

KP12

Outil de Connaissance 12



**CCARDESA**  
Centre for Coordination of Agricultural Research and Development for Southern Africa

## OUTIL DE DÉCISION :

# Options intelligentes face au climat d'agroforesterie pour le maïs, le sorgho et le riz

**OUTILS DE CONNAISSANCE DE L'AGRICULTURE**

**INTELLIGENTE FACE AU CLIMAT POUR LES MONITEURS AGRICOLES**

Outils d'information personnalisée pour les professionnels de l'agriculture

*Public : Personnel de vulgarisation au niveau local (Gouvernement, ONG/société civile, secteur privé)*



Maïs



Sorgho



Riz



Point de  
décision



Sexe



Jeunesse



Intelligent  
face au climat



Pratique





## QU'EST-CE QUE L'AGRICULTURE INTELLIGENTE FACE AU CLIMAT (AIC)?

L'AIC comprend trois piliers interdépendants, qui doivent être traités pour atteindre les objectifs globaux de sécurité alimentaire et développement durable :

1. **Productivité** : Augmenter durablement la productivité et les revenus de l'agriculture, sans impacts négatifs sur l'environnement
2. **Résilience** : Réduire l'exposition des agriculteurs aux risques à court terme, tout en renforçant la capacité d'adaptation et de prospérité face aux chocs et aux contraintes à plus long terme (résilience). L'attention est accordée à la protection des services écosystémiques, au maintien de la productivité et à notre capacité à s'adapter aux changements climatiques
3. **Atténuation** : Partout et dans la mesure du possible, l'AIC devrait contribuer à réduire et/ou éliminer les émissions de gaz à effet de serre (GES). Cela implique que nous réduisons les émissions pour chaque unité de produit agricole (par exemple en réduisant l'utilisation de combustibles fossiles, en améliorant la productivité agricole et en augmentant la couverture végétale).

**AIC = Agriculture durable + Résilience – Émissions.**

### En quoi l'AIC diffère-t-elle ?

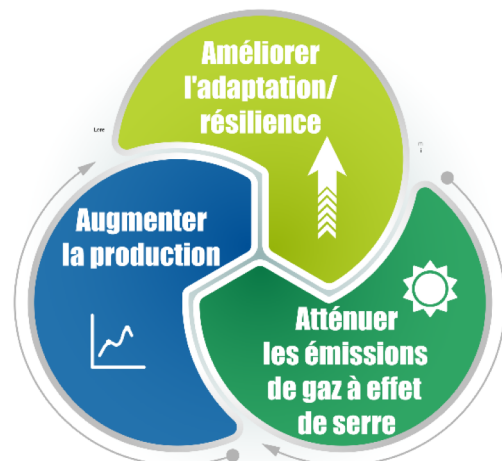
1. L'AIC met davantage l'accent sur l'**évaluation des dangers et des vulnérabilités** et **insiste sur les prévisions météorologiques** (à court terme) et la **modélisation des scénarios climatiques** (à long terme) dans le processus décisionnel pour les nouvelles interventions agricoles
2. L'AIC favorise la **mise à l'échelle des approches** qui atteignent un **triple objectif** (augmentation de la **production**, augmentation de la **résilience** et [si possible] **atténuation des émissions de GES**), tout en **réduisant la pauvreté** et en **améliorant les services écosystémiques**
3. L'AIC promeut une approche systématique pour :
  - a. Identifier les opportunités **choix le plus sûr** pour l'investissement agricole
  - b. **Contextualiser les options choix le plus sûr** afin qu'elles répondent le mieux possible à leur contexte spécifique grâce à des boucles d'apprentissage et de rétroaction
  - c. Assure que l'**environnement propice** est en place afin que les agriculteurs (et les autres parties prenantes) puissent investir dans les pratiques et les technologies de l'AIC pour catalyser leur adoption.

### Messages-clés :

1. Étant donné les multiples avantages à moyen et long terme des arbres et des arbustes dans tout système agricole, **l'agroforesterie est toujours une option intelligente face au climat**
2. Les options intelligentes face au climat d'agroforesterie pour le maïs, le riz et le sorgho incluent :
  - Plantation de limite, de clôture vivante et de haie
  - Régénération naturelle gérée par l'agriculteur
  - Culture intercalaire avec des arbres
3. Conserver les arbres et arbustes existants et en (re)planter a de multiples avantages – parmi lesquels :
  - Augmenter le piégeage du carbone
  - Diversifier et augmenter les productions comme le bois, les fruits, les noix, les légumes, les plantes médicinales, les matériaux de construction, etc. pouvant être récoltés à court terme et à long terme
  - Augmenter la biodiversité
  - Retenir l'eau et réduire l'évaporation
  - Réduire l'érosion des sols
  - Augmenter la biomasse et la fertilité des sols
  - Aider dans la lutte antiparasitaire.

### Points d'entrée de l'AIC

- Les pratiques et technologies de l'AIC
- Les approches systémiques de l'AIC
- Les environnements favorables à l'AIC



## 2/ OPTIONS INTELLIGENTES FACE AU CLIMAT D'AGROFORESTERIE POUR LE MAÏS, LE SORGHO & LE RIZ

## OPTIONS INTELLIGENTES FACE AU CLIMAT D'AGROFORESTERIE POUR LE MAÏS, LE SORGHO ET LE RIZ

Cet **outil de décision** vise à aider le personnel de vulgarisation au niveau du terrain à prendre des **décisions intelligentes face au climat** sur quelle option d'agroforesterie convient le mieux au contexte des agriculteurs. Cet outil n'est pas conçu comme un guide technique pour la mise en œuvre. Il est conçu pour aider le personnel de vulgarisation à prendre des décisions intelligentes face au climat sur les améliorations de leurs systèmes agricoles avec leurs clients/agriculteurs. La référence aux guides techniques pertinents pour les pratiques/technologies décrites est incluse à la fin de l'outil. L'outil se concentre sur certaines des **options de choix le plus sûr intelligentes face au climat d'agroforesterie** pour la production de riz, de maïs et de sorgho dans la région de la Communauté de Développement de l'Afrique Australe (SADC). Ce ne sont que quelques-unes des nombreuses options disponibles. Elles ne sont répertoriées dans aucun ordre spécifique et ont été sélectionnées comme choix le plus sûr car :

- Elles sont intelligentes face au climat (tableau 1)
- Elles sont applicables dans plusieurs zones agro-écologiques de la région
- Elles ont un fort potentiel pour remédier aux principales contraintes de la production de riz, de maïs et de sorgho dans la région (tableau 1).

Ce sont les options de choix le plus sûr. Une compréhension du contexte local et des priorités des agriculteurs est nécessaire pour rendre ces choix le plus optimaux face aux besoins individuels des agriculteurs.



**Tableau 1 : Options d'agroforesterie intelligentes face au climat de choix le plus sûr pour le riz, le maïs et le sorgho susceptibles de faire face aux risques climatiques dans la région de la SADC.**

Pratique d'agroforesterie intelligente face au climat	Qu'est-ce que c'est ?	Augmenter la production	3 piliers de l'AIC	
			Résilience/adaptation	Atténuer les émissions de GES si possible
<b>Plantation de limite, de clôture vivante et de haie</b>	Plantation d'arbres et/ou d'arbustes sur les bords des champs, des fermes, des jardins et des habitations	Augmente la disponibilité des produits d'arbres et d'arbustes (noix, fruits, bois, etc.) et de la biomasse, ce qui améliore la fertilité des sols et donc la production	Réduction de l'érosion du sol et l'évaporation. Augmentation de la rétention et infiltration d'eau. Diversification des sources de revenu. Amélioration de la stabilité du rendement	Piège plus de carbone dans les plantes et dans le sol
<b>Régénération naturelle gérée par l'agriculteur</b>	Protège, (re) plante et gère les arbres et les arbustes qui poussent naturellement sur la ferme	Augmente la disponibilité de la biomasse, ce qui améliore la fertilité des sols et donc la production. Les arbres/arbustes peuvent être une source de revenu et réduire les coûts	Réduction de l'érosion du sol et de l'évaporation. Augmentation de la rétention et infiltration d'eau. Diversification des sources de revenu. Amélioration de la stabilité du rendement	Piège plus de carbone dans les plantes et le sol
<b>Culture intercalaire avec des arbres</b>	Différents systèmes de plantation qui comprennent des arbres et des arbustes dans la culture principale du maïs, du sorgho ou du riz	Augmente et diversifie la production à partir d'une biomasse accrue et de produits supplémentaires (bois, noix, fruits, etc.). La fixation de l'azote augmente les rendements	Diversification des sources de revenu. Stabilité et prévisibilité accrues de la production. Amélioration de la structure du sol et protection contre l'érosion. Meilleure rétention et infiltration d'eau.	Piège plus de carbone dans les plantes et dans le sol



Incorporer et maintenir les arbres et arbustes sélectionnés dans un modèle agricole a plusieurs bénéfices potentiels, y compris les suivants :

- Bois pour la construction, l'artisanat et le combustible
- Produit noix, fruits, écorce et feuilles pour la médecine, le fourrage, la consommation ou la vente et donc augmente les revenus/réduit les coûts
- Augmente la biomasse et la matière organique du sol ce qui améliore la fertilité des sols
- Fonctionne comme brise-vents et donc réduit l'érosion, l'évaporation et les dommages du sol
- Produit de l'ombre ce qui réduit le stress thermique sur les cultures et le sol et réduit l'évaporation de l'eau

- Fixe l'azote (et d'autres nutriments) et donc augmente la productivité
- Améliore l'infiltration, retient et régule les quantités d'eau
- Protège les digues et stabilise les lignes de contour ce qui réduit l'érosion du sol et améliore la fertilité des sols
- Peut être utilisé pour délimiter les terrains
- Augmente le stockage du carbone
- Permet d'accroître la biodiversité, de renforcer globalement la résilience de l'écosystème et de maintenir les services écosystémiques.

## QUELLE OPTION INTELLIGENTE FACE AU CLIMAT D'AGROFORESTERIE CONVIENT LE MIEUX À VOTRE(VOS) AGRICULTEUR(S) ?

### CONTEXTE COMMUNAUTAIRE/ BASSIN HYDROGRAPHIQUE

Étant donné les multiples avantages potentiels à moyen et à long terme des arbres et des arbustes au sein de tout système agricole, **l'agroforesterie est toujours une option intelligente face au climat**. Pour prendre des décisions intelligentes face au climat sur quelle pratique agroforestière convient le mieux à vos agriculteurs, vous devez travailler avec eux pour comprendre le contexte local. Pour être efficace, cela doit commencer **au niveau de la communauté et du bassin hydrographique**.

#### CONSEIL

Les options intelligentes face au climat d'agroforesterie devraient être considérées comme une composante d'une approche de **gestion intégrée de la fertilité des sols**.

Le point de décision ci-dessous décrit les étapes nécessaires pour prendre des décisions intelligentes face au climat sur quelle option d'agroforesterie convient le mieux aux besoins de vos agriculteurs.

#### POINT DE DÉCISION



Comprendre le contexte plus large

Carte des dangers climatiques et analyse historique de la communauté ou du bassin hydrographique

Domaines prioritaires

Sols dégradés/érosion éolienne/érosion hydraulique/stress des cultures

Propriété foncière

Propriété individuelle/louée/détenue par la communauté

Utilisation des terres

Cultures/bétail/jachère/combo

#### 4/ OPTIONS INTELLIGENTES FACE AU CLIMAT D'AGROFORESTERIE POUR LE MAÏS, LE SORGHO & LE RIZ

## Déterminer l'utilisation des terres

La première étape pour encourager une communauté agricole à exploiter les différents potentiels d'agroforesterie est de **déterminer la zone sous contrôle de la communauté et ses limites ainsi que sa source d'eau**. Si les fermes sont plus grandes ou que les membres de la communauté très sont dispersés, il peut n'être possible de travailler qu'avec des groupes individuels ou une poignée d'agriculteurs.

**Une carte est un point de départ utile.** Elle peut être intégralement dessinée par la communauté ou un grand format d'une carte existante peut être utilisé. Collaborez avec les membres de la communauté, y compris les femmes et les hommes agricultrices/agriculteurs, ainsi que les propriétaires, puis **identifiez ensemble les limites**. Au sein de celles-ci, identifiez et dessinez :

- **Les différentes utilisations des terres** : terres arables, pâturages, lots de bois, zones urbaines ou logements d'usage, jardins de propriété, zones commerciales et industrielles, grandes voies de transport, forages, étangs, rivières et ruisseaux
- **Infrastructures-clés** telles que les marchés, les agro-concessionnaires, les abattoirs, les services vétérinaires, les pépinières et les sources d'énergie (panneaux solaires, pompes diesel, raccordement au réseau, etc. nécessaires à la production agricole) et d'eau
- **Les zones où les agriculteurs pourraient faire face à des problèmes** telles que la contamination ou la dégradation de l'environnement, causées par exemple par le surpâturage, les déjections ou l'utilisation excessive de pesticides et d'engrais chimiques.

Le facilitateur doit **garder à l'esprit l'utilisation des terres tout au long de l'année**, que la rotation des cultures soit pratiquée ou non et si le bétail est intégré dans le système agricole. Dans le contexte de l'agroforesterie, il est en outre important d'encourager les membres de la communauté à se concentrer non seulement sur les principales cultures et pâturages, mais aussi sur l'utilisation de forêts, d'arbres et d'arbustes à des fins différentes.

## Cartographie des risques climatiques

Sur la base d'une carte d'utilisation des terres qui reflète les usages et les pratiques des terres actuelles, l'étape suivante consiste à discuter des risques climatiques futurs observés et potentiels avec vos agriculteurs et à tracer une couche supplémentaire de risque climatique sur la carte d'utilisation des terres (utilisez la même carte ou créez une nouvelle couche à l'aide de papier transparent).

- Ce processus doit être participatif. Les perceptions des dangers des femmes, des hommes et des jeunes doivent être prises en compte
- L'évaluation doit tenir compte des tendances observées et attendues des précipitations, des températures et des vents, ainsi que des événements extrêmes tels que les sécheresses, les inondations ou les cyclones

- Avant de collaborer avec les agriculteurs sur ce sujet, recherchez des informations sur les tendances passées et futures auprès de votre bureau local de gestion des catastrophes et de la météo et notez les changements attendus et les mesures suggérées au cours des prochaines années
- Les générations plus âgées d'agriculteurs, en particulier, ont recueilli de nombreuses années d'expérience dans les conditions météorologiques passées. Il vaut la peine de recenser leurs observations avant de fournir des données scientifiques
- Les questions suivantes peuvent être débattues :
  - » Quels changements dans les précipitations, les températures et les événements extrêmes ont connu les agriculteurs au cours des 30, 20 et 10 dernières années ?
  - » Observe-t-on des changements saisonniers tels que des retards, une saison humide plus courte ou plus longue ou des saisons de fructification modifiées ?
  - » Vous fournissez maintenant des données sur ce qui est attendu à l'avenir en termes d'intensité et de durée pluviométrique, et de température, en particulier dans la saison de croissance
- Un **calendrier des cultures** devrait être inclus, se concentrant sur les contraintes climatiques pour les cultures de maïs, de sorgho et de riz – par ex., le flétrissement, la résidence, les inondations, etc.

## Identification des domaines prioritaires

Les processus d'utilisation des terres et de cartographie des risques climatiques identifieront les zones du bassin hydrographique et de la communauté les plus exposées aux influences suivantes :

- Utilisation excessive des ressources naturelles
- Dégradation et contamination de l'environnement, y compris les sols et les sources d'eau dégradés
- Érosion éolienne et hydraulique
- Zones où les cultures souffrent de stress thermique et hydrique, de sécheresses, d'inondations et/ou de dommages causés par les cyclones.

La cartographie et la discussion conjointes vous aideront également à identifier les domaines de grande valeur pour les communautés en ce qui concerne la garantie des services écosystémiques tels que l'accès à l'eau et aux produits agricoles ou de récolte.

Chaque agriculteur peut pratiquer l'agroforesterie, mais cibler les agriculteurs et les sites prioritaires contribuera à faire en sorte que les lieux/agriculteurs les plus à risque soient abordés en premier.

**Votre rôle est de faciliter les décisions sur les domaines prioritaires** par les agriculteurs eux-mêmes, et **non de dire à l'agriculteur où se trouvent les domaines prioritaires**.

**OPTIONS INTELLIGENTES FACE AU CLIMAT D'AGROFORESTERIE POUR LE MAÏS, LE SORGHO & LE RIZ /5**



# KP12

## Déterminer la propriété foncière

Les rendements de l'investissement dans l'agroforesterie peuvent être visibles en une année seulement, mais les avantages complets ne seront probablement pas visibles pendant plusieurs années, voire des décennies après l'investissement initial.

- Identifier les propriétaires du terrain est essentiel pour concevoir des options agroforestières.
- Il est important de connaître la façon dont les terres sont transmises d'une génération à l'autre. Le fait que le système soit matriarcal ou patriarcal peut avoir une influence sur les investissements des hommes et des femmes agriculteurs/agricultrices.

- Les agriculteurs propriétaires de leurs terres peuvent préférer investir dans leur productivité sur le long terme, ceux louant des terres ou pratiquant la culture partagée moins.
- Les jeunes agriculteurs peuvent être plus enclins à adopter des pratiques d'agroforesterie de long-terme, puisqu'ils seront probablement toujours en charge lorsque viendront les bénéfices.
- Des combinaisons de mesures agroforestières comportant des intérêts de court et long-terme devraient être considérées.

L'étape suivante est d'obtenir une compréhension holistique du système agricole actuel et des priorités des agriculteurs - voir le Point de Décision ci-après. Les arbres ont divers effets, et comprendre l'entière du système agricole est important lors de la sélection des pratiques agroforestières qui répondent le mieux aux besoins des agriculteurs.

## PRIORITÉS

## POINT DE DÉCISION



### Comprendre le système agricole

### Contraintes à la production

### Utilisation des terres



## Comprendre le système agricole

Les systèmes agricoles sont complexes. Pour les comprendre correctement, vous devriez passer du temps sur le terrain avec vos agriculteurs à divers moments de l'année, en tenant compte, entre autres, des facteurs suivants :

- **Pratiques agronomiques**
  - Quand la main-d'oeuvre est-elle exigée et qui exerce chacune des pratiques de gestion pour les cultures, le bétail, les arbres et les arbustes ?
  - La rotation ou l'interculture est-elle pratiquée pour le maïs, le sorgho et/ou le riz et, dans l'affirmative, quelles sont les cultures utilisées ?
  - Quelles pratiques de préparation des terres sont utilisées ?
  - L'agriculture est-elle mécanisée ?
  - Le riz est-il cultivé sur un système de hautes-terres pluviales, basses-terres pluviales ou un système irrigué ?
  - Comment les mauvaises herbes, les nuisibles et les maladies sont-ils contrôlés ?
  - Les engrais, le fumier et/ou le compost sont-ils ajoutés et dans quelles quantités ?
  - Les cultures de couverture et/ou les paillis sont-ils appliqués ?
- **Intégration du bétail** dans le système de culture ?
  - Quel type de bétail, et combien ?
  - Comment les animaux sont-ils nourris tout au long de l'année ?
    - » Pâturage communal sur les résidus de culture ou propriété des agriculteurs sur les bêtes et les terres ?
    - » Existe-t-il des utilisations concurrentes des résidus de récolte ?
- Il est important lorsque l'agroforesterie est envisagée que les usages multiples des arbres et des arbustes soient considérés, car ils peuvent affecter la disponibilité de la main-d'oeuvre pour effectuer la gestion des cultures. Par exemple, les femmes/enfants peuvent avoir besoin de se déplacer pour ramasser du bois de chauffage. Si les arbres étaient disponibles plus près, cela pourrait libérer du temps à dépenser sur le désherbage et donc augmenter la production.

## 6/ OPTIONS INTELLIGENTES FACE AU CLIMAT D'AGROFORESTERIE POUR LE MAÏS, LE SORGHO & LE RIZ

## Contraintes à la production

Pour prendre des décisions intelligentes face au climat sur quelles options d'agroforesterie peuvent convenir le mieux à un système de culture du maïs, du sorgho et/ou du riz, la prochaine étape consiste à comprendre les contraintes actuelles à la production. Au niveau de la ferme individuelle, vous devez prendre en compte les éléments suivants :

### • Sols - propriétés physiques et chimiques :

- Quelle est la texture du sol ?
- Quel est son pH ?
- Existe-t-il des signes de carences en nutriments dans les cultures ?
- Quelle quantité de matière organique et/ou de macro-organismes y a-t-il dans le sol ?
  - » D'où ces propriétés viennent-elles ?
- Quel est le taux d'humidité du sol ?
  - » Cette évaluation devrait être réalisée à différents moments de l'année
- Le sol forme-t-il une croûte lors de la saison sèche et/ou y a-t-il une casserole dure sous la couche atteinte par la charrue ?

- La culture de maïs, de sorgho et/ou de riz souffre-t-elle de chaleur, d'eau ou d'autres **manques** ?

- Quels sont les **nuisibles et les maladies** qui prévalent dans la région et quelles sont les options de contrôle de ceux-ci ?
  - Par exemple, la *Striga* (herbe des sorcières) est inhibée par *Gliricidia sepium*. L'interculture de *Gliricidia* pourrait être une option pour gérer les *Striga*.

### • Contraintes à la main-d'oeuvre :

- Quelles fonctions de gestion des cultures les hommes, les femmes et les enfants accomplissent-ils, et quand ?
- La main-d'oeuvre des ménages agricoles est-elle restreinte – est-ce un ménage monoparental ?
- La main-d'oeuvre est-elle disponible pour gérer les pratiques agroforestières (ensemencement, plantation, co-piquage, élagage, étêtage, découpe et transport, etc.) et cela affectera-t-il d'autres tâches de gestion des cultures, les travaux ménagers ou la fréquentation scolaire ?

### • Ressources financières :

- Si le ménage est contraint par la main-d'oeuvre, peut-il payer des travailleurs journaliers ?
- Les ressources sont-elles disponibles pour créer une pépinière d'arbres ?
- Les rendements potentiels seront-ils supérieurs à l'investissement initial et quels sont les délais ?

## Priorités des agriculteurs

Les priorités des agriculteurs peuvent globalement être divisées en trois catégories :

- Court terme – s'attaquer aux contraintes de production pour la saison suivante, par exemple :
  - Production de fourrage pour le bétail
  - Biomasse pour paillage
  - Poteaux de clôture végétaux vivants
- Moyen terme – s'attaquer aux contraintes de production pour les 2-5 prochaines années, par exemple :
  - Augmenter la matière organique du sol pour améliorer la rétention d'humidité
  - Utiliser des branches coppicées ou taillées pour le carburant
  - Améliorer la fertilité du sol en y fixant plus d'azote
  - Planter des arbres fruitiers
  - Réduire l'érosion
  - Protéger les diguettes dans les rizières
- Long terme – la nécessité de cultiver durablement sur une période plus longue. Certains exemples sont :
  - La plantation ou la protection de *Faidherbia albida* dans les parcelles de sorgho et de maïs – peut prendre 20 ans avant que les prestations ne soient pleinement réalisées
  - La régénération naturelle gérée par les agriculteurs (FMNR, voir plus loin ci-dessous) et/ou la plantation des bordures pour protéger les terres en pente contre l'érosion du sol
  - La plantation d'arbres pour la production de fruits ou de noix
  - La plantation d'arbres dans le but d'utiliser le bois pour des travaux de construction ou pour le vendre.



## SÉLECTION DES ESPÈCES

Si vous ne vous adaptez pas aux conditions écologiques et socio-économiques de l'espèce et du site de plantation, l'impact de la plantation d'arbres et d'arbustes peut être très limité. La sélection des espèces est très similaire à la sélection des variétés de culture : les besoins des agriculteurs et les conditions écologiques du site de plantation doivent être pris en considération. Le point de décision ci-dessous représente un arbre de décision pour vous aider à prendre des décisions intelligentes face au climat lors de la sélection des espèces.

### POINT DE DÉCISION

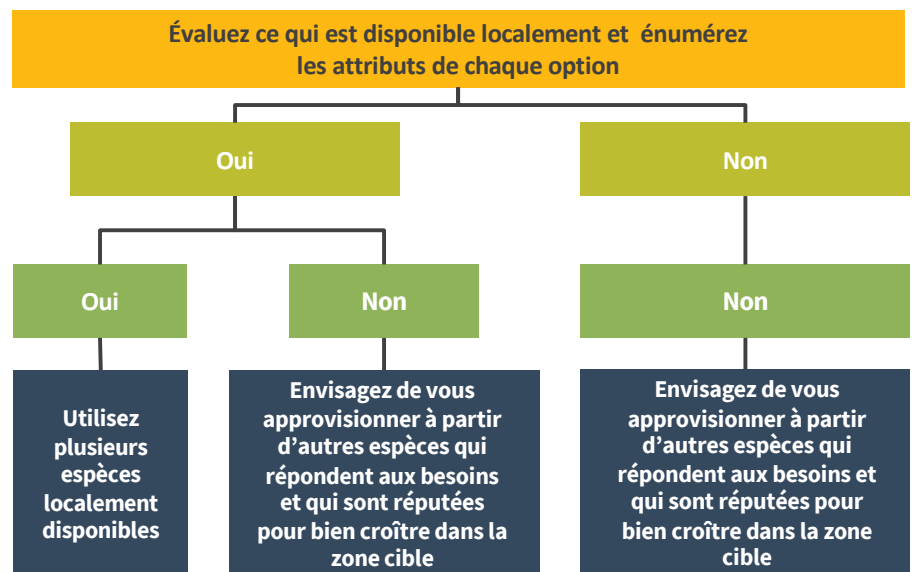


Quelles espèces poussent localement ?

Certaines répondent-elles aux priorités des agriculteurs ?

Y-a-t-il plus d'une variété disponible qui répond aux besoins des agriculteurs ?

Options de sélection des espèces



La préférence devrait toujours aller aux espèces qui sont déjà bien établies dans la zone cible. Ce n'est que si les espèces qui répondent aux priorités des agriculteurs ne sont pas disponibles localement que l'option d'approvisionnement de l'extérieur doit être envisagée. Certaines espèces indigènes pourraient être bien connues par les agriculteurs depuis des générations pour des usages multiples. D'autres espèces peuvent avoir des caractéristiques très désirables, mais il pourrait être difficile de trouver des sources de semences et/ou elles peuvent être inconnues des agriculteurs. Un grand soin doit être pris lors de l'introduction de toute nouvelle espèce dans une région, car les conséquences peuvent être imprévues.

Envisagez de vérifier cela auprès de votre bureau forestier ou environnemental local.

Commencez toujours à petite échelle lors de l'introduction de nouvelles espèces. Une fois que vous connaissez les priorités des agriculteurs et que vous avez apparié une espèce (ou de préférence plusieurs espèces) à ses objectifs, vous pouvez travailler avec vos agriculteurs pour choisir la pratique agroforestière intelligente face au climat la plus appropriée à tester. Étant donné que les options agroforestières se concentrent souvent sur le moyen et le long terme, il est important que les étapes ci-dessus soient suivies avant de formuler des recommandations.

#### CONSEIL

Il existe une gamme de bases de données sur l'agroforesterie qui peuvent vous aider à identifier les arbres appropriés, comme la [base de données AgroforesTree](#) du Centre international pour la recherche en agroforesterie (ICRAF) – pour des ressources supplémentaires, voir la dernière page de ce KP.



UNEP, 2009





## OPTIONS D'AGROFORESTERIE DE CHOIX LE PLUS SÛR POUR FAIRE FACE AUX RISQUES CLIMATIQUES DANS LA PRODUCTION DE RIZ, DE MAÏS ET DE SORGHO

Vous trouverez ci-après trois options intelligentes face au climat d'agroforesterie pour le riz, le sorgho et le maïs. Elles ne sont énumérées dans un ordre particulier et sont applicables partout dans la région de la SADC. Ce sont les choix les plus sûrs, mais ils ne sont pas applicables partout. L'AIC est liée au contexte et chaque option devra être testée dans des conditions locales et adaptée pour être le **choix le plus optimal** pour le contexte local.

### PLANTATION DE LIMITE, DE CLÔTURE VIVANTE ET DE HAIE

**Plantation de limite :** Planter des arbres le long des limites de la ferme constitue une pratique très courante utilisée pour délimiter les exploitations foncières, et peut fournir des avantages supplémentaires pour briser le vent, ombrager et fournir du bois de feu. Il est cependant nécessaire de considérer les conflits avec le voisinage.

**Exemples :** Certaines espèces, par ex. *Cordia abyssinica* et *Croton megalocarpus*, ont traditionnellement été utilisées comme marqueurs de limite. *Grevillea* est un arbre très populaire. Les arbres dont la durée de vie est courte, par ex. les *Sesbania spp.* et les *Acrocarpus fraxinifolius*, sont moins appropriés à moins qu'ils ne soient combinés avec des arbres plus permanents. Les arbres compétitifs tels que les eucalyptus, les pins et les *Acacia mearnsii* doivent être évités. Beaucoup d'autres arbres non-compétitifs sont appropriés. On peut également suggérer des arbres fruitiers non commerciaux, par ex. *Syzygium cuminii*, *Vitex spp.* et *Annona spp.*

**Clôtures vivantes et haies :** Des clôtures vivantes peuvent être établies tout autour de la ferme (figure 1), mais elles sont plus fréquentes autour de la propriété. Les clôtures et les haies vivantes peuvent être un moyen utile de confiner le bétail ou de restreindre ses mouvements. Cette pratique est pertinente pour la plupart des systèmes agricoles, mais une analyse minutieuse est nécessaire dans les systèmes agricoles irrigués et dans la plupart des zones arides.

**Exemples :** *Acacia brevispica*, *Acacia nilotica*, *Acacia tortilis*, *Agave sisalana*, *Albizia amara*, *Balanites spp.*, *Caesalpinia decapetala*, *Calliandra calothyrsus*, *Carissa edulis*, *Croton dichogamus*, *Croton megalocarpus*, *Cupressus lusitanica*, *Casuarina spp.*, *Dovyalis caffra*, *Euphorbia tirucalli*, *Gliricidia sepium*, *Morus alba*, *Lantana camara*, *Parkinsonia aculeata*, *Pithecellobium dulce*, *Prosopis spp.*, *Psidium guajava*, *Thevetia peruviana* and *Ziziphus spp.*

**Note :** Le choix des arbres AF devrait favoriser les arbres aux feuilles facilement dégradables.

Figure 1 : Arbres plantés le long de la barrière dans une ferme (en haut) et mise en place d'une clôture vivante (en bas).



Source : ICRAF, 2014

### Exigences biophysiques

Les espèces d'arbres suggérées sont largement applicables car elles suivent les conditions de température, de précipitations et de sol suivantes :

**Température :** La plantation de limite, de clôture vivante et de haie peut être mise en œuvre dans un large éventail de températures allant de 10 °C à plus de 30 °C

**Précipitations :** Les plantations de limite et de haie peuvent être établies dans des endroits qui reçoivent des précipitations annuelles de 350 mm à plus de 2000 mm chaque année

**Type de sol :** Les arbres plantés dans cette pratique peuvent croître dans un large éventail de types de sols, y compris les sols pauvres.



## RÉGÉNÉRATION NATURELLE GÉRÉE PAR L'AGRICULTEUR

La **régénération naturelle gérée par les agriculteurs (FMNR)** est un moyen rapide, abordable et facile à répliquer pour restaurer et améliorer les terres agricoles, forestières et de pâturage. La FMNR favorise la repousse systématique des arbres et arbustes existants ou des semences naturelles. Elle peut être utilisée partout où il existe des souches d'arbres vivants avec possibilité de taillis (re-germination) ou des graines dans le sol qui germineront.

L'adoption de la FMNR est étroitement liée au nombre d'arbres matures sur la parcelle. Cela suggère que les agriculteurs avec un nombre plus élevé d'arbres matures puissent voir les avantages des arbres plus clairement.

### Exigences biophysiques

**Altitude :** La FMNR fonctionne mieux et donne des résultats plus rapides dans les zones de haute altitude de 1000 m à 2600 m au-dessus du niveau de la mer. Elle est plus appropriée et plus applicable dans les basses terres.

**Température :** Couramment pratiquée dans les régions à haute température avec une plage de température quotidienne de 10 - 35 °C. La tolérance annuelle des récoltes aux périodes chaudes et/ou sèches est améliorée par la fourniture régulière par les arbres de matières organiques, de matériaux de paillage et d'ombrage. Les arbres aident à augmenter l'infiltration d'eau dans le sol, réduisent l'évapotranspiration du sol et réduisent sa température.

**Précipitations :** Les arbres se régénèrent plus rapidement dans les zones aux précipitations annuelles moyennes comprises entre 400 mm et 1600 mm. Cependant, si elle est pratiquée de manière appropriée dans les zones à faible pluviométrie où la plantation d'arbres est un défi, la pratique ne se limite pas aux terres sèches, car ses effets se font sentir plus rapidement que dans les zones à haute pluviométrie.

**Sol :** Fonctionne bien dans différents types de sols, avec des textures et des conditions de drainage variées. Le type de sol préférable dépend également du type d'arbre régénéré.



Christian Thierfelder, CIMMYT, 2017

## CULTURE INTERCALAIRE

Il existe deux types de base d'interculture avec des arbres :

- Culture en allées ou agriculture en allées, et
- Interculture avec des arbustes ou arbres légumineux

## Culture en allées et agriculture en allées

La culture en allées est un système de production dans lequel des arbres et des arbustes (de préférence des espèces de légumineuses à croissance rapide) sont établis dans des haies sur des terres cultivables avec des cultures cultivées dans les allées entre les haies.

L'agriculture en allées (figure 2) est essentiellement une extension du système de culture en allées qui inclut le bétail en utilisant une portion de la biomasse des haies pour alimenter les animaux.

Les deux systèmes sont donc similaires, bien que la gestion des haies diffère en ce qui concerne la production d'aliments pour animaux. Le principe scientifique sous-jacent des pratiques de culture et agriculture en allées est qu'en conservant continuellement des arbres et arbustes de croissance rapide, et préférentiellement qui fixent l'azote, sur les champs de production de cultures, leurs attributs améliorent le sol (par le recyclage des nutriments et le contrôle de l'érosion sur les terres en pente), et créent donc des conditions de sol similaires à celles de la phase de jachère de la culture changeante. Quelques avantages de la culture en allées sont énumérés ci-dessous :

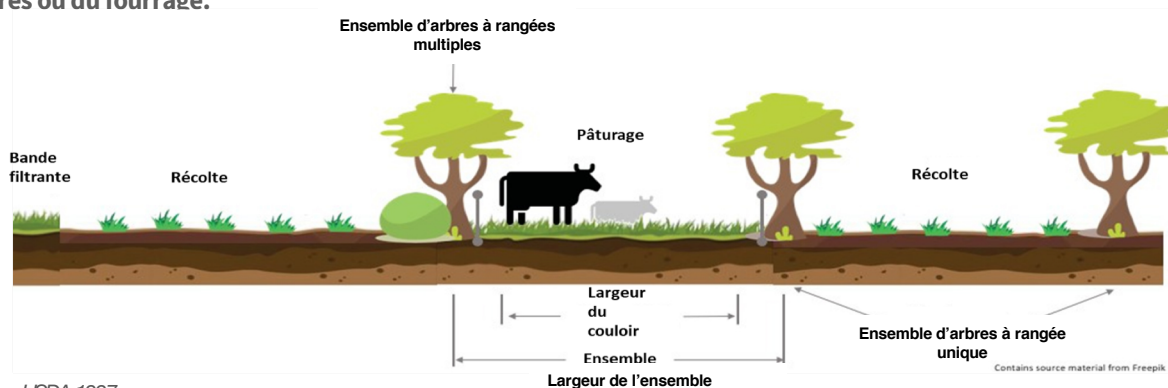
- Il s'agit d'un système agricole à faibles investissements
- Il peut réduire la concurrence des mauvaises herbes
- Il peut aider à conserver le sol en réduisant sa dégradation physio-chimique et le déclin de la matière organique qu'il contient

- Il est particulièrement adapté à l'agriculture mécanisée car les arbres sont plantés en rangées.

Si la culture en allées et l'agriculture en allées ne sont pas gérés de manière saine, les haies rivalisent avec les cultures pour l'eau du sol, ce qui limite souvent la productivité des cultures.

Les arbres à maturation plus lente peuvent également être plantés en fonction des préférences des agriculteurs. Ceux-ci peuvent être des légumineuses (*Faidherbia albida*) ou servir à la production de fruits, de bois et de fourrage. Les arbres plus grands fournissent de l'ombre à la culture de maïs, de riz ou de sorgho, mais ils doivent être gérés de manière à ce que cela n'ait pas d'effet négatif sur la production des cultures, comme la concurrence pour les nutriments, l'eau et le soleil. Une population d'environ 100 arbres matures par hectare est optimale (espacement de 10 m x 10 m), mais des populations plus grandes peuvent être plantées initialement et amincies au fur et à mesure qu'elles poussent.

**Figure 2 : La largeur de l'allée dépend du but, du couvert forestier, de la sensibilité des cultures, de la rotation des cultures ou du fourrage.**



Source : USDA, 1997

## Exigences biophysiques

**Altitude :** L'interculture peut être performante dans une large gamme d'altitudes, de < 200 m à 2050 m (ou plus) au-dessus du niveau de la mer.

**Quantité de précipitations :** 350 mm à 1800 mm par année avec des précipitations variant de 37 à 210 jours par an. L'interculture a aussi été fructueuse dans un régime pluvial binaire avec des saisons sèches courtes entre les périodes de pluie.

**Température :** L'interculture a montré des succès dans les zones dont la température moyenne mensuelle est de 13 °C à plus de 30 °C.

**Zone humide :** La culture en allées et l'agriculture en allées peuvent se faire dans un large éventail de zones humides, dans des conditions d'humidité allant de sub-humides à relativement élevées, ainsi qu'à la zone transitoire forêt-savane.

**Exigence de sol :** La pratique s'épanouit dans un large éventail de sols qui favorisent l'établissement robuste d'espèces d'arbres et d'arbustes ainsi que les cultures agricoles qui y sont plantées.



## Culture intercalaire avec des arbustes et arbres légumineux

Cette pratique remplace les cultures herbacées par des espèces boisées dans un système de plantation intercalées (voir **KP07 – Options intelligentes face au climat de système de plantation**). Elle combine les deux pratiques agricoles intelligentes face au climat de la culture intercalaire et de la couverture terrestre continue. La culture intercalaire avec des arbustes et arbres légumineux peut être une solution dans les systèmes où une quantité de biomasse additionnelle est nécessaire, pour servir de fourrage ou de paillis et/ou supprimer les mauvaises herbes (figure 3). Cultiver des arbres ou arbustes légumineux peut :

- Aider à améliorer la fertilité des sols grâce à la fixation de l'azote atmosphérique :
  - Avec une sélection appropriée des espèces d'arbres et une bonne gestion, cela peut réduire sensiblement l'exigence d'engrais inorganiques

- Ajouter de la matière organique au sol à partir du matériel d'élagage et de la litière foliaire :
  - Cela permet une meilleure rétention de l'humidité du sol et augmente l'efficacité des engrais
- Réduire la température du sol :
  - Les matériaux d'élagage utilisés comme paillis réduisent également la température du sol, permettant ainsi une meilleure concentration de la faune du sol qui aide à la productivité des cultures.

L'intégration des **arbres testés** dans les pratiques agricoles (agroforesterie) a le potentiel de maintenir la productivité des terres en plus de fournir des produits additionnels utiles tels que le bois de chauffage, les fruits et les fourrages.

Figure 3 : Maïs intercalé avec *Gliricidia sepium*.



Source : ICRAF

## Exigences biophysiques

**Altitude :** La culture intercalaire avec des arbustes et des arbres légumineux prospère dans une large gamme d'altitudes, allant de 350 m à > 1700 m au-dessus du niveau de la mer.

**Exigence de précipitations :** Les arbres intégrés aux cultures exigent une pluviométrie annuelle moyenne de 300 à 1500 mm pour un établissement et une productivité réussis.

**Température :** Températures moyennes mensuelles comprises entre 11 °C et 33 °C.

**Type de sol :** Large gamme de types de sol, les sols sablonneux, argilo-limoneux et limoneux étant les plus communs.

## PRÉVISION ET ANALYSE

Il est important de savoir si une nouvelle pratique agricole sera rentable (avant son introduction) et de suivre son développement au cours du temps. Les avantages probables d'une nouvelle pratique sont calculés sur la base des données estimées, tandis que les avantages réels sont fondés sur des données réelles collectées une fois que la nouvelle pratique agricole a été introduite.

Des décisions intelligentes sont prises lorsque des informations utiles sont disponibles. De nombreuses variables sont à prendre en compte pour choisir quelles espèces d'arbres seront les plus appropriées et quelle option intelligente face au climat d'agroforesterie sera la plus adaptée aux agriculteurs, pris individuellement. Toutes ces variables ne seront pas liées ou limitées à une production accrue sur la ferme. Beaucoup, sinon la plupart des arbres ont des fonctions sociales et/ou culturelles significatives qui peuvent aller bien au-delà d'une production croissante ou de l'amélioration du sol :

- Leur utilisation comme source d'ombre pour les réunions, les ouvriers agricoles ou le bétail
- Leur utilisation pendant les festivals et célébrations
- Propriétés médicinales, etc.

Cela rend complexe l'évaluation précise de quelle espèce et/ou pratique est la meilleure, en particulier car la mise en œuvre des options intelligentes face au climat d'agroforesterie peut prendre entre un an et plusieurs décennies avant de produire des résultats réels.

Lors de la sélection d'une option intelligente face au climat d'agroforesterie (ou d'une combinaison d'options), il est vital de comprendre les pratiques de gestion requises (par ex. élagage, voir figure 4). Le coût initial des options intelligentes face au climat d'agroforesterie pourrait bien être faible, mais les coûts de gestion en termes de main-d'œuvre peuvent être considérables, en particulier pour les systèmes en culture intercalaire. Une analyse claire de qui prendra les arbres en charge, et quand, est nécessaire avant de prendre des décisions. Il faut tenir compte des rôles et des capacités des hommes et des femmes dans la gestion des arbres ainsi que dans les pratiques régulières de gestion des cultures.

Vous devriez également vous réunir avec vos agriculteurs avant que la saison ne commence pour élaborer un calendrier saisonnier afin de prévoir quelles quantités de main-d'œuvre et d'apports seront nécessaires aux divers stades de la saison. Assurez-vous de faire savoir qui fait le travail quand et pour combien de temps afin que rien ne soit manqué. Des données précises sur les coûts de main-d'œuvre et d'apports doivent être collectées tout au long de l'année et comparées aux prévisions. Cela permet une évaluation des performances par rapport aux cibles, ainsi qu'une analyse des marges brutes à la fin de l'année. La marge brute est le rendement que l'agriculteur fait sur son investissement (argent et main-d'œuvre). Cela aidera l'agriculteur à planifier et à prévoir plus précisément pour les saisons suivantes. Les discussions sur les marges brutes sont cruciales pour aider les agriculteurs à faire des améliorations (décisions intelligentes face au climat) pour leurs fermes.

**Figure 4 : Élagage des arbres pour le fourrage et le bois de chauffage et pour réduire l'effet d'ombrage négatif sur une culture de riz.**



Source : ICRAF, 2017

### CONSEIL

Bien que les marges brutes soient un outil important pour évaluer la rentabilité, les arbres ont de nombreux avantages qui vont au-delà de l'amélioration des sols et des récoltes. Les marges brutes peuvent être moins utiles dans l'évaluation des options intelligentes face au climat d'agroforesterie à moyen et long terme.



## POUR RÉSUMER

### ÉTAPE 1 : Comprendre le contexte communauté/bassin hydrograph

- Déterminer l'utilisation des terres
- Cartographie des risques climatiques
- Identifier les zones prioritaires
- Déterminer la propriété foncière

### ÉTAPE 2 : Définir les priorités des

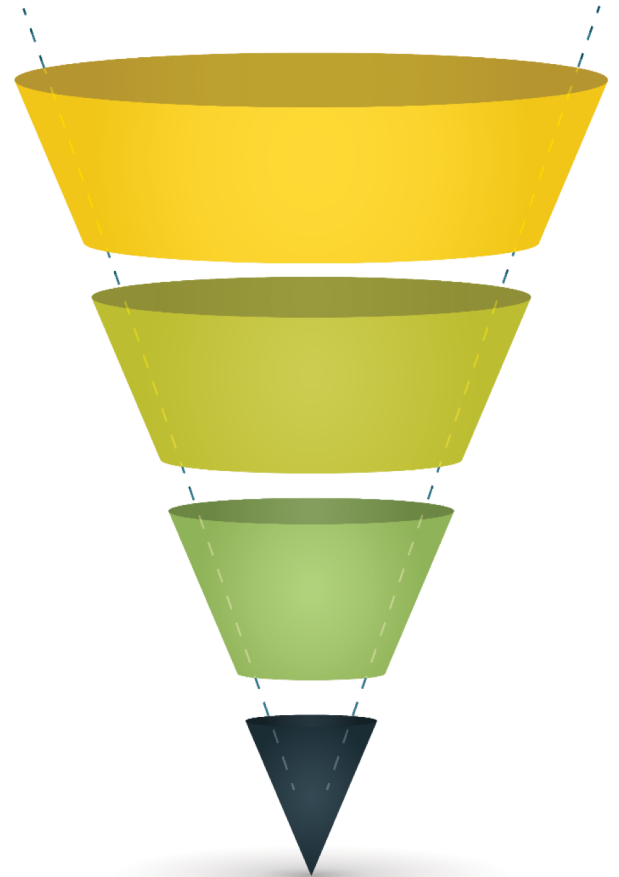
- Comprendre le ou les systèmes agricoles
- Identifier les contraintes à la production
- Identifier les priorités à court/moyen/long terr

### ÉTAPE 3 : Sélectionner les bonne

- Identifier ce qui est disponible localement
- Vérification croisée avec les priorités des agri
- D'autres options sont-elles disponibles ?

### ÉTAPE 4 : Sélectionner l'option ii face au climat d'agroforesterie

- Envisager des combinaisons d'options
- Évaluer les besoins en main-d'œuvre
- Collecter des données et réfléchir à d'éventu



## OÙ TROUVER PLUS D'INFORMATIONS ?

Les ressources suivantes, qui ont été utilisées comme référence pour le développement de cet outil de connaissance, fournissent de la documentation supplémentaire précieuse à ce sujet. Veuillez également consulter le site Web de CCARDESA ([www.ccardesa.org](http://www.ccardesa.org)), la série complète d'outils de connaissance et les guides techniques associés.

- [CCARDESA Centre de connaissances.](#)
- [Centre Mondial pour l'Agroforesterie \(ICRAF\) – Agroforestry Guidance Tool](#)
  - Il s'agit d'une ressource technique détaillée couvrant toutes les pratiques agroforestières. Il est utile d'avoir le lien sur son téléphone portable pour utiliser sur le terrain
- [Access Agriculture](#)
  - Des centaines de vidéos sur un grand nombre de sujets en plusieurs langues sont disponibles sur ce site. Celles-ci sont appropriées pour montrer directement aux agriculteurs ou pour apprendre vous-même. Si vous vous inscrivez, vous pouvez également accéder aux guides techniques téléchargeables
- Pour trouvez des arbres qui pourraient adaptés à vos conditions écologiques:
  - [ICRAF – Base de données AgroforesTree](#)
  - [CABI - Forestry Compendium](#)
- [ICRAF – Gliricidia – Maize Intercropping System: An Extension Trainer's Guide](#)

- [FAO/ICRAF – Agroforestry in Rice Production Systems in South East Asia: A Practical Guide](#)
  - Ce guide est axé sur l'Asie du Sud-Est de sorte que les espèces d'arbres sont différentes et le système de production de riz est principalement sur des basses terres irriguées, mais les principes sont également applicables dans la région de la SADC
- [ICRAF – Technical Brief: Farmer Managed Natural Regeneration](#)
  - Il s'agit d'un guide court et simple, expliquant clairement la régénération naturelle gérée par les agriculteurs
- [ICRAF – Conservation Agriculture with Trees: Principles and Practice. A Simplified Guide for Extension Staff and Farmers](#)
- [ICRAF – Tree Seeds for Farmers](#)
  - C'est une excellente ressource pour vous aider à choisir quelles graines d'arbre pourraient être les plus adaptées à vos agriculteurs et comment les propager si nécessaire. Les pépinières commerciales et agricoles sont incluses

## 14/ OPTIONS INTELLIGENTES FACE AU CLIMAT D'AGROFORESTERIE POUR LE MAÏS, LE SORGHO & LE RIZ