

KP06

Outil de Connaissance 06



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

# OUTIL DE DÉCISION :

## Options intelligentes face au climat d'amendement des sols pour le maïs et le sorgho

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



Point de décision



Sexe



Jeunesse



Intelligent face au climat



Pratique



Lars Ploughman, 2015



## 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. Adaptation :** 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 ?

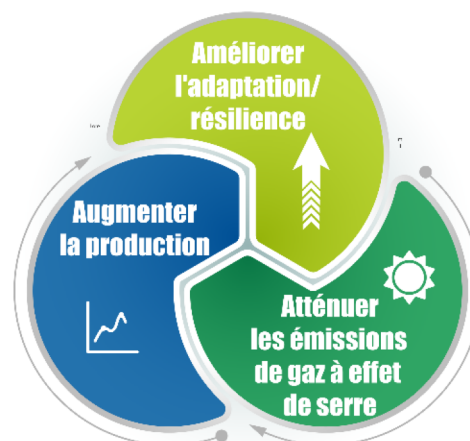
- 1. L'AIC** met davantage l'accent sur l'évaluation des dangers et de la vulnérabilité et insiste sur la prévision météorologique (à court terme) et la modélisation des scénarios climatiques (à long terme) dans le processus décisionnel pour les nouvelles interventions agricoles
- 2. L'AIC** promeut 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 visant à réduire la pauvreté et à améliorer les services écosystémiques
- 3. L'AIC** promeut une approche systématique pour :
  - a. Identifier le **choix le plus sûr** pour les possibilités d'investissement agricole
  - b. **Contextualiser** les options du **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. Assurer qu'un **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. Le sol sain est le fondement de la production intelligente face au climat du maïs et du sorgho : Sols sains = cultures saines et productives
2. Pour prendre des décisions intelligentes face au climat sur la façon d'améliorer votre sol, vous devez comprendre :
  - a. L'état actuel du sol
  - b. Les tendances de la pluviométrie/de la température
  - c. Les priorités des agriculteurs
  - d. La dynamique du genre dans le système agricole
3. Les modifications du sol intelligentes face au climat qui peuvent améliorer votre sol comprennent :
  - a. Compost
  - b. Fumier vert
  - c. Charbon biologique
  - d. Ajout d'engrais organiques + inorganiques/fumier
  - e. Ajout de chaux
  - f. Gestion intégrée de la fertilité des sols (GIFS)

### Points d'entrée pour 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'AMÉLIORATION DES SOLS POUR LE MAÏS ET LE SORGHO

## OPTIONS INTELLIGENTES FACE AU CLIMAT D'AMENDEMENT DES SOLS POUR LE MAÏS ET LE SORGHO

Cet **outil de décision** vise à aider les moniteurs agricoles sur le terrain à prendre des décisions intelligentes face au climat pour que l'option d'amendement des sols convienne le mieux au contexte des agriculteurs de maïs et de sorgho. Il se concentre sur certaines des options intelligentes face au climat d'amendement des sols avec le choix le plus sûr pour la production de maïs et de sorgho dans la région de la Communauté de Développement de l'Afrique Australe (SADC). Ces options représentent seulement quelques possibilités parmi toutes celles existantes. Elles ne sont pas listées dans un ordre particulier 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 dans la région
- Elles ont un fort potentiel pour remédier aux principales contraintes pesant sur la production 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 afin que ces options soient le choix le plus optimal aux besoins de chaque agriculteur.

**Choix le plus sûr**



**Choix le plus optimal**

**Tableau 1 : Options intelligentes face au climat d'amendement des sols pour le maïs et le sorgho avec le choix le plus sûr qui ont un potentiel d'amélioration de la santé des sols dans la région de la SADC.**

Pratique intelligente face au climat d'amendement des sols	Qu'est-ce que c'est?	3 piliers de l'AIC		
		Augmenter la production	Augmenter la résilience	Atténuer les émissions de GES si possible
<b>Ajouter du compost</b>	Ajoute de la matière organique partiellement décomposée au sol. Il existe de nombreux types de compost et de façons de le faire	Ajoute des nutriments au sol, ce qui donne des plantes plus saines et plus productives	Améliore la rétention d'eau et atténue les effets des périodes sèches à court terme	Aide à verrouiller plus de carbone dans le sol
<b>Cultiver des engrais verts</b>	Fait une culture de couverture, soit en labourant de nouveau le sol, soit en utilisant le matériau vert comme un paillis en surface du sol	Ajoute des nutriments au sol, ce qui donne des plantes plus saines et plus productives	Aide à prévenir l'érosion et le compactage du sol causés par les précipitations. Régule les températures du sol. Améliore la rétention d'eau et atténue les effets des périodes sèches à court terme	Aide à verrouiller plus de carbone dans le sol
<b>Appliquer du biochar</b>	Essentiellement, il s'agit de charbon de bois, mais il n'a pas besoin d'être fabriqué à partir de bois. Les écorces de maïs fonctionneront bien	Rend les nutriments plus disponibles pour les plantes et augmente la rétention d'eau. Peut augmenter le pH	Améliore la rétention d'eau. Reste dans le sol pendant une longue période	Aide à verrouiller plus de carbone dans le sol
<b>Ajouter des intrants organiques + inorganiques</b>	Par exemple, l'application de compost et d'engrais	La matière organique aide à maximiser l'effet des engrais sur les rendements	Une production plus élevée équivaut à une augmentation de la sécurité alimentaire/revenu et résilience	Aide à verrouiller plus de carbone dans le sol et réduit les besoins en engrais
<b>Gestion intégrée de la fertilité des sols</b>	Une approche holistique de la gestion de la fertilité des sols qui comprend la sélection des semences, les pratiques culturales, les systèmes culturaux et les modifications des sols	Améliore la structure du sol. Augmente la fertilité du sol	Vise une intensification durable, et l'augmentation de la résilience grâce à une production plus prévisible	Maximise la quantité de carbone conservée dans le sol, et vise à le maintenir à long terme
<b>Appliquer de la chaux</b>	Augmente le PH du sol. Les pH de sol inférieurs à 5,5 sont communs dans la région et grandement inhibés par la croissance de la plante	Des essais réalisés au Kenya indiquent une croissance moyenne des rendements de maïs de 13% en appliquant des taux de 0.5t/ha	Amélioration durable de la fertilité du sol. L'application n'est pas requise chaque année	s.o.



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

- Il n'existe pas un ensemble de pratiques/technologies adapté à toutes les situations. Une combinaison de pratiques fonctionnera presque toujours mieux
- Certaines options ont de multiples avantages – co- avantages – qui peuvent les rendre préférables
- Commencez par des solutions intelligentes face au client de 'choix le plus sûr' pour la zone cible, mais visez des solutions de choix le plus optimal pour les agriculteurs individuels.

### POINT DE DÉCISION

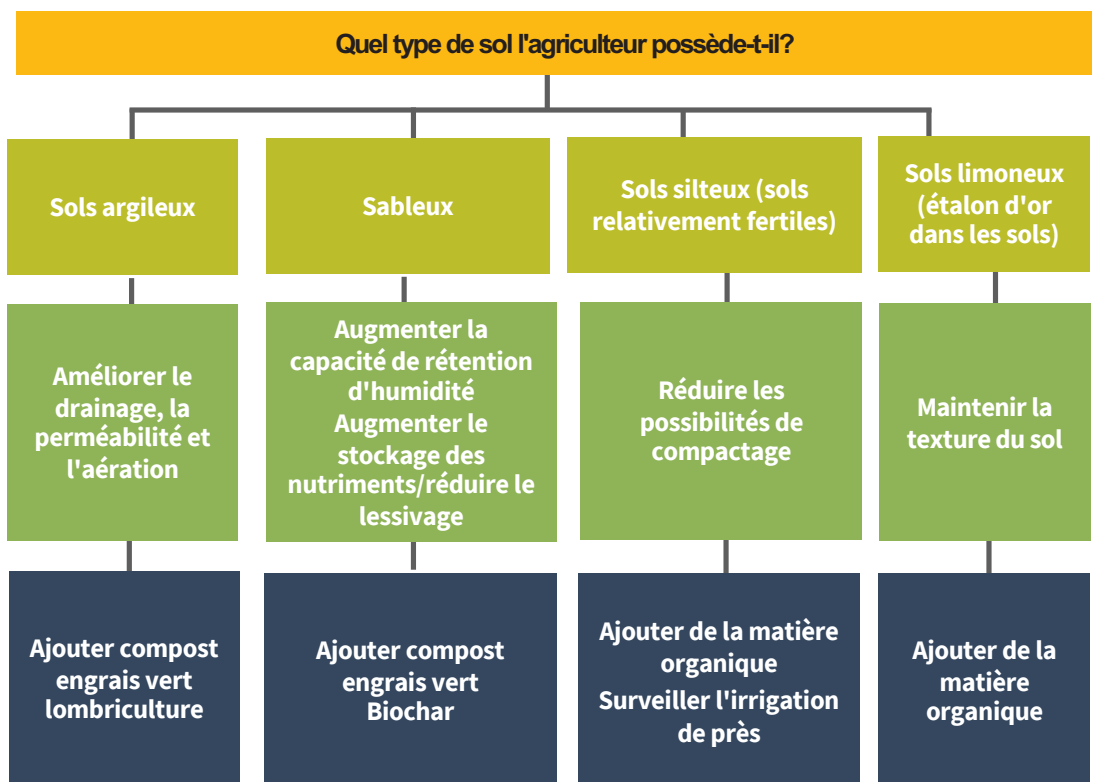


#### Comprendre le contexte

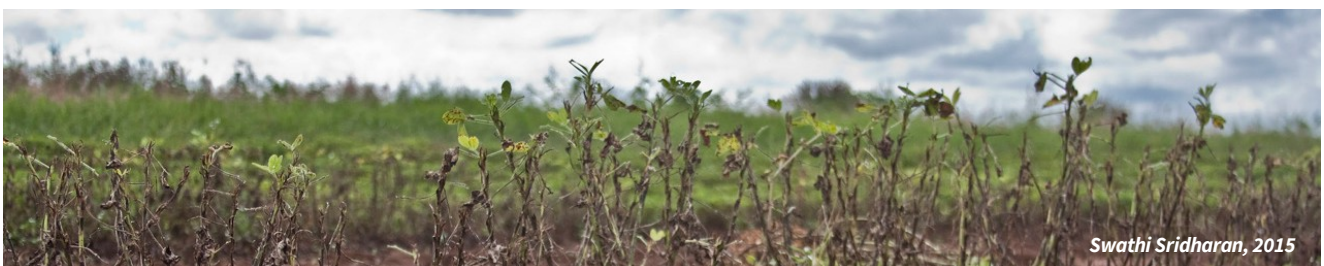
#### Type de sol

#### Objectif d'amendement du sol

#### Options intelligentes face au climat d'amendement des sols possibles



La compréhension du contexte local est essentielle dans toute décision intelligente face au climat. Pour prendre des décisions intelligentes face au climat sur les amendements du sol pour le maïs et le sorgho, il est vital de comprendre le type de sol et les objectifs de modification des sol de l'agriculteur.



Swathi Sridharan, 2015

#### 4/ OPTIONS INTELLIGENTES FACE AU CLIMAT D'AMENDEMENT DES SOLS POUR LE MAÏS ET LE SORGHO

## COMMENCEZ AVEC LE TRIANGLE DU SOL

Le triangle du sol représente les proportions de trois composants-clés du sol (sable, limon et argile) nécessaires pour faire l'un des principaux types de sols. Par exemple, si un sol a environ 20% d'argile, 80% de limon et 50% de sable, il est considéré comme un limon (un bon type de sol). L'évaluation des proportions exactes de chaque composant nécessite des tests en laboratoire. Une méthode plus simple, mais toujours précise est de mouiller le sol et d'évaluer ses propriétés en utilisant vos doigts. Il y a plusieurs vidéos disponibles en ligne qui montrent comment faire ceci (Voir l'encadré ci-dessous).

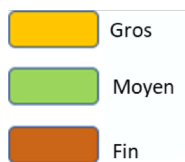
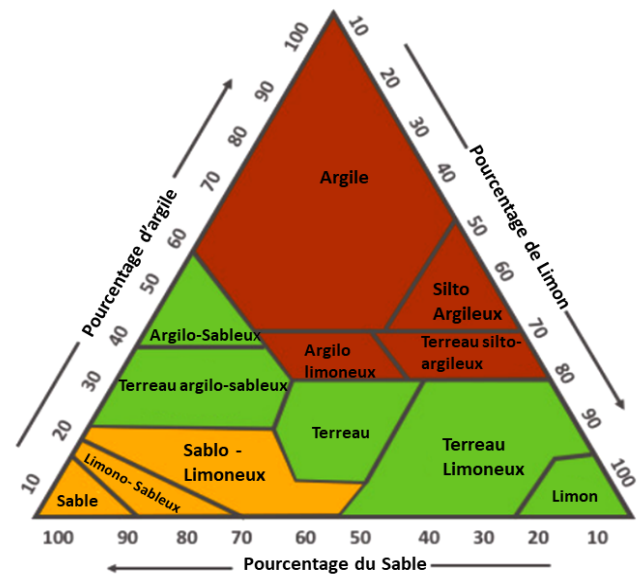


Figure 1 : le triangle de texture du sol.



Si vous n'êtes pas sûr de savoir quel type de sol vous avez il existe de nombreuses vidéos pour vous aider...



[Comment tester la texture de votre sol \(composition sable, limon, argile\)](#)

Services terrestres locaux du Centre-Ouest  
22 juin 2014



[Texture du sol par la sensation](#)

UCDavisIPO  
1 sept 2010

## COMPRENDRE LES TENDANCES PLUVIOMÉTRIQUES/THERMIQUES

L'étape suivante consiste à évaluer le timing, la durée et l'intensité des précipitations et des périodes de températures élevées / basses (voir KP02 et KP03 sur les précipitations et les températures requises pour le maïs et le sorgho). Si les données pluviométriques sont disponibles à partir d'une station météorologique locale, ce sera très utile. Si ce n'est pas le cas, une discussion avec un groupe d'agriculteurs aidera à fournir des informations pour appuyer la prise de décision. Il est important de discuter avec vos agriculteurs comment (si) cela a changé au cours des 5-10 dernières années.

- Qu'est-ce que les agriculteurs font actuellement pour faire face aux pénuries de précipitations (si existantes) ?
- Cela a-t-il changé au fil du temps ?
- Comment cela affecte-t-il les femmes et les hommes différemment ?
- Quelles sont leurs stratégies ?

- Que font les agriculteurs actuellement pour faire face à des températures élevées/basses durant la phase de croissance végétale ?
- Cela a-t-il changé au fil du temps ?
- Comment cela affecte-t-il les femmes et les hommes différemment ?

Comprendre le type de sol et les tendances locales du climat vous permettra de prendre des décisions intelligentes face au climat pour savoir quel type d'amendement des sols pourrait convenir. Par exemple, si l'agricultrice a des sols argileux et subit des précipitations plus intenses, entraînant un ruissellement excessif et un tassement du sol dû à une rétention limitée de l'humidité du sol, elle voudra peut-être améliorer l'aération du sol et l'infiltration d'eau (réduire le ruissellement).

Faire face à moins de précipitations ou à une chaleur accrue peut avoir un impact important sur l'horaire quotidien différent des hommes et des femmes, selon qui est responsable de certaines tâches, comme par exemple aller chercher de l'eau.



## DÉTERMINER LE pH DU SOL

Une fois que nous connaissons le type de sol et les tendances de précipitation et de température, les objectives des agriculteurs et les stratégies d'adaptation des hommes et des femmes, la prochaine étape est d'analyser le pH du sol.

Des niveaux de précipitations réduits avec des températures accrues provoquent une augmentation du pH du sol. L'excès de précipitations conduit à une réduction des niveaux d'azote et de carbone, et à un pH plus acide.

S'assurer que le pH du sol est au niveau optimal pour votre culture augmentera grandement l'efficacité de l'utilisation des nutriments de la culture, et maximisera le rendement potentiel.

Le tableau 2 énumère les niveaux optimaux de pH du sol pour le sorgho et le maïs par rapport au millet.

**Tableau 2 : Gammes de pH du sol pour le maïs et le sorgho.**

Culture	PH optimal	Gamme de pH*
Maïs	6,0 – 7,5	5,5 – 7,5 **
Sorgho	6,0 – 7,5	5,5 – 7,5
Millet	6,0 – 7,0	5,0 – 8,0

\* En dehors de ces gammes, la production est gravement affectée

\*\* Certains cultivars peuvent avoir des tolérances plus élevées.

Tester le pH du sol est très simple. Le papier de tournesol et un nuancier sont le plus souvent utilisés et sont assez précis. Il existe de nombreuses vidéos courtes disponibles en ligne illustrant comment tout simplement tester le pH du sol sur le terrain ou à la maison (voir encadré ci-dessous).

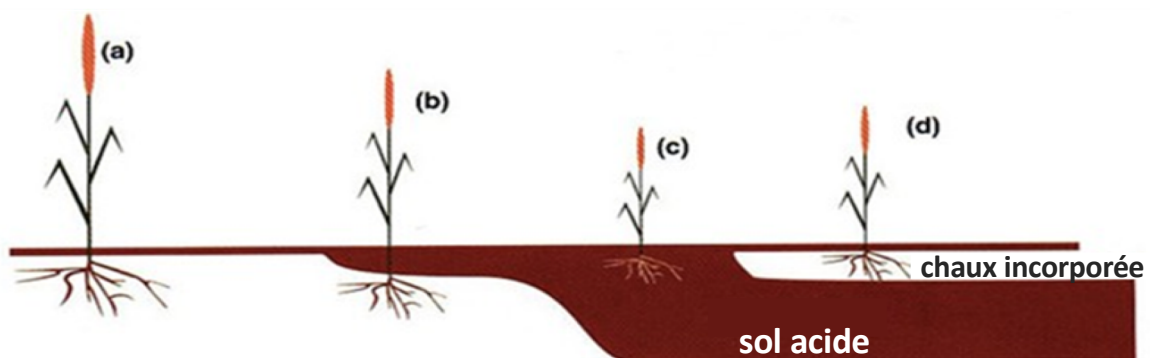
FAO : Vidéo « Comment mesurer le pH du sol ».



Source: FAO

La figure 2 illustre l'effet de l'acidité du sous-sol sur les plantes sensibles aux acides telles que le maïs et le sorgho, où (a) a bien grandi parce que le pH du sol n'est que légèrement acide ; (b) a lutté à travers une couche arable acide et est rendu chétif par le temps qu'il lui a fallu pour atteindre le sous-sol, mais devrait persister ; (c) se développe très mal en raison de la couche arable acide et du sous-sol acide et ne devrait pas durer ; et (d) s'est vu incorporer de la chaux et est ainsi établi, mais connaîtra une croissance difficile lorsque ses racines atteindront le sous-sol acide.

**Figure 2 : L'effet de l'acidité du sous-sol sur une espèce sensible à l'acide (p. ex. le maïs ou le sorgho).**



Source : Reproduit de NSW Agriculture Agfact AC19 'Soil Acidity and Liming', 1996.

Cela souligne l'importance de connaître à la fois le sol arable et le pH du sous-sol avant de prendre des décisions sur l'application des amendements du sol

Les niveaux de pH du sol dans la région de la SADC sont souvent très faibles. Si ce n'est pas abordé, le temps et l'argent dans l'application d'autres amendements de sol peuvent être gaspillés. Le tableau 3 illustre l'engrais utiliser l'efficacité dans différentes conditions de pH du sol.

## 6/ OPTIONS INTELLIGENTES FACE AU CLIMAT D'AMENDEMENT DES SOLS POUR LE MAÏS ET LE SORGHO

**Tableau 3 : Efficacité de l'utilisation des engrais à différents niveaux de pH du sol.**

Acidité du sol	Azote	Phosphate	Potasse	Engrais gaspillé
Extrêmement acide – 4,5 pH	30%	23%	33%	71.34%
Acide très fort – 5,0 pH	53%	34%	52%	53.67%
Fortement acide – 5,5 pH	77%	38%	77%	32.69%
Acide moyen – 6,0 pH	89%	52%	100%	19.67%
Neutre – 7,0 pH	100%	100%	100%	00.0%

Source : Mosaic Crop Nutrition (<http://www.cropnutrition.com/efu-soil-ph>)

L'ajout de matière organique au sol aidera à élever les faibles niveaux de pH plus près du pH neutre 7,0 et l'application année après année aidera à stabiliser le pH du sol. Cependant, si le pH est particulièrement faible (< 5,5), il est conseillé d'ajouter de la chaux si possible.

## Application de la chaux

Des taux d'application de plusieurs tonnes par hectare sont souvent recommandés pour modifier les niveaux de pH du sol. Même si le coût de la chaux est généralement assez faible, son volume et son coût de transport sont souvent prohibitifs pour les petits exploitants agricoles.

Lorsqu'elle est accessible, elle ne peut être accessible que sous une forme groupée, qu'un petit exploitant agricole est peu susceptible de transporter seul.

- Pour minimiser les coûts, une application ponctuelle à un taux d'environ 0,5 tonnes/ha est recommandée
  - L'exploitation peut commencer par une petite zone agricole puis être étendue lors des futures saisons
- La chaux doit être appliquée environ 3 mois avant la plantation pour maximiser l'impact de la première saison de croissance
- L'application lors de la plantation permettra d'économiser sur la main-d'œuvre, mais les conséquences peuvent être limitées la première saison.
- La chaux doit être suffisamment mélangée à la couche arable pour une efficacité maximale. Si l'agriculteur utilise des bassins ou fosses Zai, l'application ponctuelle et le mélange avec le sol est relativement aisé et peut être effectué lors de l'application de compost.

La méthode la plus courante pour augmenter les niveaux de pH très bas est d'appliquer la chaux. En fonction des ressources disponibles pour votre agriculteur, cela peut ne pas être une option. D'autres options sont :

- Ajout de matière organique
- Utilisation de coquilles de mer écrasées si disponibles.

Chaque type de chaux a un taux de réponse et une chronologie différents. La règle générale est que plus la taille de maille est petite ou plus la qualité de la chaux appliquée est fine, plus vite elle deviendra disponible pour la récolte. Il est important que les agriculteurs comprennent cela. Lorsque des essais sur le terrain sont menés, ils devraient s'étendre sur plusieurs années. C'est particulièrement le cas si la chaux est appliquée lors de la plantation car ses effets peuvent ne pas être ressentis jusqu'à la deuxième saison. Le tableau 4 illustre les taux de réponse (%) des cultures à l'application de différentes tailles de particules de chaux après un an et quatre ans. De plus grandes tailles de maille peuvent être moins chères et plus faciles à accéder, mais prennent plus de temps pour montrer des résultats.

**Tableau 4 : Taux de réponse (%) des cultures à l'application de différentes tailles de particules de chaux.**

Taille des particules	Dans 1 an d'application	Dans les 4 ans d'application
Plus de 8 mailles	5	15
Entre 8 et 30	20	45
Entre 30 et 60	50	100
Moins de 60 mailles	100	100

Source : Mosaic Crop Nutrition (<http://www.cropnutrition.com/efu-soil-ph>).



## POINT DE DÉCISION

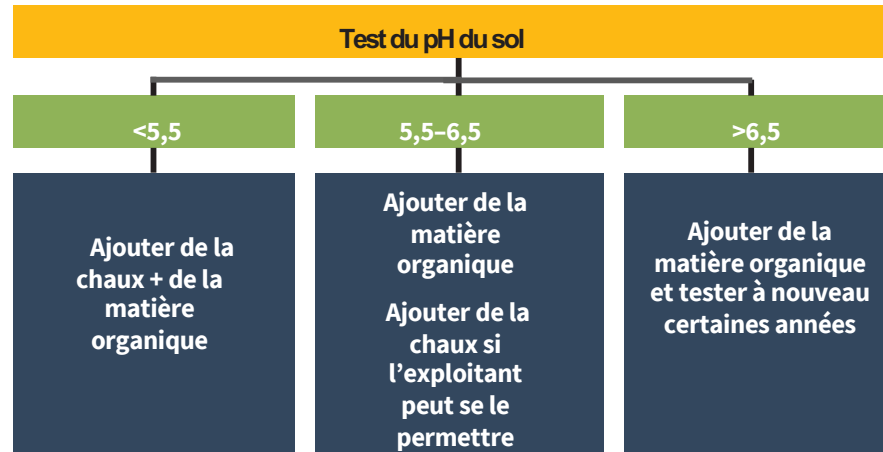


L'influence du pH du sol sur la sélection des options intelligentes face au climat d'amendement des sols.

### Comprendre le contexte

pH

Options intelligentes face au climat d'amendement des sols



### CONSEIL

Il est toujours conseillé de tester différents taux d'application pour savoir quel est l'optimum dans le contexte local. Rappelez-vous, lorsque vous établirez des essais chez certains agriculteurs, de garder toutes les autres variables (type de graine, temps de plantation, épandage d'engrais, désherbage etc.) identiques et de seulement modifier le taux d'application de la chaux. Les essais sur le terrain doivent être pluriannuels, surtout si la chaux est appliquée lors de la plantation, car les réponses au rendement en année 1 peuvent être minimes. Veiller à ce que les nouvelles tâches ne soient pas contraires aux rôles et aux responsabilités des hommes et des femmes.



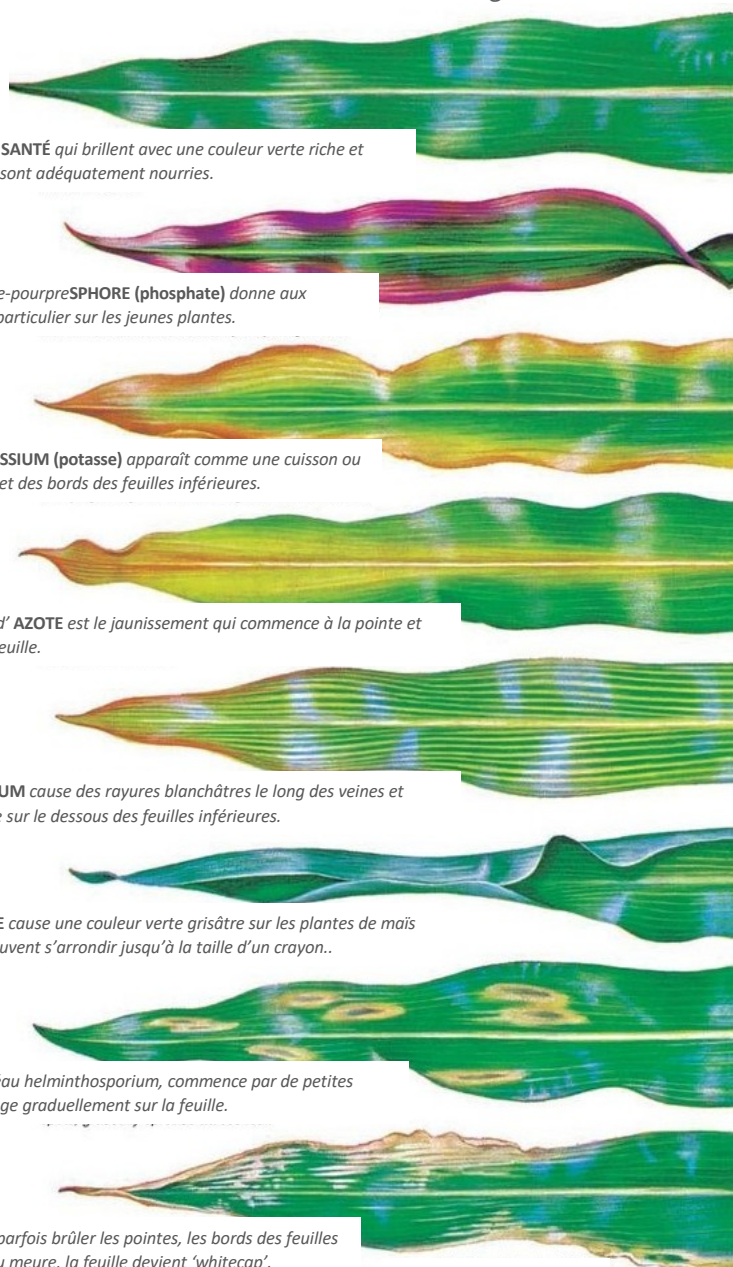
### 8/ OPTIONS INTELLIGENTES FACE AU CLIMAT D'AMENDEMENT DES SOLS POUR LE MAÏS ET LE SORGHO



## NUTRIMENTS DU SOL

Les changements de précipitations et de température affectent la disponibilité des nutriments dans le sol. L'accès aux laboratoires d'essais des sols est susceptible d'être limité. S'il s'agit d'une option, elle fournit une évaluation plus précise de l'état nutritif du sol. En l'absence d'un test de sol en laboratoire, les observations de sorgho et de maïs au cours de leurs stades de croissance vous aideront à prendre des décisions sur les nutriments nécessaires pour améliorer le sol. La figure 3 est un guide des symptômes de carence en nutriments dans le maïs et le sorgho.

**Figure 3 : Exemples de carences en nutriments dans les feuilles de maïs et de sorgho.**



Feuilles **EN BONNE SANTÉ** qui brillent avec une couleur verte riche et foncée quand elles sont adéquatement nourries.

Le manque de **PHOSPHORE (phosphate)** donne aux feuilles une couleur, en particulier sur les jeunes plantes.

Une déficience en **POTASSIUM (potasse)** apparaît comme une cuisson ou un séchage des pointes et des bords des feuilles inférieures.

Le signe d'un manque d'**AZOTE** est le jaunissement qui commence à la pointe et va vers le milieu de la feuille.

Une déficience en **MAGNÉSIUM** cause des rayures blanchâtres le long des veines et souvent une couleur pourpre sur le dessous des feuilles inférieures.

La **SÉCHERESSE** cause une couleur verte grisâtre sur les plantes de maïs ; les feuilles peuvent s'arrondir jusqu'à la taille d'un crayon..

La **MALADIE**, le fléau *helminthosporium*, commence par de petites tâches et se propage graduellement sur la feuille.

Les **PRODUITS CHIMIQUES** peuvent parfois brûler les pointes, les bords des feuilles et d'autres points de contact. Le tissu meure, la feuille devient 'whitecap'.

Illustrations : Maynard Reece

Source : [www.omafra.gov.on.ca](http://www.omafra.gov.on.ca).



Si vous ne savez pas quel type de carence en nutriments votre sorgho/maïs pourrait avoir, vérifiez ces applications qui peuvent être téléchargées sur votre smartphone/tablette. Ce ne sont que deux exemples que vous pourriez trouver utiles. Il y a beaucoup plus d'applications que vous pourriez trouver utiles dans votre travail quotidien. Beaucoup d'entre elles peuvent être trouvées sur un site Web appelé Apps4Ag.



### Calculateur de retrait des nutriments des cultures

International Plant Nutrition Institute  
Gratuit



### Photothèque sur les carences en nutriments des cultures

International Plant Nutrition Institute  
Gratuit

Les fertilisants inorganiques (aussi connus sous le nom de fertilisants composés) contiennent des volumes élevés de nutriments végétaux majeurs, les trois plus fréquents étant les suivants :

- Urée – haute teneur en azote (N)
- CAN – nitrate d'ammonium calcique; Élevé en N
- NPK – azote/phosphore/potassium.

Différents ratios de ces nutriments sont disponibles dans différents pays en fonction des conditions prédominantes du sol.

Les modifications organiques des sols contiennent des nutriments végétaux essentiels et améliorent la structure du sol et augmentent l'activité microbienne, ce qui contribue à rendre les nutriments plus accessibles aux plantes. Voir KP21 pour en savoir plus sur les options d'application d'engrais.

- Fumier vert
  - Le matériau feuillu vert foncé est élevé en N
  - Les légumineuses peuvent aider à fixer N dans le sol
- Compost
  - Différentes quantités de N, P & K selon les ingrédients et la méthode utilisée

- Fumier animal
  - Fumier de poulet élevé en N
  - La protection du fumier contre la lumière du soleil et les précipitations contribuera à maintenir des niveaux plus élevés de N (voir KP16 – options intelligentes face au climat de gestion du fumier).

Certaines sources organiques communes de nutriments (azote, phosphates, oxyde de potassium et oxydes de calcium) sont décrites dans le tableau 5.

**Tableau 5 : Concentrations typiques de nutriments (%) des fumiers animaux (Source: Gestion intégrée de la fertilité des sols en Afrique subsaharienne)**

Fumier	Eau	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO
Fumer issu de la cour de la ferme	38–54	0,5–2,0	0,4–1,5	1,2–8,4	0,3–2,7
Fumier de bétail	34–40	1,7–2,0	0,5–3,7	1,3–2,5	0,9–1,1
Excréments de moutons et de chèvres	40–52	1,5–1,8	0,9–1,0	1,4–1,7	0,9–1,0
Fumier de porc	35–50	1,5–2,4	0,9–1,0	1,4–3,8	1,3–1,5
Fumier de volaille	10–13	2,3–2,5	2,3–3,9	1,0–3,7	0,6–4,0
Fumier de compost	49–52	0,5–1,7	0,3–0,5	5,0–7,4	4,6–5,4

N= azote; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>= phosphate; K<sub>2</sub>O= Oxyde de potassium; CaO= Oxyde de calcium  
Source: (Kaola, 2001).

## 10/ OPTIONS INTELLIGENTES FACE AU CLIMAT D'AMENDEMENT DES SOLS POUR LE MAÏS ET LE SORGHO



## Intrants organiques + inorganiques (fumier/compost + engrais)

Les multiples avantages à ajouter des matières organiques telles que le compost assure notamment que l'intrant :

- Alimente les microorganismes et les macroorganismes qui maintiennent une toile alimentaire saine du sol
- Enrichit le sol avec des nutriments pour la croissance des plantes
- Libère les nutriments lentement afin qu'ils ne se lessivent pas
- Favorise le drainage et l'aération des sols argileux
- Améliore la rétention d'humidité et de nutriments dans le sol sablonneux
- Réduit le compactage du sol
- Inhibe l'érosion
- Attire les vers de terre, les meilleurs constructeurs de sols de la nature.

Pour ces raisons, l'addition de compost ou d'autres matières organiques est presque toujours recommandée, à moins que la teneur en matière organique soit déjà élevée.

Si l'agriculteur veut obtenir des rendements maximums, l'engrais inorganique sera probablement nécessaire. Cependant, la proportion d'engrais ajoutés qui est utilisé par les plantes peut être très faible si les conditions du sol ne sont pas justes. La matière organique dans le sol contribuera à augmenter l'efficacité des engrais. Pour cette raison, si des rendements maximums sont exigés, les engrais organiques et inorganiques sont tous deux presque toujours recommandés pour être appliqués sur la même parcelle.

Il est recommandé de tester des taux d'application différents, les types d'engrais et des combinaisons organiques et inorganiques. Au moins quatre parcelles d'essai doivent être réalisées :

1. Parcelle sans amendements organiques ou inorganiques
2. Parcelle avec inorganique seulement
3. Parcelle avec organique seulement
4. Parcelle à la fois organique et inorganique

Vous pouvez également juger différents types d'applications organiques et inorganiques, mais il est conseillé de garder les essais simples dans la première saison et de les adapter aux saisons ultérieures.

## POINT DE DÉCISION



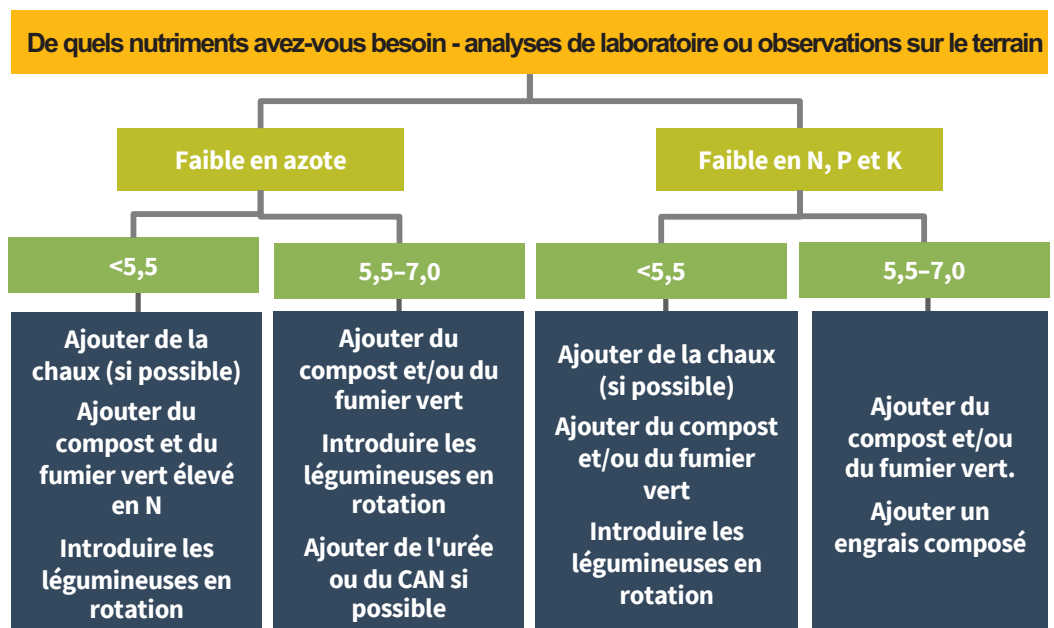
L'analyse du pH du sol et des carences en nutriments dans le sol vous aidera à prendre des décisions sur l'option intelligente face au climat d'amendement des sols qui donnera les meilleurs résultats pour vos agriculteurs.

### Comprendre le contexte

### Nutriments requis

### pH du sol

### Options intelligentes face au climat d'amendement des sols





## Gestion intégrée de la fertilité des sols (GIFS)

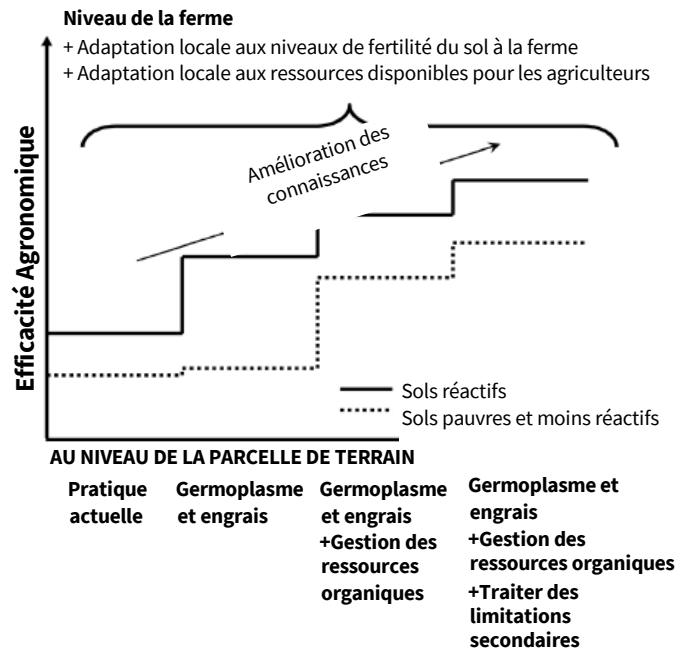
La GIFS est un ensemble de pratiques de gestion de la fertilité des sols qui comprend l'utilisation de :

- Engrais
- Intrants organiques
- Germoplasme amélioré (semences) et adaptés aux conditions locales.

La GIFS vise à soutenir l'utilisation efficace des engrais et des ressources biologiques, couplée à d'autres pratiques agronomiques intelligentes face au climat, telles que la plantation de variétés améliorées avec un espacement et un timing appropriés, et un bon contrôle des mauvaises herbes, des insectes nuisibles et des maladies. La croissance dynamique des cultures est associée à un système racinaire étendu et vigoureux capable d'absorber efficacement les nutriments du sol et l'eau. Tous les avantages de la GIFS peuvent être atteints de façon progressive, car les agriculteurs apprennent à mieux adapter et intégrer les composants potentiels et à accéder aux ressources financières pour des niveaux de gestion plus élevés.

La figure 4 montre comment la GIFS oblige les agriculteurs à adapter leurs pratiques année après année, car ils acquièrent une meilleure compréhension de ce qui fonctionne et de ce qui ne fonctionne pas dans leur propre contexte. Les résultats seront meilleurs dans les sols réactifs.

Figure 4 : La GIFS oblige les agriculteurs à adapter leurs pratiques année après année



ASHC, 2012

### CONSEIL

Rappelez-vous, lors de l'établissement des essais des agriculteurs, de conserver toutes les autres variables (type de semence, temps de plantation, désherbage, etc.) exactement identiques. Le rendement le plus élevé possible n'est pas toujours le plus rentable pour l'agriculteur. Les marges brutes devraient toujours être calculées pour évaluer le rendement de l'investissement, de sorte que l'option la plus rentable soit claire.



## 12/ OPTIONS INTELLIGENTES FACE AU CLIMAT D'AMENDEMENT DES SOLS POUR LE MAÏS ET LE SORGHO

## AUTRES CONSIDÉRATIONS SUR LA FERME

Il y a un nombre important de variables dans le contexte local et domestique de l'agriculteur qui peuvent influencer sur sa capacité à mettre en œuvre des solutions intelligentes face au climat d'amendement des sols pour leurs cultures de maïs et de sorgho. En tant que fournisseur d'extension, il est important de les comprendre et de travailler avec ces contraintes.

Certaines d'entre elles pourraient être :

- Combien de cycles de culture y a-t-il sur la même parcelle de terrain dans un an et quelle est -le cas échéant- la rotation ?
- L'agriculteur possède-t-il ou loue-t-il le terrain ?
  - De nombreux agriculteurs, en particulier ceux des ménages dirigés par des femmes, ne possèdent pas réellement les terres qu'ils utilisent et peuvent être réticents à investir dans des amendements de sol qui prendront plusieurs saisons pour montrer des résultats, ou qui pourraient entraîner des proches de sexe masculin à revenir pour réclamer les terres plus fertiles
- L'agriculteur a-t-il besoin d'un retour immédiat dans les termes de production ou de réduction des intrants ou est-il disposé à attendre les avantages ?
  - Un ménage en insécurité alimentaire qui vise la sécurité alimentaire peut avoir des priorités différentes par rapport à un agriculteur qui connaît déjà une sécurité alimentaire et cultive afin d'obtenir une plus-value

- L'engrais/chaux inorganique est-il disponible et accessible localement ?
  - Les hommes et les femmes peuvent avoir différents niveaux d'accès à ces éléments
- Quels sont les matériaux organiques disponibles localement pour faire du compost et y a-t-il un coût financier/de main-d'œuvre pour y accéder ?
- Le biochar est-il une option s'il existe déjà un vaste déboisement et que des résidus de culture sont nécessaires pour nourrir le bétail ?
- Y a-t-il assez d'humidité résiduelle pour le fumier vert de culture ?
- Les champs sont-ils laissés ouverts aux animaux de pâturage après la récolte et comment cela pourrait-il contribuer à l'utilisation de fumier vert ?
- Qui est responsable de la main-d'œuvre réelle impliquée dans chacune des options intelligentes face au climat d'amendement des sols recommandées ?
  - Sera-t-il nécessaire d'embaucher de la main d'œuvre ?
  - Ces tâches supplémentaires pèseront-elles trop lourd sur les hommes ou les femmes ?
  - La solution exigera-t-elle que les enfants soient gardés à la maison et non à l'école ?

Il est vital d'obtenir une compréhension approfondie du contexte agricole et domestique local, de sorte que des recommandations appropriées puissent être formulées. Dans certains cas, il peut être recommandé de passer du maïs au sorgho, ou même au millet, ou à une autre culture en fonction des conditions locales et des tendances météorologiques au cours des dernières années.

## CONSEIL

L'amélioration des sols va presque toujours être une solution intelligente face au climat raisonnable à moyen et long terme, mais il ne s'agit pas toujours de la solution à court terme la plus efficace. Par exemple, une agricultrice dans un ménage à tête unique avec de petits enfants qui veut atteindre la sécurité alimentaire de sa famille en augmentant la production de 10%, peut considérer que la solution la plus efficace pour elle serait d'améliorer les pratiques de stockage post-récolte. Cela pourrait être moins cher (en termes de coûts de main-d'œuvre et d'intrants immédiats) que de faire du compost et de l'appliquer avec des engrais microdosés pendant la préparation des terres.



## POUR RÉSUMER

### ÉTAPE 1 : Considérer votre sol

- Texture
- pH
- État des nutriments

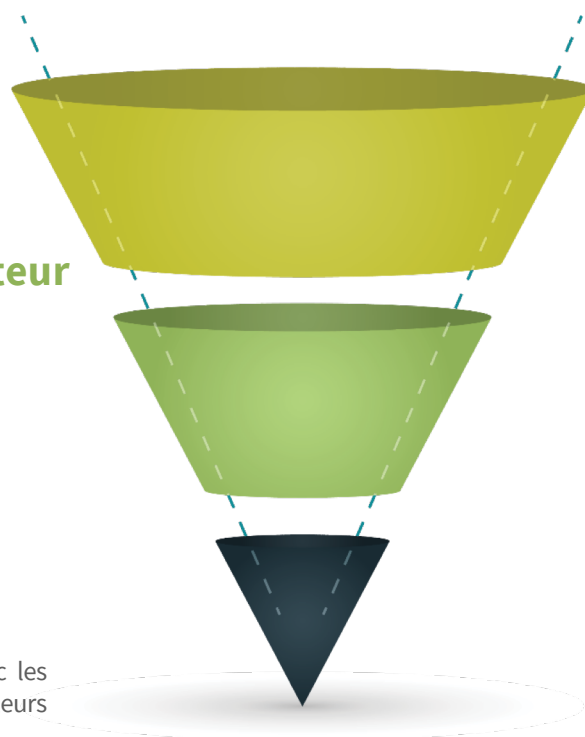
### ÉTAPE 2 : Identifier l'objectif de l'agriculteur

- Sécurité alimentaire
- Culture
- Céréales/fourrage

### ÉTAPE 3 : Explorer le contexte local

- Disponibilité et accessibilité des engrais/intrants organiques
- Propriété foncière
- Conditions climatiques et tendances saisonnières.

Testez toujours différentes solutions intelligentes face au climat avec les agriculteurs et laissez-les discuter de celle qui convient le mieux à leurs conditions.



## OÙ TROUVER PLUS D'INFORMATIONS ?

Les ressources suivantes, qui ont été utilisées comme références 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.

- Voir aussi les [CCARDESA KPs 7, 8, 9, 10, 12, 16 & 19](#) pour plus de détails sur les pratiques et technologies intelligentes face au climat incluses de la gestion intégrée de la fertilité des sols.
- Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (ONUAA) – [On Farm Composting Methods; Land and Water Discussion Paper 2](#)
  - Un guide détaillé sur la façon de faire différents types de compost. Le chapitre 2 est particulièrement pertinent pour les petits exploitants
- Institute du Development Durable (IDD) – [How to Make and Use Compost](#)
  - Un guide pratique détaillé sur la fabrication et l'utilisation du compost
- ONUAA – [Green manure cover crops and crop rotation in conservation agriculture on small farms: Integrated Crop management Vol 12, 2010](#)
  - Axé sur le Paraguay, scientifique par nature, mais couvre tous les principes qui sous-tendent les pratiques.
- Consortium africain pour la santé des sols (ASHC) – [Handbook for Integrated Soil Fertility Management](#)
  - Une excellente ressource à laquelle chaque agent de vulgarisation devrait avoir accès.
- ASHC – [Sorghum and Millet Nutrient Management](#)
  - Une ressource très pratique pour tous ceux qui cultivent le sorgho ou le millet
- ASHC – [Maize-Legume Cropping Systems](#)
  - Un guide pratique pour cultiver le maïs et les légumineuses. Excellente ressource pour le personnel de vulgarisation sur le terrain
- ASHC – [Sorghum-Legume and Millet-Legume Cropping Systems](#)
  - Un guide pratique pour cultiver le maïs et les légumineuses. Excellente ressource pour le personnel de vulgarisation sur le terrain.
- Centre International pour l'agriculture tropicale (CIAT) – [Impact of Conservation Agriculture on Soil Health](#)
  - Une infographie/affiche très utile qui se rapporte à la santé du sol en général, pas seulement l'agriculture de conservation.

## 14/ OPTIONS INTELLIGENTES FACE AU CLIMAT D'AMENDEMENT DES SOLS POUR LE MAÏS ET LE SORGHO