

Manuel Technique sur le SRI en Afrique de l'Ouest

Amélioration et mise à échelle du Système de Riziculture Intensive en Afrique de l'Ouest



Août 2014
Version 2



« *Améliorer et développer le système de riziculture intensive (SRI) en Afrique de l'Ouest* » est un projet du « *Programme de productivité agricole en Afrique de l'Ouest* » (PPAAO), avec un financement provenant de la Banque mondiale. Ce projet est coordonné conjointement par CNS-RIZ au Mali, et SRI-Rice à l'Université Cornell, aux États-Unis.

Il s'agit ici d'un document de travail qui sera continuellement révisé avec la participation de toutes les parties prenantes, y compris les personnes à l'intérieur et à l'extérieur du projet. La première version de cet document était produit en février 2014.

Rédigé par Erika Styger et Devon Jenkins, SRI International Network and Resources Center (SRI-Rice), International Programs (IP /CALs), College of Agriculture and Life Sciences, Cornell University, Ithaca, NY, USA

© 2014 SRI International Network and Resources Center (SRI-Rice), Ithaca, NY

Pour plus d'informations, veuillez visiter sriafriqueouest.org/projet ou contacter Erika Styger (eds8@cornell.edu) ou Devon Jenkins (dlj67@cornell.edu). La version la plus mise à jour de ce document sera toujours disponible à : sriafriqueouest.org/les-documents-du-projet

Table des Matières

1^{ère} Partie : Comprendre le SRI	1
Section 1. Contexte.....	1
Section 2. Systèmes de Riziculture en Afrique de l'Ouest	3
Section 3. Développer une Compréhension Commune du SRI	5
2^{ème} Partie. Planification d'un test SRI	10
Section 1. De l'introduction à la mise à échelle du SRI.....	10
Section 2. Planification d'un test de comparaison.....	11
Part 3. Guide de mise en œuvre du SRI	20
Section 1. Préparation du terrain	20
Section 2. Mise en place de la culture	27
Section 3. SRI Semis Direct.....	30
Section 4. Pépinières	31
Section 5. Repiquage.....	34
Section 6. Établissement des plantes (après repiquage ou semis direct)	41
Section 7. Étape de croissance végétative	41
Section 8. Fertilisation.....	46
Section 9. Floraison, remplissage des graines et maturation	47
Section 10. Guide technique de récolte de riz pour l'évaluation de rendement	48
Section 11. Ressources	56

1^{ère} Partie : Comprendre le SRI

La 1^{ère} Partie présente le SRI, ses origines, ses principes et pratiques, et fournit un cadre de base de la production ouest africaine de riz.

Section 1. Contexte

Après avoir démarré à Madagascar dans les années 1980 et 1990, le SRI s'est propagé le plus rapide en Asie. Avec ce projet PPAAO, SRI est prêt à prendre la scène à travers l'Afrique de l'Ouest.

1.1 Introduction

Le Système de Riziculture Intensive ou SRI est une méthode agro-écologique et intelligente face au climat qui permet aux agriculteurs de produire plus de céréales en utilisant moins de semences et d'eau, et moins d'intrants achetés. Contrairement à d'autres stratégies agricoles, le SRI ne repose pas sur des projets d'infrastructures, de nouvelles variétés ou d'engrais, d'herbicides ou de pesticides pour augmenter les rendements. Le SRI est plutôt une approche de gestion des cultures basée sur la connaissance conduisant à l'amélioration de la croissance et de la productivité des plantes. Ce résultat est obtenu en augmentant l'expression du potentiel génétique des plants de riz pour une meilleure productivité.

Dans le cadre de Programme de Productivité Agricole de l'Afrique de l'Ouest¹ (PPAAO) projet *Amélioration et mise à échelle du Système de Riziculture Intensive en Afrique de l'Ouest*,² ce manuel technique est conçu pour aider les formateurs techniques dans les 13 pays participants dans l'élaboration de leurs programmes de formation des agriculteurs. Il s'agit d'un document vivant qui sera amendé et adapté en fonction du feedback des formations, des tests et des résultats sur le terrain. Pour ceux qui utilisent le présent manuel, nous attendons vos commentaires pour rendre ce document aussi utile que possible à un public aussi large que possible à travers l'Afrique de l'Ouest.

1.2 Origines et Évolution du SRI

L'origine du SRI remonte au début des années 1980, après que le Père Henri de Laulanié, un prêtre jésuite français et agronome, vivant à Madagascar, ait conduit sur plusieurs années, des expériences avec différents aspects du système de production de riz, y compris l'application réduite d'eau d'irrigation, le semis de plants uniques et jeunes avec un espacement plus large, entre autres. Laulanié a créé une organisation locale à but non lucratif appelé Tefy Saina, qui vise à aider les communautés rurales malgaches, et qui a collaboré au milieu des années 1990, avec un projet de l'Institut International de l'Alimentation, de l'Agriculture et du Développement (CIIFAD) de l'Université Cornell. Après avoir entendu parler du SRI, le projet de Cornell a évalué l'efficacité du SRI et après trois ans de tests, a été convaincu de son utilité. Depuis 1997, un petit groupe de Cornell a commencé à partager les résultats expérimentaux et d'agriculteurs à l'échelle internationale. Un vaste réseau international de praticiens et de chercheurs SRI s'est tissé depuis lors, adaptant les méthodes SRI à une variété de systèmes rizicoles dans le monde

¹Pour plus d'informations sur le Programme de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO) veuillez visiter le site www.waapp-ppaao.org

² Pour de plus amples informations sur ce projet, veuillez visiter le site www.sriwestafrica.org/about

entier. En 2010, le SRI International Network and Resources Center (en abrégé SRI-Rice) a été créé à l'Université de Cornell pour améliorer l'efficacité de la promotion et du partage des connaissances scientifiques et pratiques sur le SRI et soutenir la mise en réseau dans le monde. En Janvier 2014, le SRI a été validé dans plus de 50 pays en Afrique, en Asie, au Moyen-Orient, en Amérique du Sud et dans les Caraïbes, avec une estimation de huit à dix millions d'agriculteurs utilisant et bénéficiant de la méthodologie SRI.

Comme le SRI s'est propagé dans de nouvelles régions du monde, les agriculteurs ont commencé à utiliser les principes du SRI avec d'autres cultures, en apprenant que «l'effet SRI» marche pour une grande diversité de cultures, comme la canne à sucre à Cuba, le blé en Inde, au Mali, au Népal, en Afghanistan et en Éthiopie et l'orge, le millet, la moutarde, les légumes, le haricot, le tumeric et d'autres cultures en Inde et en Éthiopie. Lorsqu'il est utilisé pour des cultures autres que le riz, le SRI est souvent appelé *SCI, Système de Culture Intensive*.³

1.3 Le SRI en Afrique de l'Ouest

L'Afrique de l'Ouest est le plus grand producteur, consommateur et importateur de riz en Afrique et pendant plusieurs décennies la production est restée inférieure à la demande, ce qui entraîne des importations sans cesse croissantes de riz. Les déséquilibres commerciaux peuvent nuire aux économies locales, et causer des problèmes aux gouvernements nationaux. En réponse, les pays de la région sont à la recherche de moyens d'accroître la production nationale de riz.

En conséquence, le SRI, au cours des dernières années, a suscité beaucoup d'intérêt comme option pour accroître les rendements sans compter sur de grands et coûteux projets d'infrastructures ou un recours accru aux intrants synthétiques importés. De petites parcelles de tests à des formations et des initiatives régionales, les agriculteurs du Mali, du Bénin, du Sénégal, du Nigeria et de la Sierra Leone, entre autres, ont jeté une base de départ pour l'adoption régionale du SRI, et le projet PPAAO visant à consolider ces premiers développements de manière collaborative et coordonnée.

Malgré cet enthousiasme, la diffusion de SRI à travers l'Afrique de l'Ouest nécessitera encore un travail dur, de la créativité et de la collaboration. Contrairement à l'Asie du Sud et l'Asie du Sud-Est, où de vastes étendues de rizières irriguées prédominent, l'Afrique de l'Ouest se compose d'un large éventail de différents systèmes de riziculture, dont le plus important est pluvial de plateau. À ce jour, le SRI s'est propagé plus rapidement dans le monde entier dans les domaines de la riziculture irriguée, dans la mesure où il nécessite moins d'adaptation et peut être plus rapidement et facilement adopté par les agriculteurs, qui le divulguent ensuite auprès de leurs voisins, nécessitant peu de méthodes de réadaptation. Malgré les différences en Afrique de l'Ouest, des tests ont déjà démontré que le SRI peut et marche bien, à travers de nombreux systèmes différents de riziculture. La clé de notre succès sera alors l'expérimentation et le partage des adaptations à travers les limites géographiques et les frontières politiques, permettant aux agriculteurs de tirer les leçons des adaptations de leurs homologues confrontés à des conditions similaires.

C'est exactement ce que le PPAAO s'évertue à faire.

³ Pour plus d'informations sur le SCI, veuillez visiter le site:

http://sri.ciifad.cornell.edu/aboutsri/othercrops/SCImonograph_SRIrice2014.pdf

Section 2. Systèmes de Riziculture en Afrique de l'Ouest

Afrique de l'Ouest est le grenier à riz de l'Afrique, avec une grande diversité de systèmes de production.

En Afrique de l'Ouest, le riz est cultivé dans une variété de contextes et systèmes de culture, ce qui reflète une grande diversité de conditions de culture. Les deux plus grandes catégories de systèmes rizicoles sont les systèmes irrigués et pluviaux.

2.1 Les systèmes irrigués

Les systèmes irrigués représentent environ 12% des terres rizicoles en Afrique de l'Ouest, mais en raison de leur productivité plus élevée que les autres systèmes, ils font 28% de la production de riz de la région.⁴ Ces systèmes se retrouvent dans toute la région, mais grâce à l'abondance du soleil, sont plus productifs dans le Sahel (surtout au Mali et au Sénégal), représentant 22% de la production régionale.⁵ Les systèmes irrigués peuvent être divisés en deux groupes:

- Les systèmes irrigués de saison de pluie: L'eau d'irrigation est ajoutée à un champ de riz en tant que complément aux précipitations - surtout au début de la saison, et au cours des périodes sèches de mi-saison
- Les systèmes irrigués de saison sèche: l'irrigation est importante dans la culture de riz lorsque la pluviométrie est très faible et inexistante.

2.2 Les systèmes pluviaux

Les systèmes pluviaux représentent environ 75% de la superficie de riziculture en Afrique de l'Ouest, mais en raison de leur plus faible productivité par rapport aux systèmes irrigués, ils représentent environ 61% de la production totale.⁵ Les systèmes pluviaux peuvent être séparés en deux systèmes principaux:

- Systèmes pluviaux de plateau: Couvrant 44% des superficies rizicoles, le système pluvial est plus prédominant, malgré la plus faible productivité de tous les systèmes - contribuant seulement à 25% de la production régionale. Il est d'une importance particulière en Guinée, en Sierra Leone, au Libéria, en Côte d'Ivoire, au Togo et au Nigeria,^{5, 6} où il y a assez de précipitations pour les besoins des cultures. Les précipitations sont la seule source d'eau. Ces systèmes sont principalement situés sur des zones de surface nivelée dans les vallées basses ou sur les pentes, avec des eaux de ruissellement fortes et avec une circulation latérale d'eau. Les sols sont pour la plupart drainés naturellement et aérobiques et sont donc dans des conditions non-inondées. Les sols varient en texture, en capacité de rétention d'eau et en état nutritionnel. Le riz est en semis direct sur le sol sec labouré ou en sol humide et non inondé. Le riz est également semé dans des systèmes d'abattis-brûlis ou des systèmes de cultures permanentes mixtes.
- Systèmes de bas-fonds: Comptant pour 31% de la superficie rizicole dans la région, ce système donne des rendements plus élevés que pour le système de riz pluvial - représentant 36% de la production régionale. On le trouve dans toute la région, mais est

⁴ADRAO. 1997. Rapport Annuel 1997. Bouaké, Côte d'Ivoire, WARDA (Le Centre AfricaRice).

⁵Defoer, T., Wopereis, M. C. S., Jones, M. P., Lançon, F., Erenstein, O., & Guei, R. G. 2004. systèmes de production à base de riz pour la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté en Afrique sub-saharienne. Int. Rice Commission News, 53, 85-96.

⁶Center, A. R. (2008). Africa rice trends 2007. *AfricaRice Center, Cotonou, Bénin*.

particulièrement présent au Ghana, au Burkina Faso, au Nigeria, au Bénin et au Togo.^{5, 6} Dans ces systèmes, les rizières sont inondées de manière non continue, souvent dans la seconde moitié de la saison culturale avec profondeur et durée variables. Les conditions du sol varient entre les conditions aérobiques et anaérobiques. Les inondations se produisent directement par la pluie et des eaux de ruissellement des endroits en aval.

Dans les deux systèmes, le contrôle de l'eau est limité. Néanmoins, il existe de nombreuses méthodes différentes pour la gestion de l'eau dans ces systèmes! Une méthode efficace consiste, par exemple, à établir des diguettes autour du champ pour la rétention des eaux de pluie à l'intérieur de la parcelle, pour protéger les champs des crues ou pour évacuer l'eau si possible et nécessaire. L'établissement des diguettes décrit plus en détails dans la partie 3, les sections 1.2 et 7.1.

Nous pouvons différencier entre 4 situations différentes dans les systèmes pluviaux:

- **Systèmes favorables**

Dans la plupart des années, un rendement stable est garanti. Les caractéristiques de ces systèmes sont:

1. Mi-pente (position intermédiaire dans la topo-séquence), bénéficiant à la fois des précipitations et d'une nappe phréatique élevée qui peuvent aider les plantes à combler les périodes de sécheresse
2. Des sites avec des précipitations bien distribuées et fiables
3. Bonne structure du sol avec une bonne capacité de rétention d'eau

- **Les systèmes vulnérables à la sécheresse**

Les facteurs qui contribuent à ce qu'un système devienne sujet à la sécheresse sont:

1. Une position plus élevée sur la pente, où l'accès à la couche d'eau n'est pas garanti
2. Les zones à précipitations faibles ou non consistantes pendant la saison de croissance
3. Sols légers avec une faible capacité de rétention d'eau, et / ou caractérisés par la perte d'eau élevée par ruissellement ou évapotranspiration

- **Les systèmes vulnérables à l'inondation:**

Ces systèmes se pratiquent dans les zones de basse altitude, où les inondations non contrôlées peuvent se produire. Cela peut être des inondations de plus de 10 jours consécutifs, ou des inondations avec des profondeurs dépassant 50 cm, et où le drainage n'est pas possible. Ces systèmes se pratiquent dans les zones à fortes précipitations et / ou sur les sols lourds.

- **Les systèmes vulnérables à la sécheresse et à l'inondation:**

Ces systèmes peuvent être trouvés dans des zones à climat et aux précipitations très variables, et dans des zones à mi-pente. Dans les saisons de fortes pluies et de nappes phréatiques élevées, les champs peuvent être inondés. Dans les saisons à faible pluviométrie, les racines des plantes ne peuvent pas atteindre la nappe phréatique et la pluie irrégulière peut conduire à des conditions de sécheresse.

La distinction entre les systèmes n'est pas toujours claire et les systèmes pourraient changer en fonction de la saison et des pratiques de gestion des agriculteurs. En outre, dans un paysage donné, il est fort probable de trouver plus d'un système rizicole et les agriculteurs utilisent

souvent différents endroits le long de la topo-séquence et travaillent simultanément dans différents systèmes avec différentes pratiques culturelles et différentes variétés.

2.3 Autres systèmes

D'autres systèmes se pratiquent en Afrique de l'Ouest ; ils ne sont pas décrits ici, mais sont inclus dans notre projet. Il s'agit de: les systèmes de mangrove, les systèmes rizicoles en eau profonde, les systèmes rizicoles de récession, et plus encore. Bien que n'étant pas d'importance régionale, ils sont localement importants en Guinée, en Sierra Leone et dans certaines régions d'autres pays comme le Nigéria. Nous décrivons ces systèmes de façon plus détaillée au fur et à mesure de l'évolution du projet et travaillerons à l'adaptation des pratiques SRI à ces systèmes.

Section 3. Développer une Compréhension Commune du SRI

SRI doit être adapté à différentes conditions locales, mais tandis que les pratiques spécifiques utilisés varient, les principes sous-jacents restera toujours la même.

Au début de ce projet SRI en Afrique de l'Ouest, il est important de travailler et de communiquer avec une compréhension commune du SRI pour éviter toute confusion et faire des avancées rapides et solides. Parler la même langue permettra d'interagir facilement à travers des zones climatiques, des frontières nationales et des systèmes de culture de riz.

Pour ce faire, nous proposons un cadre conceptuel clair et facile à utiliser, mais qui peut adopter et intégrer la complexité et la variabilité qui découleront du travail avec différents systèmes de riziculture en Afrique de l'Ouest (et au-delà).

3.1 Cadre conceptuel du SRI

Le cadre conceptuel établit une hiérarchie de catégories, importante pour maintenir et appliquer la **méthodologie, les principes et les pratiques**. Une introduction est donnée dans le texte et la figure ci-dessous.

Le SRI est une **méthodologie** agro-écologique composée de quatre principes fondamentaux. Pour mettre en œuvre ces principes, les agriculteurs suivent diverses pratiques de gestion des cultures, de l'eau, du sol et des éléments nutritifs qui peuvent varier en fonction des conditions locales.

Les principes du SRI restent les mêmes, quelque soient les zones et la façon dont les agriculteurs cultivent le riz et d'autres cultures en utilisant le SCI - mais les pratiques pour mettre en œuvre les principes peuvent varier.

Lorsque les agriculteurs entendent parler du SRI et commencent à utiliser la méthodologie, leur tâche principale est d'ajuster les pratiques culturelles de manière à ce qu'elles s'alignent de manière optimale sur les principes du SRI.

L'application de la méthodologie SRI est donc un processus pour les agriculteurs et les techniciens, puisqu'ils doivent développer et affiner les pratiques SRI pour les conditions locales. Ainsi, le SRI n'est pas un ensemble fixe de pratiques, mais elle est dynamique et appelle à des innovations au niveau local. Le défi est de pouvoir capitaliser les innovations et adaptations des pratiques SRI qui marchent pour les agriculteurs dans une condition et un endroit donnés, de les évaluer et de diffuser les connaissances à d'autres agriculteurs exerçant dans des zones similaires, afin qu'ils puissent bénéficier de ce qui a été appris ailleurs.

Les pratiques du SRI ont été élaborées et continuent d'être améliorées pour de nombreux systèmes de culture de riz dans plus de 50 pays à travers le monde. En évoluant dans notre projet SRI en Afrique de l'Ouest, nous documenterons les pratiques SRI développées pour les différents systèmes rizicoles en Afrique de l'Ouest et améliorerons les recommandations techniques. Nous améliorerons et modifierons ce manuel en tenant compte des résultats venant du terrain. Le cadre conceptuel nous permettra de faire cela d'une manière structurée où les pratiques innovantes peuvent être facilement intégrées.

Quatre principes du SRI

Les quatre principes SRI interagissent les uns avec les autres pour créer un changement synergique dans la façon dont les plants de riz poussent.

1. Favoriser un établissement rapide et sain des jeunes plantes
2. Réduire la concurrence entre les plantes
3. Créer des sols fertiles riches en matière organique et en biote du sol
4. Gérer l'eau avec soin, éviter les inondations et le stress de l'eau, pour un développement idéal des plantes

Ces quatre principes sont élaborés ci-dessous :

1. Favoriser un établissement rapide et sain des jeunes plantes

L'établissement tôt et avec soins des plants maximise le potentiel de la plante à pousser rapidement et développer des racines, en grande partie par la réduction dès le début du stress causé à la fois par une concurrence excessive entre les plantes en pépinière et par le repiquage. Plus des plantes peuvent être établis tôt dans un sol riche et avec beaucoup d'espace, plus tôt ils développent des racines et commencent le tallage, plus ils deviennent sains et plus résistants contre le stress. Le plus souvent, cela se traduit dans le repiquage des plants plus jeunes, mai peut également inclure le semis direct.

Une multitude de pratiques comprennent, entre autres: i) la sélection et le traitement des semences, ii) l'utilisation des pépinières non-inondées avec semis non-dense de graines, iii) les sols bien nivelés enrichis en matière organique, iv) le repiquage avec soin et de manière peu profonde à un jeune âge, et v) le semis direct avec prétraitement de semences et de manière peu profonde de 1-2 graines seulement/poquet.

2. Réduire la concurrence entre les plantes

La réduction de la concurrence pour les ressources comme les nutriments, l'eau, la lumière du soleil et le volume de sol permet aux plantes de se développer rapidement, rester en bonne santé et devenir plus productives avec une meilleure panicule et un bon développement des grains. Ce principe est très interactif et dépend des Principes 1 et 3, *Favoriser un établissement rapid et sain des jeunes plantes* et *la création de sols fertiles*, respectivement.

Dans le système SRI, la concurrence entre plantes est réduite en diminuant la densité de la population des plants, à la fois i) par l'augmentation de l'écartement entre les plantes, et ii) le semis d'un plant/poquet au lieu de 3-5 plants/poquet.

3. Créer des sols fertiles riches en matière organique et en biote du sol

Ce principe vise à former un sol sain qui remplit et fournit un certain nombre de fonctions et d'avantages, entre autres: i) un bon substrat qui favorise le développement des racines et de la vie microbienne pour soutenir la croissance des plantes, ii) améliorer la capacité de rétention des éléments nutritifs la rétention de l'eau du sol, iii) améliorer

l'utilisation efficace des engrais, iv) créer des conditions aérobiques favorables du sol, et iv) protéger et réguler contre les conditions créées par le changement climatique, que ce soit l'irrégularité des pluies, l'augmentation de la température ou la pression exercée par les maladies et les ravageurs.

L'amélioration des sols en matière organique est la seule solution viable à long terme pour créer des sols sains et productifs. L'intégration des principes et des pratiques de conservation en agriculture sera essentielle pour atteindre les objectifs de ce principe.

4. Gérer l'eau avec soin, éviter les inondations et le stress de l'eau, pour un développement idéal des plantes

Ce principe ne s'applique pas dans la même mesure aux différents systèmes de riziculture, le système irrigué, le système pluvial de plateau et le système de bas-fonds. . Le message à retenir est que tandis que les plants de riz peuvent survivre dans les sols inondés, ils ne se développent pas bien.

Dans des conditions non-inondées et aérobiques du sol, les racines poussent avec plus de vigueur et de manière plus profonde. Les microbes du sol aérobique favorisent le développement sain des plantes et les plantes poussent plus et mieux, ce qui se traduit par un meilleur développement de la panicule et le remplissage des grains.

Les sols aérobiques sont également grandement améliorés par l'apport de matière organique, et à son tour des conditions aérobiques de sol augmentent la minéralisation des éléments nutritifs présents dans la matière organique, ce qui les rend plus accessibles à la fois aux microbes du sol et aux racines des plantes. Avec la gestion des sols aérobiques, les émissions de méthane - un puissant gaz à effet de serre - dans les champs de riz sont radicalement réduites et l'absorption de l'arsenic dans les graines de riz est également réduite.

Pour les systèmes irrigués et de bas-fonds, il est important d'user des pratiques qui réduisent les conditions inondées et anaérobiques du sol. L'expérience mondiale avec le SRI montre que l'application de l'eau d'irrigation peut être facilement réduite de 30-50%, lorsque l'irrigation Alternance d'Inondations et de Sécheresse (AIS) est appliquée.

Pour les systèmes de riz pluvial de plateau gardant les sols humides et retenant l'eau tout au long de la saison des pluies, notamment par des périodes potentielles de sécheresse est l'objectif de la gestion de l'eau. Les pratiques pour y arriver, entre autres, sont la construction de diguettes de rétention d'eau de pluie dans la parcelle, l'application de la matière organique et le paillage de surface pour stocker et maintenir l'humidité du sol, le creusement des puits/étangs etc pour assurer l'irrigation supplémentaire si nécessaire.

Ce principe ne se pratique que dans des zones bien précises et les pratiques d'adaptation peuvent varier considérablement d'un endroit à un autre.

Les pratiques SRI

Le SRI a été initialement développé pour le riz irrigué, et à ce jour, il a été adopté beaucoup plus en Asie où les systèmes de riz irrigué ont tendance à dominer. Un ensemble de bonnes pratiques s'est développé et s'est montré efficace pour l'usage du SRI à la production de riz irrigué. Les six pratiques les plus répandues et les plus souvent citées sont:

1. Planter tôt, à l'étape de 2 feuilles (environ 8-12 jours après la germination)
2. Repiquer un seul plant par poquet
3. Adopter un écartement plus large (25cm x 25cm ou plus) entre plants, dans un casier carré
4. Fertiliser avec la matière organique et n'ajouter de l'engrais chimique qu'en cas de besoin
5. Appliquer l'irrigation alternée par inondation et sécheresse pendant la phase de croissance végétative; et
6. Utiliser une sarcleuse mécanique

Il y a un certain nombre d'autres pratiques qui se sont établies dans de nombreux endroits où le SRI est mis en œuvre - par exemple en ce qui concerne la préparation du sol ou la gestion de la pépinière – et qui renforcent encore les quatre principes SRI et contribuent à des phénotypes de plantes meilleures et saines. Nous discuterons et résumerons les principales pratiques dans la Partie II et III du présent manuel.

Pour le riz pluvial – que ce soit de plateau ou de bas-fonds – et pour d'autres systèmes, par exemple les systèmes mangroves de riz, quelques-unes des pratiques SRI changeront un peu, tandis que d'autres pratiques peuvent encore être mises en œuvre telles qu'elles comme avec le SRI irrigué. Les pratiques pour l'établissement des plants sont plus faciles à mettre en œuvre, par exemple les trois premières pratiques mentionnées ci-dessus par rapport aux pratiques les plus dépendantes de l'environnement comme l'eau, les nutriments et la gestion des mauvaises herbes.

Notre objectif, à travers ce projet, est de développer les meilleures pratiques pour chacun des systèmes rizicoles en Afrique de l'Ouest et vous jouerez un rôle important dans cette réussite!

Les conditions à travers l'Afrique de l'Ouest ne sont pas toujours idéales et pourraient ne pas se prêter à la mise en œuvre parfaite des quatre principes. Mais avec une bonne compréhension des principes SRI et les synergies créées par la méthode SRI, la gestion de la culture du riz peut être modifiée et développée pour des conditions plus optimales. En identifiant les contraintes, nous pouvons aider les agriculteurs à développer des innovations et adaptations pour les surmonter. Si ce travail aboutit à un système agricole plus productif et durable et améliore la vie des agriculteurs, notre objectif principal de travailler avec la méthode SRI serait atteint.

L'agronomie n'est jamais un travail fini et est toujours en évolution, en particulier au niveau du système. Il n'existe pas "un SRI » et le SRI n'est pas figé, mais est une approche agro-écologique qui contribue à créer un environnement plus sain et meilleur pour permettre aux plantes de prospérer et de mieux produire.

3.2 Étapes à suivre pour la mise en œuvre de la méthodologie SRI

Le changement des pratiques de production de riz en cours pour l'adoption de la méthodologie SRI n'est pas un processus simple. Nous vous proposons ici un certain nombre de mesures qui peuvent aider à réussir cette transition. Être systématique et rester créatif sont nos deux principales recommandations lorsque l'on travaille dans ce processus!

1. Comprendre le concept et les principes du SRI

Identifier les principaux éléments et les pratiques SRI que les gens ont mis en œuvre avec succès ailleurs. Comprendre les principaux moteurs de l'amélioration des performances des plantes SRI.

2. Analysez le système actuel de production de riz

Effectuer une analyse approfondie étape par étape tout au long de la saison de culture, et détailler les différentes pratiques commun et actuelles que les paysans poursuivent.

3. Comparez votre système actuel de production de riz aux recommandations SRI

Procéder à une comparaison étape par étape comment les pratiques de votre système de riz devront être changées et adaptées afin de suivre les principes SRI et utiliser les meilleures pratiques SRI développées par d'autres

4. Faites un plan de changement des pratiques

Identifier les contraintes et proposer des moyens de les résoudre

5. Suivez une approche itérative

La répétition est importante pour tester un ensemble de pratiques pour les bien pouvoir évaluer. La suite sera soit de recommander des tests supplémentaires, de les adopter telles que soit.. Répétez ce cycle et documentez avec la collecte de données, photos, vidéos et autres moyens de communications.

6. Partagez vos résultats

Que ce soit ce qui a marché ou ce qui n'a pas marché, partagez ces résultats. Les innovations peuvent aider d'autres agriculteurs de la région et accélérer le processus d'adoption du SRI.

2^{ème} Partie. Planification d'un test SRI

Cette section vous aidera à commencer la planification d'un test de comparaison SRI et vous donnera la perspective sur la façon de présenter et d'intensifier le SRI dans une zone.

Section 1. De l'introduction à la mise à échelle du SRI

Lors de l'introduction du SRI à une région, d'élaborer un plan de mise en œuvre qui inclut la mise à échelle du SRI à la région plus large.

1.1 Phase d'Introduction

Lors de l'introduction du SRI dans une nouvelle région ou un village, il est recommandé de mettre en place un test de comparaison qui démontre le système SRI parallèlement au système traditionnel ou conventionnel que pratiquent déjà les agriculteurs dans la région. Cela permet aux agriculteurs de comparer facilement les deux systèmes à un moment donné tout au long de la saison de culture.

Des tests de comparaison sont généralement effectués sur 1 à 2 saisons, jusqu'à ce que les agriculteurs puissent développer une bonne compréhension technique du système SRI. Une fois que les agriculteurs sont à l'aise dans l'usage de la nouvelle méthodologie et sont prêts à commencer à étendre leur superficie sous SRI, les tests de comparaison ne seront plus nécessaires.

Phase d'adaptation: la phase de transition des petites aux grandes parcelles SRI

Une fois les agriculteurs sont prêts à étendre leur superficie SRI, ils sont encouragés à faire librement leurs propres décisions sur la façon de procéder avec leurs parcelles SRI. Cela représente une importante période de transition, pendant laquelle les agriculteurs cultivent souvent des parties de leur champ sous SRI et d'autres parties avec le système conventionnel. Le changement total vers le système SRI pourrait prendre quelques années, le temps que les agriculteurs deviennent plus à l'aise et en confiance avec leurs expériences SRI. L'assistance technique est très importante au cours de cette transition, car elle aidera à assurer la durabilité et veiller à ce que la plupart des questions techniques puissent être traitées d'une manière qui permette aux agriculteurs d'adopter avec succès le SRI.

Au cours de cette période de transition, l'accent sera principalement mis sur:

- Peaufiner et adapter les pratiques aux conditions locales tout en poursuivant la mise en œuvre des quatre principes du SRI (tels que décrits dans la première partie).
- Essayer de trouver des solutions à certains des goulots d'étranglement qui empêchent les agriculteurs d'adopter le SRI
- Travailler avec la communauté agricole pour résoudre les problèmes d'organisation, tels que les changements dans la gestion de l'irrigation, la préparation du sol, l'organisation du travail pour le repiquage, etc.

Expérimentation continue

La phase de transition est une période d'adaptation. Les techniciens devraient encourager les agriculteurs à poursuivre l'expérience afin de voir ce qui fonctionne le mieux dans leurs conditions. Quelques rangées ou une petite sous-parcelle de la parcelle SRI peut être utilisée, par exemple, pour tester le nombre d'applications (une fois, deux fois, trois fois) de la sarcluse mécanique et son impact sur la croissance des mauvaises herbes et le rendement. Ou alors une petite expérience peut être entreprise pour tester différents écartements des plants pour les différentes variétés qu'utilisent les agriculteurs. Il est important d'inculquer une culture ou une habitude d'expérimentation aux agriculteurs. Le suivi et la communication des résultats de ces tests conduits par les agriculteurs sont importants pour maximiser l'apprentissage du SRI dans la région. Idéalement, les agriculteurs se rencontrent et discutent de leurs tests, des observations et identifient ce qui fonctionne bien pour eux et leur environnement. Le technicien doit prendre note et intégrer les résultats dans les recommandations techniques et les manuels.

En résumé:

- Lors de l'introduction du SRI à une nouvelle zone, commencez par la comparaison de tests effectués côte à côte;
- Une fois que les agriculteurs ont maîtrisé les pratiques, les tests de comparaison ne sont plus nécessaires et leur attention peut se tourner vers comment mieux adapter le SRI à leurs conditions locales;
- Les agriculteurs devraient être encouragés à expérimenter et effectuer des tests en petites parcelles de leurs champs afin de développer des pratiques SRI qui fonctionnent bien, sont durables et offrent des avantages optimaux.
- Toutefois, il faut toujours collecter les données pour les champs SRI et les champs non-SRI afin de surveiller les forces et les faiblesses du nouveau système. Il faut également bien suivre des nouvelles idées et pratiques modifiées et continuer à donner des conseils techniques.

Pour réussir l'introduction du SRI dans une nouvelle région, la section suivante décrit comment configurer un test de comparaison.

Section 2. Planification d'un test de comparaison

Essais de comparaison qui incluent la communauté sont importantes pour permettre aux agriculteurs de former leurs propres opinions du SRI, et doivent être bien planifiées à l'avance.

2.1 Le temps

Commencez à planifier le test de comparaison au moins quelques mois avant de planter pour pouvoir:

- Discuter du test SRI avec la communauté villageoise et les agriculteurs au moins quelques fois, bien avant la saison, donnant toujours aux agriculteurs suffisamment de temps pour leur processus de prise de décision. Si possible, plusieurs visites, de manière hebdomadaire, à la communauté agricole, peuvent aider à gagner la confiance et le soutien de la communauté.
- Trouvez une source de matière organique (fumier, engrais vert, compost, résidus de culture, etc.) Pour un premier test, cela pourrait être organisé d'une manière plus improvisée, mais à long terme, il faut penser à la durabilité des applications de la

matière organique et identifier les opportunités pour la production de la matière organique dans le système d'exploitation.

- Utilisez du fumier ou du compost mûr pour éviter de brûler les plantes.
- Choisissez un endroit approprié pour le test (voir ci-dessous les critères).
- Déterminez quelle variété utiliser et rassurez-vous d'avoir les semences (voir ci-dessous).
- S'assurer de la disponibilité et de la fiabilité de l'eau tout au long de la saison.
- Echangez avec et former entièrement les agriculteurs qui y participeront; assurez-vous qu'ils comprennent les principes SRI et les synergies créées par le SRI, il ne s'agit pas juste de connaître les pratiques recommandées.
- Faites connaître votre test aux autorités locales, aux médias et aux agriculteurs, et faire des manifestations publiques sur les parties importantes du test (démarrage, repiquage, désherbage, récolte, etc).

Voir les tableaux de cette section pour les délais qui vous aideront dans la planification et la gestion des tests SRI.

2.2 Emplacement du site

Un certain nombre de critères doivent être respectés pour trouver un emplacement optimal pour votre test SRI:

Accessibilité

- Le site doit être facilement accessible pendant toute la saison de culture
- Assurez-vous que les routes d'accès et les sentiers ne seront pas inondés pendant la saison des pluies, etc.

Visibilité

- Faites le test dans une localité où les gens passent tous les jours ou très souvent. Cela peut être à proximité du village, à côté d'une route ou sur le chemin des champs. Plus les tests sont visibles, plus les agriculteurs pourront observer le développement de la culture, idéalement tous les jours et plus ils en parleront et y montreront de l'intérêt.

Ressources

- Assurez-vous que les ressources telles que l'eau d'irrigation, la matière organique et la main d'œuvre sont disponibles aux moments appropriés.
- Pour le riz irrigué, le modèle classique d'irrigation changera dans le cycle d'arrosage. La façon dont l'eau est distribuée dans le système d'irrigation peut causer des difficultés. Si les parcelles SRI sont à côté du canal d'irrigation principal, l'eau peut être accédée à tout moment.

Représentativité

- Le site de test devrait être représentatif des conditions générales des agriculteurs dans la région; si le test est dans des conditions complètement différentes, les agriculteurs ne croiront pas qu'ils sont capables d'atteindre les mêmes résultats.

2.3 Dimensions du terrain

Commencez petitement et au fur et à mesure que vous gagnez plus de confiance et d'expérience, essayez sur des parcelles plus grandes. Trop de changements à la fois peut être écrasante, et peut causer aux agriculteurs d'avoir une expérience négative et ne pas vouloir faire le SRI plus tard. S'ils ont une expérience positive, même si elle est petite, ils vont être

enthousiastes à l'idée d'essayer de nouveau l'année suivante et convaincront d'autres agriculteurs à faire de même.

- Les agriculteurs choisissent la taille, mais visent 100 m² (10 m x 10 m) ou 200 m² (10 m x 20 m)
 - Moins de 100 m² ne serait pas très valable
 - Plus de 200 m² peut représenter beaucoup de travail pour un premier test
 - Agrandissez au fur et à mesure que vous acquérez de l'expérience
- Les parcelles SRI et les parcelles témoins devraient idéalement être de même taille
- Mesurer avec un mètre à ruban, de la corde, ou en comptant les pas - être constant; un ruban à mesurer sera important pour le calcul du rendement à la fin du test

2.4 Sélectionner et travailler avec les agriculteurs

La première saison de tests influencera fortement la façon dont les agriculteurs verront le SRI; prendre le temps de faire une bonne première impression en planifiant soigneusement votre premier essai de comparaison.

- Collaborez avec la communauté agricole dans son ensemble bien avant le test sur le terrain et discutez des tests avec eux. De manière idéale, laissez la collectivité agricole sélectionner les agriculteurs qui participent à un test; s'ils ont un intérêt dans le test en tant que communauté, les agriculteurs sélectionnés représenteront la communauté dans les tests
- Intégrez les femmes et les jeunes agriculteurs aux tests afin d'avoir leurs points de vue et suscitez l'intérêt de ces groupes pour mener leurs propres tests SRI
- Si le processus de sélection ne peut pas aller vers la communauté, travaillez avec les agriculteurs volontaires qui sont intéressés et ouverts aux innovations
- Créez un véritable intérêt et une adhésion des agriculteurs, idéalement sans avoir besoin de les compenser. Cela crée une véritable participation et un engagement de leur part. Ils contribueront avec leur terre, leur main d'œuvre et leurs intrants, vous participerez en fournissant les connaissances techniques, et une promesse d'être présent lors des tâches importantes et travaillez avec les agriculteurs. Vous aurez besoin de tenir votre promesse, alors assurez-vous d'être digne de confiance et présent tout au long du test!
- Visitez les champs régulièrement. Les agriculteurs auront des questions et peuvent être tentés de simplement traiter les parcelles SRI comme leurs parcelles traditionnelles. En maintenant une présence stable sur terrain, les agriculteurs seront en mesure d'avoir des questions-réponses et vous pourrez identifier tout de suite les problèmes potentiels. Faites un programme régulier de visite des champs, tel que le même jour chaque semaine et assurez-vous que les agriculteurs sont préparés à l'avance pour chaque nouvelle étape technique qui suivra.
- Travaillez avec les agriculteurs qui sont disponibles pour échanger avec les techniciens et qui seront présents dans le village pendant toute la saison de culture
- Travaillez avec les agriculteurs qui sont bien respectés dans la communauté et qui sont prêts à passer les nouvelles connaissances à d'autres membres de la communauté
- Idéalement travaillez au moins avec 3 à 5 agriculteurs dans un endroit ou un village. Cela encourage les échanges entre les agriculteurs et leur permet d'observer et d'apprendre des différences dans la gestion des cultures qui existent généralement au sein d'un groupe d'agriculteurs.

2.5 Le choix des variétés

L'application des méthodes du SRI ne dépend pas de l'utilisation d'une certaine variété pour accroître les rendements, bien que certaines variétés réagissent mieux que d'autres.

Comment choisir la variété de vos tests? Voici quelques conseils:

- Encouragez les agriculteurs à choisir une variété qu'ils connaissent bien et utilisent régulièrement
 - Le but est d'essayer une nouvelle méthode, pas une nouvelle variété
 - Les variétés peu familières peuvent ne pas marcher, fausser le test et la perception sur le SRI
 - Les agriculteurs peuvent être plus enclins à faire confiance aux résultats des tests s'ils sont déjà familiarisés avec la variété utilisée
- Si plusieurs agriculteurs d'un village participent à l'évaluation, une discussion entre les agriculteurs doit être organisée sur quelle variété utiliser. De manière idéale, le choix doit être représentatif des variétés utilisées – soit variétés locales et traditionnelles ou des variétés améliorés
- Utilisez la même variété venant de la même source pour le SRI et la parcelle témoin - ce qui permet une bonne comparaison entre les deux traitements
- Une fois que les agriculteurs connaissent le SRI et ont fait une ou plusieurs saisons de tests, encouragez-les à expérimenter avec d'autres ou de nouvelles variétés pour voir celles qui répondent le mieux au SRI dans leurs conditions.

2.6 Planifier à l'avance

Plusieurs étapes de l'application de la méthodologie SRI sont sensibles au temps, alors rassurez-vous d'être prêt pour chaque étape à l'avance. Quelque chose d'aussi simple que le désherbage tardif peut considérablement endommager un test et décourager les agriculteurs qui peut être difficile à changer plus tard.

- Le repiquage doit être fait à l'étape de 2 feuilles généralement 8-12 jours après la germination. Assurez-vous que les matériaux (marqueurs, cordes, etc), les gens et les fournitures sont prêts à l'avance, qu'un bon plan est mis en place et que chacun comprend son rôle
- Assurez-vous que les outils de sarclage seront disponibles à temps. Les sarcleuses ne fonctionnent pas bien lorsque les mauvaises herbes sont devenues trop grandes, alors ne ratez pas les possibilités de désherber tôt!
- Assurez-vous que les agriculteurs et/ou la main-d'œuvre qualifiée sera disponible pendant toute la saison de culture et qu'ils ne disparaissent pas, par exemple à cause d'une migration saisonnière.

2.7 Collecte, enregistrement et partage de données

Les données sont importantes au SRI pour trois raisons:

1. Adaptation - Pour adapter le SRI aux conditions locales, il est important de suivre les changements de pratiques qui marchent bien et ce qui ne marche pas bien. Sans avoir des données qui documentent les adaptations étape-par-étape étendue sur plusieurs saisons, il est impossible de savoir quelles pratiques et quels facteurs contribuent à l'amélioration de la croissance des plantes et au rendement.
2. Les expériences sont mieux partagées – l'Afrique de l'Ouest a une grande diversité de systèmes de production de riz. Souvent, plusieurs systèmes de riz dans des différentes

zones agro-écologiques existent dans un pays, donc il serait plus logique de comparer ces systèmes au sein de la même zone agro-écologique à travers plusieurs pays que de comparer les systèmes à l'intérieur d'un pays seulement. Il est important de partager des réussites, des échecs, des difficultés à travers les données, mais également à travers des cas d'études, des photos, vidéos pour partager les expériences, et en même temps pour apprendre des expériences des autres.

3. La reproduction – Qu'un test marche bien ou non, savoir exactement ce qui a été fait aidera à réitérer les succès ou éviter les erreurs l'année suivante. Comment s'y prendre pour la collecte des données:
 - Notez tous les détails dans un cahier; notez vos observations après chaque visite sur le terrain.
 - Utilisez les fiches de collecte de données dans le Manuel Suivi – Evaluation du Projet (disponible avec le facilitateur national ou la coordination régionale) pour planifier, enregistrer et partager les données:
 - Historique des agriculteurs
 - les pratiques rizicoles pour le SRI et les parcelles conventionnelles
 - Coûts de la main d'œuvre
 - Coûts des intrants

Les données que vous collectez vous aideront à:

- Calculer la rentabilité des parcelles SRI par rapport aux parcelles conventionnelles
- Calculer le changement du rendement attribué au SRI
- Évaluer l'effet du SRI sur la croissance et la forme des plantes (morphologie)
- Développer de nouvelles idées pour adapter des pratiques SRI pour les tests futurs.
- Suivez et mettez à jours des données de l'adoption et de l'adaptation du SRI par les agriculteurs dans différents villages ou régions.

Part 3. Guide de mise en œuvre du SRI

Cette partie vous guidera à travers les étapes techniques de la conduite d'un test SRI et de la récolte sur vos parcelles d'une manière scientifiquement valable. Une liste complète des ressources est présentée à la section 11 à la fin de cette partie.

Section 1. Préparation du terrain

La préparation adéquate du terrain aide à libérer le potentiel du SRI ; consacrez alors assez de temps à cette étape. Dans cette section, nous discuterons de l'application de la matière organique et de la préparation du sol. On peut trouver plus d'informations sur la fertilisation dans la section 8 ci-dessous.

Les manuels et guides de production et application du compost et fumier sont répertoriés dans la section 11 ci-dessous.

1.1 Application de la Matière Organique

L'amélioration des sols par des ajouts de matière organique (MO) est l'un des quatre principes du SRI et constitue la base de la fertilisation SRI, en plus de fournir d'autres avantages importants, tels que: l'augmentation de la rétention en eau du sol, l'amélioration de la vie microbienne du sol et l'amélioration de la structure du sol. Selon le système de riz spécifique, les objectifs et les circonstances, la fertilisation organique peut être complétée par des engrais chimiques le cas échéant et si nécessaire.

La matière organique est de manière idéale ajoutée avant que le champ soit labouré et préparé, afin d'intégrer la MO dans le sol, mais si la MO est bien décomposée, elle peut être appliquée lors de la préparation du sol. Si vous travaillez avec la MO mal décomposée il devrait soit être compostée (voir ci-dessous) ou être labourée quelques mois avant la culture - par exemple, l'incorporation des résidus agricoles ou végétation de jachère après la récolte précédente. Dans les zones ayant une longue saison sèche, l'enfouissement de la paille de riz ou d'autres résidus juste après la récolte est une stratégie efficace pour le maintien de la biomasse produite sur place, qui autrement est souvent retirée du terrain ou brûlée. Même dans un climat plus sec, si la paille de riz est incorporée dans le sol après la récolte, l'humidité résiduelle du sol permettra les résidus à se décomposer lentement jusqu'à la culture prochaine de riz. Si la MO est appliquée juste avant la saison de culture, on recommande une incorporation légère par labour superficiel ou hersage.

Dans les systèmes de production au labour minimal ou zéro, la MO peut également être appliquée à la surface sous forme de paillis. Garder la MO à la surface du sol présente de nombreux avantages de conservation des sols et si vous êtes en mesure d'appliquer ces pratiques avec le SRI, elles peuvent grandement améliorer la viabilité du système de culture. Pour en savoir plus sur l'Agriculture de Conservation (AC), voir l'encadré 2 plus loin dans cette section.

Types de matière organique

Il existe plusieurs options de choix d'une source de matière organique; le type de matière organique utilisé dépendra de la disponibilité locale de compost, de biomasse végétale ou de fumier, des pratiques agricoles, de la localité, du climat et du type de sol. Les régions semi-

arides/agropastorales comme le Sahel peuvent avoir un accès insuffisant à la biomasse végétale, mais un meilleur accès à du fumier. Les régions plus humides peuvent avoir un meilleur accès à du compost, de la biomasse végétale ou de l'engrais vert, mais moins à du fumier. Les types courants de matière organique comprennent:

- Le compost: toute la biomasse disponible (matière végétale, restes de nourriture et déchets animaux) peut être transformée en compost au lieu d'être brûlée ou perdue. Même dans les zones sèches, une importante biomasse est produite pendant la courte saison des pluies dans le système agricole. La récolte de cette biomasse et la production de compost sur place immédiatement à côté du champ de riz est un bon moyen de stocker les nutriments qui peuvent être utilisés pour la prochaine saison de riz.
- Le fumier: les poules et les vaches produisent du bon fumier, mais on peut également utiliser le fumier de la chèvre et du mouton. Il est important de composter le fumier animal, sinon il peut brûler les plantes. Tous les fumiers ne sont pas les mêmes:
 - Le fumier de poulet/volaille est élevé en azote et en phosphore et donc plus susceptibles de brûler les plantes que les autres fumiers et ne doit pas être appliqué directement sur les plantes
 - Le fumier de vache est plus faible en azote donc moins susceptibles de brûler les plantes - est une bonne source de MO et a peu de graines de mauvaises herbes
 - Le fumier d'ovins/de chèvre est plus élevé en azote que le fumier de vache, ne brûle pas les plantes très facilement, est facile à manipuler et a une faible teneur en eau, le rendant plus léger à transporter. Il se décompose plus lentement que les autres fumiers..
- Les engrais verts: les arbres en engrais verts tels que *Gliricidia sp.*, ou autres arbustes de légumineuses peuvent être cultivés le long des digues sur le terrain. Le feuillage peut être coupé et incorporé directement dans le sol lors de la préparation du sol. Dans le Sahel, *Faidherbia albida* peut bien marcher comme un arbre de haute taille intégrer aux cultures dans les zones de riz pluvial des plateaux ou le long des mares, mais pousse lentement. Beaucoup d'autres espèces d'engrais verts sont utilisées dans toute l'Afrique de l'Ouest.
- Les cultures de couverture: les cultures de couverture cultivées *in situ* peuvent servir de jachère améliorée entre les arbustes vivaces de deux cultures de riz. Les bons candidats sont des légumineuses annuelles comme *Mucuna sp.*, et le niébé (*Vigna unguiculata*), qui peut être cultivé avant ou après la récolte de riz. Les légumineuses arbustives, comme Pigeon Pea (*Cajanus cajan*), *Gliricidia sepium*, *Sesbania sp.* et *Crotalaria sp.*, peuvent être utilisés pour des jachères à court terme (de 0,5 à 1,5 ans) ou à moyen terme (2-3 ans). Si les arbustes vivaces sont utilisés, la période de jachère peut être étendue à 2-3 ans, si on le souhaite. Le choix de l'espèce dépend du temps disponible pour développer la culture de couverture, adapter l'espèce aux conditions pédologiques et climatiques, et de la disponibilité des semences. Les cultures de couverture peuvent aussi être plantées en *intercalaire* - ensemble avec le riz; ou comme *cultures de relais* - plantées avant la récolte du riz. L'association des cultures et la culture de relais ne sont pas très fréquents avec le riz, mais il ne devrait pas vous empêcher de l'expérimenter. Ces systèmes peuvent être très efficaces dans le recyclage des nutriments et la fertilisation. Lorsque l'eau est gérée avec plus de soin et les conditions du sol sont gardées aérobiques, il est plus facile d'associer les cultures de couverture directement avec le riz; avec les méthodes classiques de production de riz inondé, les cultures de couverture ne peuvent pas être directement associées au riz.

- Incorporation des résidus de récolte: paille de riz, son, cosse, chaume, ou des résidus d'une autre culture peut être incorporés dans le sol au lieu d'être brûlés ou retirés autrement. Ceci peut facilement fournir 20-25kg/ha d'azote, améliorer la matière organique du sol et les conditions physiques, chimiques et biologiques du sol. Cette solution est appropriée dans toutes les conditions, en particulier dans les endroits où l'accès à la matière organique est difficile.
- N'importe quelle combinaison des méthodes ci-dessus peut aussi bien fonctionner.

Compostage du fumier animal

- Le fumier doit être composté ou laissé vieillir avant la culture
 - Le fumier frais, notamment de poulets/oiseaux, peut brûler les plants de riz et nuire à la performance des plantes
 - Le compostage permet de tuer les graines de mauvaises herbes et détruire les agents pathogènes
- Le fumier peut être composté en tas à côté de l'enclos d'élevage ou, dans l'idéal, peut être mélangé avec une autre biomasse de plante ou de paille de riz à proximité immédiate du champ de riz, produisant un compost plus équilibré.

Taux d'application

- De nombreux systèmes rizicoles ne sont normalement pas fertilisés avec de la matière organique et les sols présentent souvent des signes d'épuisement. Il est important de discuter de l'état de la fertilité naturelle des terres rizicoles avec les agriculteurs avant d'entreprendre des tests.
- La quantité de matière organique à ajouter dépend de la fertilité du sol, du type de matière organique disponible et des préférences des agriculteurs
- Une norme générale consiste à appliquer 2 à 10 tonnes de matière organique par hectare. Si les sols sont assez épuisés, on recommande une plus grande dose; si les sols sont fertiles une dose plus faible peut suffire
- Si une dose plus élevée est appliquée, il ne serait pas nécessaire de le faire tous les ans. Une stratégie à long terme de la fertilisation avec la MO devrait être discutée avec les agriculteurs – par exemple: l'application de taux plus bas chaque année, ou l'application des taux plus élevés tous les deux ou trois ans
- L'application de la MO trop riche en azote (par exemple du fumier) peut causer aux plants de riz de verser, ce qui peut réduire les rendements
- Les variétés traditionnelles répondent bien à la fertilisation organique et restent souvent vert foncé toute la saison jusqu'à la récolte uniquement à partir d'applications de MO, tandis que les variétés améliorées pourraient avoir besoin d'un peu d'engrais chimiques supplémentaires, le plus souvent de l'azote sous forme d'urée.

Taux d'application de matière organique par taille de rizière

Taille de rizière	Taux de 2 t/ha	Taux de 5 t/ha	Taux de 10 t/ha
100 m ²	20kg	50kg	100kg
200 m ²	40kg	100kg	200kg
250 m ²	50kg	125kg	250kg
500 m ²	100kg	250kg	500kg
0.1 ha (1,000 m ²)	200kg	500kg	1t
0.125 ha	250kg	625kg	1.25t
0.165 ha	330kg	825kg	1.65t
0.25 ha	500kg	1.25t	2.5t
0.33 ha	660kg	1.66t	3.33t
0.5 ha	1t	2.5t	5t
1 ha	2t	5t	10t
1 acre	.8t	2t	4t

$1ha = 100m \times 100m = 10,000m^2$; $1 acre = 209ft \times 209ft = 43,560ft^2$;
 $1 acre = 0.4 hectares$; $1 hectare = 2.47 acres$

Expérimentation avec plusieurs taux d'application de la matière organique

S'il est possible d'inclure un autre degré d'expérimentation avec le test SRI, un test peut être prévu pour inclure quelques différents niveaux d'application de matière organique:

1. Aucune matière organique ajoutée
2. Ajout d'une petite quantité de matière organique
3. Ajout d'une quantité modérée ou grande de matière organique

Un autre test pourrait se pencher sur l'application de différents types de MO. Des tests tels que ceux-ci peuvent être très utiles pour:

- Déterminer dans quelle mesure la MO affecte le SRI
- Identifier le taux idéal d'application dans les conditions locales
- Identifier les combinaisons idéales de différents types de MO

Lorsque vous faites cela, vous aurez besoin de respecter deux points:

1. Utilisez les mêmes traitements pour les parcelles SRI et les parcelles témoins - pour cela, vous devrez diviser votre test en six parcelles distinctes: 3 traitements différents à la MO sur le SRI et ces trois mêmes traitements à la MO dans la production conventionnelle de riz
2. Séparez les trois sous-traitements avec une digue de terre bien construite pour éviter la migration de la MO d'une parcelle à l'autre.

L'application correcte de la matière organique

Le bon nivellement de terrain et la construction de diguettes peuvent aider à garder la MO sur la parcelle. L'intégration de la MO dans le sol peut le protéger de la dessiccation par le vent/soleil, et maximiser ses effets positifs sur le sol.

Lorsque vous travaillez avec la MO, en particulier les sources comme le fumier frais qui sont très riches en azote et en phosphore, la manipulation correcte est importante pour prévenir les dommages environnementaux aux cours d'eau avoisinants, aux rivières et aux lacs. Si la MO n'est pas bien enfoui dans le sol, de fortes pluies peuvent laver ces éléments nutritifs vers les sources

d'eau avoisinantes, provoquant l'eutrophisation. En compostant, assurez-vous également que les éléments nutritifs ne se lessivent pas vers les sources d'eau. Créer de petites fosses pour arrêter tout le ruissellement et couvrir les tas de compost avec des feuilles de bananier pour la protection.

1.2 Préparation du sol

Le labour et la mise en boue

Les pratiques de préparation du sol peuvent varier considérablement en fonction des coutumes locales, de la nature de sol, de la rotation des cultures, de la disponibilité des outils et du degré de mécanisation dans une zone. Il est bon de suivre les pratiques courantes de préparation des sols lors de la première application de la méthodologie SRI. Mais, il est préférable, au fur et mesure, associer les pratiques de conservation des sols - comme décrit ci-dessous, par exemple, en évitant les fortes préparations de sol - avec le SRI.

La préparation classique des sols de rizières irriguées implique une forte perturbation des sols. Il comprend le labour lorsque le sol est sec ou humide (en ajoutant de l'eau au champ avant ou après labour), l'émottage, la mise en boue, puis le nivellement du terrain avant le repiquage. Cela peut durer de quelques jours à quelques semaines. Au fil du temps, ces pratiques peuvent dégrader les sols, ce qui entraîne des sols plus durs, moins utilisables et plus faibles en activités de vie microbienne et de matière organique. Dans de nombreuses régions, les agriculteurs rencontrent déjà ces problèmes et font souvent recours à de plus grandes machines pour préparer leur sol, aggravant ainsi le problème. Dans les cas graves, le sol est abandonné et les agriculteurs vont chercher de nouveaux champs. Pour les agriculteurs qui sont confrontés à ce genre de problème, il existe des méthodes alternatives qui peuvent aider, comme l'agriculture de conservation, qui sont compatibles avec le SRI.

Intégrer l'Agriculture de Conservation et le SRI

L'*agriculture de conservation* (AC) est basée sur i) une perturbation minimale du sol, ii) la rotation des cultures et iii) la protection du sol avec du paillage en matière organique qui en même temps améliore le sol. C'est une approche écologique de la gestion des sols qui renverse les problèmes associés à la préparation classique du sol (voir l'encadré 2, ci-dessous). L'AC est rapidement entrain de devenir une pratique courante dans de grandes parties de l'Afrique australe et est activement en cours d'adoption dans les régions d'Afrique Centrale, de l'Est et de l'Ouest également.

- L'AC et le SRI, tous deux, se concentrent sur l'amélioration de la santé des sols (physique, chimique et biologique).
- Les deux systèmes s'efforcent de créer des conditions aérobiques du sol, améliorant la santé des sols, assurant la rétention de la matière organique du sol et renversant la dégradation des sols.
- Les fortes interventions de préparation des sols, y compris la mise en boue, peut ne pas être nécessaire sur une parcelle SRI, et vont même contre les troisième et quatrième principes de SRI – créant des sols sains, fertiles et utiliser peu d'eau pour obtenir des conditions des sols aérés. La mise en boue supprime les canaux d'air dans le sol, alors que dans le SRI, l'amélioration de la circulation de l'air dans le sol est souhaitable. Le changement des méthodes de préparation des sols n'est pas une tâche facile et est un processus qui pourrait prendre un certain nombre d'années. Les avantages et les inconvénients de la mise en boue devraient être discutés en détails avec les

agriculteurs, et, idéalement, des étapes techniques doivent être testées en collaboration avec vos tests SRI qui réduisant les fortes préparations de sol.

- Selon les préférences et les besoins des agriculteurs, l'AC et le SRI peuvent soit être introduits simultanément, ou si cela représente trop de nouveautés à la fois pour les agriculteurs, nous recommandons de se concentrer d'abord sur l'introduction de la méthodologie SRI, tout en maintenant les pratiques courantes de préparation des sols. On peut commencer les discussions sur les pratiques de l'AC et l'intégrer, étape par étape, au fur et à mesure que les agriculteurs se familiarisent avec le SRI.
- Les systèmes pluviaux de plateau et de bas-fonds se prêtent bien à l'Agriculture de Conservation, notamment en réduisant l'intensité de préparation du sol et en appliquant la paillis.

Box 2. Qu'est-ce-que l'Agriculture de Conservation?

Adaptation de <http://conservationagriculture.mannlib.cornell.edu/> et www.fao.org/aq/ca

L'Agriculture de Conservation (AC) est un ensemble de pratiques agro-écologiques de gestion des sols qui réduisent la destruction de la structure et la biodiversité du sol. Malgré une grande variabilité dans les types de cultures et les régimes spécifiques de gestion, toutes les formes d'agriculture de conservation partagent trois principes de base:

1. Couverture permanente du sol organique
2. Perturbation mécanique minimale du sol
3. Rotations régulières des cultures et/ou diversification d'associations des cultures

L'AC utilise également des pratiques complémentaires comme:

- Utilisation d'engrais vert/cultures de couverture pour produire une couverture de résidus organiques
- Ne pas brûler les résidus de récolte
- Gestion des maladies et lutte intégrée

Pour plus d'informations sur l'AC, se reporter aux ressources en Section 11.

Lors de la conception d'un test pour comparer le SRI à la pratique conventionnel, il existe deux options:

1. Préparer les sols de la même façon dans les deux traitements
2. Préparer les sols de manière classique pour la parcelle témoin et changer les méthodes de préparation des sols pour la parcelle SRI en utilisant certaines pratiques de l'AC, comme la perturbation minimale du sol. Si cette option est choisie, la parcelle SRI devrait idéalement être divisée en deux, en suivant les mêmes pratiques que pour la parcelle témoin sur la première sous-parcelle SRI et en appliquant des pratiques de l'AC sur la deuxième sous-parcelle SRI.

Nivellement du terrain

Que l'on utilise la préparation conventionnelle du sol ou l'agriculture de conservation, le bon nivellement du champ du riz est très important, en particulier dans des conditions irriguées. Selon les pratiques actuelles, ceci peut ou peut ne pas poser un problème aux agriculteurs. Quelques recommandations à faire :

- Toutes les interventions de préparation du sol (labour, hersage, etc) devraient automatiquement viser pour un bon nivellement de terrain.

- Le nivellement peut se faire avec une lame/planche de nivellement tiré par un tracteur, un moto culteur, un pair des bœufs ; ou avec une planche en bois poussée ou tirée à travers le paddy par des personnes.
- Dans les zones à pentes, on peut avoir besoin de diviser les champs en parcelles ce qui facilite le nivellement dans les sous-parcelles. Chaque parcelle doit être entourée de digues pour prévenir le ruissellement et l'érosion.

Les champs parfaitement nivelés ont tout un ensemble d'avantages; pour **le riz irrigué**, il s'agit notamment de:

- la distribution de l'eau est plus égale sur le champ
- il faut moins d'eau pour irriguer le champ (!)
- Les petits plants ont besoin d'un terrain bien nivelé, afin de ne pas se noyer ou rester sec pendant l'irrigation ou les pluies abondantes
- Moins de chance d'avoir à déplacer les semences (en semis direct) en raison du ruissèlement de l'eau de surface.
- Les champs se développe de manière plus uniforme, augmentant les rendements et facilitant la récolte
- Si l'engrais est appliqué, la distribution à travers le champ est plus égale
- Si les champs sont inégaux, l'engrais appliqué en surface a tendance à s'accumuler dans les zones plus basses du champ et le développement des plantes devient inégale.
- Les champs nivelés ont également des avantages pour les systèmes pluviaux avec des avantages similaires à ceux mentionnés pour les systèmes irrigués. Dans des conditions pluviales, la gestion de l'eau peut être un grand défi, avec trop ou trop peu d'eau disponible pendant la saison de culture.

Les diguettes

Les diguettes peuvent jouer un rôle important dans la régulation de l'eau, le maintien de la fertilité des sols et le nivellement des champs dans les deux systèmes irrigués et pluviaux.

- Les diguettes peuvent aider à garder l'eau à l'intérieur ou à l'extérieur de la parcelle, permettant ainsi l'irrigation ou le drainage d'un terrain, en particulier en conditions pluviales.
- Les diguettes protègent également contre le lessivage de la matière organique ou de l'engrais, permettant aux nutriments d'être maintenus sur place.
- L'érosion de sol par l'eau peut être réduite par la construction de diguettes.
- Dans les zones à pentes, la construction des diguettes aident à créer et maintenir les parcelles nivelées, sans avoir à entreprendre le nivellement à grande échelle, ce qui est coûteux et pas souhaitable, vu que de grandes quantités de terre de surface doivent être déplacées.

Section 2. Mise en place de la culture

Le premier principe du SRI est un établissement rapide et sains des jeunes plants. Beaucoup de pratiques fonctionnent ensemble pour la mise en œuvre de ce principe, y compris la préparation du sol, la sélection des semences, la préparation des semences, la préparation et la gestion de la pépinière et le repiquage ou le semis direct.

La préparation du sol a été discutée dans la Section 1 ci-dessus.

2.1 Les pépinières ou le semis direct

Dans les systèmes irrigués, le repiquage des plants d'une pépinière est la norme; il aide les agriculteurs à assurer un établissement rapide des plants et à obtenir une plus grande précision pour respecter le même écartement entre les plants. Cependant, dans certains systèmes agricoles, le repiquage n'est pas possible ou n'est pas rentable.

Dans certains systèmes pluviaux de plateau et de bas-fonds où les précipitations sont irrégulières et non fiables au début de la saison, le semis direct peut être plus approprié. Dans ces circonstances, il peut être nécessaire de reprendre les pépinières plusieurs fois - une expérience frustrante et de perte de temps. Le semis direct, d'autre part, peut économiser du temps, de la main d'œuvre et des semences qui pourraient autrement être perdues. Plus récemment, certains agriculteurs ont commencé à évaluer également le semis direct pour les systèmes de riz irrigué, en particulier pour économiser sur la main-d'œuvre pour le repiquage. Si vous n'êtes pas sûr de ce qui marche le mieux, faites un test pour comparer les deux. En fonction des précipitations et du climat, les tests pourraient avoir besoin d'être répétés plus d'une fois pour obtenir des conclusions fiables. Il est important de discuter des options avec les agriculteurs et les agriculteurs peuvent aussi commencer avec ce qu'ils connaissent mieux (semis direct ou repiquage) pour leur première saison en essayant le SRI, et expérimenter avec un test de comparaison pour évaluer l'autre stratégie de mise en place de la culture à la saison suivante.

Les recommandations pour le semis direct sont présentées ci-dessous dans la section 3; des recommandations pour la mise en pépinière sont présentées dans la section 4.

2.2 Calcul de la quantité de semences à utiliser

Quelque soit la méthode de l'établissement de culture, le SRI utilise beaucoup moins de semences que la production conventionnelle. Par exemple, dans les systèmes irrigués au Mali, les agriculteurs n'utilisent que 6 kg/ha de semences pour le SRI, alors que traditionnellement ils utilisent 40-60 kg/ha - une réduction de 85-90% de semences.

L'utilisation de semences pour les pépinières

Le tableau ci-dessous montre la quantité de semences à utiliser pour une zone de test donnée lors de l'usage de pépinière et du repiquage. La quantité de semences recommandée ici est un peu plus élevée que ce qui est plus probable et permet un stock de sécurité. Utilisez la colonne à l'extrême droite, «SRI + réserve» pour assurer assez de semences et de jeunes plants supplémentaires pour un premier test. Les agriculteurs seront tentés d'utiliser plus de semences que ça, mais cela ne sera pas nécessaire!

Calcul des besoins en semences pour une pépinière

Taille de la rizière	Taille de la pépinière	Dimensions de la pépinière	SRI (8.5 kg/ha)	SRI + réserve (10 kg/ha)
100m ² (.01ha)	1m ²	1m x 1m	85g	100g
200m ² (.02ha)	2m ²	1m x 2m	170g	200g
250m ² (.025ha)	2.5m ²	1m x 2.5m	215g	250g
500m ² (.05ha)	5m ²	1m x 5m	425g	500g
0.1ha (1,000m ²)	10m ²	1m x 10m	.85kg	1kg
0.125ha (1,250m ²)	12.5m ²	1m x 12.5m	1.05kg	1.25kg
0.165ha (1,650m ²)	16.5m ²	1m x 16.5m	1.4kg	1.65kg
0.25ha (2,500m ²)	25m ²	1m x 25m	2.15kg	2.5kg
0.33ha (3,330m ²)	33m ²	1 m x 33m	2.85kg	3.3kg
0.5ha (5,000m ²)	50m ²	1 m x 50m	4.25kg	5kg
1ha (10,000m ²)	100m ²	1 m x 100m	8.5kg	10kg
1 hectare	400 m ²	4' x 100'	3.16kg	3.72kg

$1ha = 100m \times 100m = 10,000m^2$; $1 acre = 209ft \times 209ft = 43,560ft^2$;
 $1 acre = 0.4 hectares$; $1 hectare = 2.47 acres$

L'utilisation de semences pour le semis direct

Lorsque vous pratiquez le semis direct dans votre champ, nous recommandons d'utiliser deux fois plus de semences que pour une pépinière SRI. Comme pour les recommandations pour les pépinières, ci-dessus, même un taux faible de semis de 17 kg/ha laissera très probablement suffisamment de stock de sécurité (ex., des semences supplémentaires), mais, pour un premier test un stock supplémentaire de sécurité peut être utilisé, qui est présenté dans la colonne de droite. Vous pouvez obtenir plus d'informations sur le semis direct dans la section 3 ci-dessous.

Calcul des besoins en semences pour un semis direct

Taille de la rizière	SRI (17 kg/ha)	SRI + réserve (20 kg/ha)
100m ² (.01ha)	170g	200g
200m ² (.02ha)	340g	400g
250m ² (.025ha)	430g	500g
500m ² (.05ha)	850g	1kg
0.1ha (1,000m ²)	1.7kg	2kg
0.125ha (1,250m ²)	2.1kg	2.5kg
0.165ha (1,650m ²)	2.8kg	2.3kg
0.25ha (2,500m ²)	4.3kg	5kg
0.33ha (3,330m ²)	5.7kg	6.6kg
0.5ha (5,000m ²)	8.5kg	10kg
1ha (10,000m ²)	17kg	20kg
1 acre	6.32kg	7.44kg

$1ha = 100m \times 100m = 10,000m^2$; $1 acre = 209ft \times 209ft = 43,560ft^2$;
 $1 acre = 0.4 hectares$; $1 hectare = 2.47 acres$

2.3 Préparation des semences

Comme le SRI utilise beaucoup moins de semences que la production conventionnelle de riz, chaque graine est responsable d'un pourcentage beaucoup plus élevé de rendement, il est donc important d'utiliser les meilleures semences possibles et y donner le meilleur traitement possible.

Collecte et sélection des semences

Le SRI incite les agriculteurs à être sélectifs sur les semences qu'ils utilisent. Puisqu'on utilise beaucoup moins de semences, les agriculteurs peuvent sélectionner des meilleures panicules *juste avant la récolte* dans les champs et les conserver comme semence pour la saison suivante. Cela garantit des graines saines, matures, et permet d'assurer un approvisionnement homogène en semences (quelle que soit la variété utilisée). C'est particulièrement important dans le cas où les semences précédentes ont été mélangées à d'autres variétés. Au Cambodge, les agriculteurs SRI éliminent en plus les épillets supérieurs et inférieurs de chaque panicule, pour ne garder que les graines bien rempli et arrivées à maturité à partir de la partie centrale de la panicule comme semences pour l'année suivante.

Tri des semences

Pour éliminer les graines non-viables (qui ne germent pas), une méthode simple peut être utilisée:

- Les semences sont placées dans un récipient d'eau: les graines qui ne sont pas en pleine maturité (partiellement ou entièrement vides) sont plus légères et flottent à la surface, tandis que les graines à pleine maturité sont plus lourdes et se déposent au fond. L'eau fraîche marche très bien pour ceci et sépare la majorité des graines non-viables. Pour obtenir encore plus de précision, on peut utiliser de l'eau salée:
 - Trouvez un bol ou un pot assez grand pour contenir toutes les graines et de l'eau supplémentaire
 - Renversez vos graines et couvrir avec 10-20 cm d'eau
 - Ajoutez un œuf cru (non-cassé)
 - Incorporez le sel jusqu'à ce que l'œuf flotte à la surface (il faut beaucoup de sel)
 - Retirez l'œuf, mélanger vigoureusement, enlevez et jetez les graines qui flottent
 - Rincez les graines pour enlever tout le sel
 - Procéder au trempage des graines dans de l'eau douce

Trempage ou pré-germination des semences

La plupart des agriculteurs ensemencent leurs pépinières conventionnelles sans tremper d'abord les semences. Le trempage aidera à lancer le processus de germination et obtenir une germination plus régulière de la graine et est fortement recommandée pour la méthode SRI.

Après séparation des graines viables:

- Tremper les graines dans de l'eau propre tiède pendant 24 heures pour commencer le processus de germination
- Vider l'eau et soit:
 - Semez les graines directement en pépinière;
 - Séchez-les dans un endroit ombragé et utilisez les graines sèches pour un semis direct dans le champ;

- Pour un climat plus froid: procédez à une pré-germination des semences, où les graines sont conservées dans un sac de toile de jute dans un endroit chaud pendant 24 à 48 heures. Il faut faire très attention à ne pas endommager les petites racines et les pousses lors de la manipulation des semences pré-germées. Cette étape est recommandée pour les climats plus froids seulement (où la germination peut être lente), mais n'est pas nécessaire dans un climat chaud (où la germination est généralement rapide).

***GARDER A L'ESPRIT:** une fois la graine entre en contact avec de l'eau, que ce soit par trempage ou semis dans le sol, le processus de germination commence. Théoriquement, les tests commencent à ce stade. Si vous voulez et pouvez être plus précis, vous trempez les graines pour le SRI le même jour que vous semez la pépinière ou le champ sur la parcelle témoin.*

Section 3. SRI Semis Direct

Pendant qu'il est bon de démarrer les graines en pépinière pour le SRI, certains agriculteurs trouvent que ce n'est pas pratique ou que ce n'est pas une option viable. Heureusement, le SRI marche avec le semis direct. Si vous n'êtes pas sûr de quel type de semis utiliser, voir la section 2.1, ci-dessus.

Pour faire le semis direct avec le SRI, voici nos recommandations:

- Faites des lignes avec un marqueur, un rouleau, ou à l'aide d'une corde marquée, comme décrit plus en détails dans la section suivante
- Si vous faites un test de comparaison côte à côte, commencez le test en *tremplant* les graines SRI et en semant la parcelle conventionnelle le même jour, ce qui permettra à ce qu'elles commencent à germer en même temps pour que les tests soient synchronisés
- Pour la parcelle SRI, semez deux graines par poquet:
 - Pour les poquets où les deux graines germent, les agriculteurs peuvent laisser deux plantes par poquet, ou démarier les poquets à une plante par poquet:
 - Le démarriage à une plante par poquet prend du temps, peut endommager les racines des plantes pour les plants qui ne sont pas déracinés et ne peut pas être une habitude des agriculteurs ; alors il pourrait être plus pratique et économique de laisser deux plantes/poquet
 - Les agriculteurs doivent se sentir libres d'expérimenter avec les deux méthodes, démarier ou ne pas démarier, pour voir ce qui offre le meilleur rendement et faire le meilleur usage de leur temps, énergie et ressources
 - Pour les poquets où aucune graine n'a germé, on peut y repiquer les plants des poquets où les deux graines ont germé. Cela ne devrait pas être un problème lorsque la sélection et le trempage des semences se sont faits tel qu'expliqué dans la section 2.3
 - Il est important d'expliquer aux ouvriers l'importance de ne semer que deux graines par poquet; travaillez côte-à-côte d'abord pour vous assurer qu'ils comprennent et qu'ils continuent à suivre cette pratique
- Plus vous êtes précis dès le début (préparation du sol, nivellement, nombre de graines semées), plus il sera facile de gérer la culture

- L'expérimentation peut aider à affiner votre approche de semis direct en utilisant le SRI, n'oubliez pas de prendre des notes sur chaque étape

Une fois que le champ est semé, il est important de suivre attentivement les plants pour les trois premières semaines pendant l'établissement. Voir plus dans la section 6 (articles 4 et 5 ci-dessous traitent des pépinières et du repiquage).

Section 4. Pépinières

Dans la plupart des conditions, l'utilisation d'une pépinière donnera les meilleurs résultats pour le SRI.

4.1 Temps de mise en pépinière

Avec le SRI, les plantes ne passent pas beaucoup de temps en pépinière, il est donc recommandé que les agriculteurs finissent d'abord leur préparation du sol avant la mise en pépinière. Cela permet de suivre le temps de la pépinière et du repiquage. A partir d'expériences, si les pépinières sont préparées avant que la préparation du sol soit terminée, deux scénarios ont tendance à survenir: i) la préparation du sol finit par être hâtive/incomplète (mauvais nivelage, trop d'eau dans le champ, etc) lorsque les agriculteurs se rendent compte que les plants sont prêts pour le repiquage, ou ii) le repiquage finit par être retardé au-delà de l'âge approprié de deux feuilles. Il est conseillé de décider de la technique de repiquage avant la mise en pépinière, ainsi on a du temps de faire, d'acheter ou de trouver les outils nécessaires pour cela (voir la section 5).

4.2 Préparation de planches de pépinières

Choix du site

- Le site de la pépinière doit être aussi près que possible du champ, ou même dans une section du champ, puisque les plants sont idéalement repiqués dans un délai de 15 à 30 minutes après avoir quitté la pépinière pour réduire les chocs de repiquage
- Avoir une source fiable d'eau à proximité pour un arrosage fréquent (1-2 fois/jour)
- Garder la pépinière à l'abri des prédateurs (rats, oiseaux, fourmis, etc), et loin de colonies de fourmis actives ou des piles de débris qui peuvent abriter des rats ou des souris. La cendre de bois peut aider à protéger contre les fourmis.

Taille des planches de pépinières

- Les pépinières SRI font 1% de la taille du champ
- Les planches font idéalement 1m de largeur. Cette largeur:
 - Permet un accès facile à la pépinière des deux côtés
 - Évite de devoir marcher sur la planche de pépinière
- La longueur de la planche dépend de la largeur que doit avoir votre pépinière:
 - Pour les grandes pépinières, divisez en plusieurs planches, de 1m de largeur chacune
 - Par exemple, une pépinière de 10m² peut être 1m x 10m, ou deux planches de 1m x 5m chacune
 - Toujours maintenir la largeur de 1 m de la planche, indépendamment de la longueur ou du nombre de planches

- Marquer les planches dans un rectangle droit à l'aide d'une ficelle et de piquets

Calcul de la taille de planches de pépinières

Taille de la rizière	Taille de la pépinière	Dimensions de la pépinière
100m ² (.01ha)	1m ²	1m x 1m
200m ² (.02ha)	2m ²	1m x 2m
250m ² (.025ha)	2.5m ²	1m x 2.5m
500m ² (.05ha)	5m ²	1m x 5m
0.1ha (1,000m ²)	10m ²	1m x 10m
0.125ha (1,250m ²)	12.5m ²	1m x 12.5m
0.165ha (1,650m ²)	16.5m ²	1m x 16.5m
0.25ha (2,500m ²)	25m ²	1m x 25m
0.33ha (3,330m ²)	33m ²	1 m x 33m
0.5ha (5,000m ²)	50m ²	1 m x 50m
1ha (10,000m ²)	100m ²	1 m x 100m
1 acre	400 m ²	4' x 100'

$1ha = 100m \times 100m = 10,000m^2$; $1 acre = 209ft \times 209ft = 43,560ft^2$;

$1 acre = 0.4 hectares$; $1 hectare = 2.47 acres$

Préparation de la planche de pépinière

- Mélanger des portions égales de sol, compost/fumier bien séché et sable pour créer un sol de bonne texture. Lorsque les jeunes plants sont enlevés de la pépinière, la terre doit être suffisamment légère pour que les plants puissent être facilement séparés lors du repiquage, mais pas trop pour que la terre autour des racines se détache
- Faire une planche surélevée avec de la terre mélangée à une hauteur de 10-15cm. Au moment du repiquage (8-12 jours d'âge) les racines des plants s'étendront à environ 10-15cm, donc la pépinière devra être suffisamment profonde pour permettre d'enlever facilement les plants sans endommager les racines
- Une option pour enlever facilement les plants est de couvrir le sol à l'aide de feuilles de plastique ou des feuilles de bananier, puis ajouter la terre de pépinière au dessus. L'inconvénient est qu'il n'y a pas de drainage libre à travers le sol en cas de fortes précipitations
- Râtelez la terre de surface pour la rendre lisse et plate
- Pré-arrosez la planche 1 à 3 jours avant de semer pour créer une planche consistante; la terre va se poser et la planche deviendra plus dense et plus régulière, ce qui permettra d'améliorer la germination et le développement

4.3 Gestion des pépinières

Semer les graines à une basse densité

L'un des secrets d'une bonne pépinière SRI est de semer les graines à une basse densité. Le rapport entre la quantité de semences et la taille de la planche de pépinière est présenté dans la section 2.2 ci-dessus. En un mot, 100 grammes de graines sont utilisés pour chaque 1m² de planche de pépinière. Pour obtenir un taux de semis très régulier et un écartement uniforme, suivez les étapes suivantes:

1. Répartir les semences en 3 parties égales
2. Diviser la(les) planche(s) de la pépinière en 2 parties égales

3. Semer à la volée de manière uniforme la 1^{ère} partie de semences sur la 1^{ère} moitié de la pépinière
4. Semer à la volée de manière uniforme la 2^{ème} partie de semences sur la 2^{ème} moitié de la pépinière
5. Utilisez la 3^{ème} partie des semences pour combler les espaces vides sur l'ensemble de la planche de pépinière

DIRECTIVE: Évitez les graines qui se chevauchent ou se touchent.

SRI met l'accent sur la réduction de la compétition et la santé individuelle des plantes et la bonne manipulation des semis en est une composante importante. Lorsque chaque graine a son propre espace et son rayon, il peut se développer sans compétition directe avec d'autres plants. Cet espace est également très important pour le processus de repiquage; au stade de deux feuilles, si la pépinière n'a pas été semée de manière trop dense, les semis et les racines ne seront pas étroitement liés les uns aux autres et il sera facile de séparer des plants distincts de la planche de pépinière sans risque de déchirer les racines.

Couverture des graines

- Recouvrir les graines d'une fine couche de terre fine pour les protéger du dessèchement, du lessivage, ou d'être mangées par les oiseaux, les insectes ou les rongeurs. Presser le sol avec vos mains pour éliminer tout espace d'air entre les semences et le sol, ce qui améliorera le processus de germination
- Couvrir d'une mince couche de paille ou de feuilles de palmier et arrosez bien la pépinière

Gestion des pépinières

- Arrosez la pépinière 1-2 fois par jour, de préférence avec un arrosoir pour disperser l'eau et empêcher le ruissellement et l'érosion
- La vitesse de développement des plantules peut être influencée par la fréquence d'arrosage:
 - Arroser deux fois par jour accélère la croissance des plants
 - Arroser une fois par jour ralentit un peu la croissance des plants
 - Ainsi, il est possible de régler le développement des semis afin d'aligner le stade plantule au jour optimal de repiquage
- Vérifiez régulièrement la pépinière et protégez-la contre les ravageurs comme les oiseaux, les rongeurs et les fourmis
- Une fois que les pousses de riz sortent du sol (déjà 2 jours après le semis), supprimez progressivement le paillis
- Entourez d'un filet si les oiseaux ont tendance à être un problème

Section 5. Repiquage

Les plantules sont prêts à être repiqués au stade de 2 feuilles, qui est généralement 8-12 jours après la germination. Le nombre de jours pour atteindre le stade de deux feuilles dépend de la façon dont les graines germent et poussent les plants. La variété utilisée, la qualité de la planche de pépinière, la température et l'arrosage ont tous un impact sur le développement des plants.

5.1 Stratégies de marquage

Le SRI utilise une grille précise pour l'écartement des plants, veillant à ce que chaque plant ait assez d'espace et que le désherbage mécanique soit rapide et efficace. Pour obtenir cet écartement, les praticiens du SRI utilisent un système pour l'emplacement de chaque plant. Les trois stratégies de marquage les plus courantes sont la corde, le râteau et le rouleau.

Cependant, beaucoup d'autres méthodes existent et il y a beaucoup de possibilités d'innovation. Des photos de différentes stratégies de marquage sont disponibles sur le site:

picasaweb.google.com/sri.cornell/SRIMarkers

5.1.1 Le repiquage à l'aide de cordes

La corde est plus couramment utilisée pour la culture en lignes et de nombreux techniciens et agriculteurs se sont déjà familiarisés avec la technique. Néanmoins, il y a quelques détails techniques qui peuvent rendre le semis à l'aide des cordes pour la première fois beaucoup plus facile et plus rapide.

Le repiquage peut se faire avec une seule corde, mais en utilisant trois cordes distinctes marquées, le repiquage sera plus facile et rapide.

La préparation des cordes

- Décidez de l'écartement - 25 cm est un bon écartement pour commencer pour les premiers tests
- Mesurez trois longueurs de corde
 - Deux cordes assez longues pour couvrir la longueur de la parcelle avec une petite longueur supplémentaire
 - Une corde assez longue pour couvrir la largeur de chaque planche de semis, avec une petite longueur supplémentaire
- A chaque 25 cm (ou l'écartement que vous avez choisi) marquez la corde en attachant un morceau de ficelle ou de plastique coloré sur la corde (c'est à dire entre les brins de la corde). Pour ce faire, la ficelle peut être posée sur le sol avec un ruban à mesurer et avec un stylo ou un marqueur à marquer
- La ficelle doit être marquée exactement à 25 cm d'intervalle. On peut déchirer un vieux tissu ou découper une ficelle de couleur en longs morceaux qui seront ensuite liés dans la corde. Vous avez ci-dessus une image d'une corde de marquage à l'aide de petits bâtons au lieu de tissu ou de corde pour le marquage

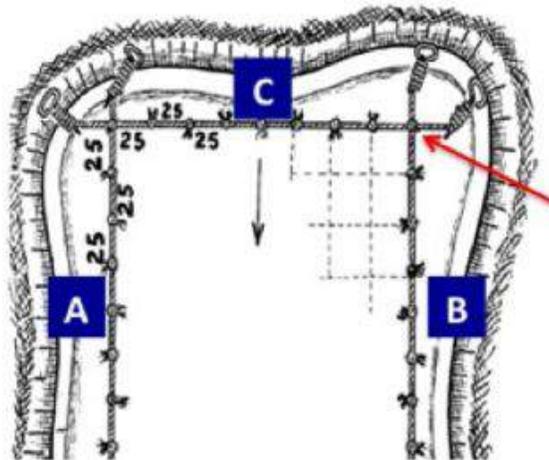


A éviter

- Ne pas attacher un morceau de ficelle ou de plastique autour de la corde: la ficelle peut glisser le long de la corde et donc l'écartement ne sera plus juste
- Ne pas marquer la corde avec un marqueur de couleur ou du goudron: une fois que la corde est immergée dans la boue, les marques ne seront plus visibles
- Ne pas faire de nœuds avec la corde elle-même, cela entraîne deux problèmes: i) une fois la corde est immergée dans la boue, les marques seront difficiles à voir; ii) en faisant un nœud avec la corde, l'écartement précis de 25 cm sera difficile à maintenir puisque la corde raccourcit à chaque nœud. Nous avons essayé plusieurs façons, mais à la fin il a toujours eu une certaine irrégularité dans l'écartement

Marquage des limites du champ (cordes A et B dans le schéma ci-dessous)

En utilisant trois cordes: Deux cordes sont utilisées pour marquer les deux côtés du champ (Corde A et B dans le schéma ci-dessous). Ils sont mis en place avant le repiquage et avant que les plantules soient retirés de la pépinière. Ces deux cordes restent en place pendant tout le processus de repiquage et ne sont supprimées que lorsque le repiquage est terminé. Assurez-vous qu'elles sont **parallèles** les unes aux autres et que la corde qui sera utilisée pour le repiquage (corde C) sera à un angle de **90 degrés** aux deux cordes de côté, de sorte que la grille sera carrée et droite. Assurez-vous également que les deux cordes des côtés commencent et se terminent aux mêmes endroits.



Aligner les marques de Corde C et B pour obtenir une grille parfaite: soyez consistant pour aligner les repères pour chaque ligne toujours sur le même côté (Corde C et B) pendant tout le processus de repiquage.

En utilisant seulement une corde: Si une seule corde est utilisée pour le repiquage (corde C), utilisez-la premièrement pour marquer les lignes de côté (A et B), soit en plaçant des bâtons à chaque 25cm ou en faisant des trous à chaque 25 cm. Assurez-vous que les marques sont en lignes **droites parallèles**.

La formation d'une grille parfaite

La formation d'une grille parfaite est facile, mais les points suivants doivent être respectés: l'une des deux personnes qui déplacent la corde de repiquage C vers l'arrière sera désignée au début du repiquage pour aligner l'une des marques de 25cm de la corde C avec la marque de 25cm de la corde A ou B. Cela doit être fait de manière cohérente sur un seul côté (étant donné que le second côté peut ne pas s'aligner parfaitement à 25cm).

Comment pouvez-vous vérifier si un champ a été planté suivant un modèle de grille parfaite? Vérifiez si les diagonales du champ montrent des lignes droites! La photo montre le repiquage bien fait, avec des lignes diagonales très claires. L'avantage d'une grille est que la sarclouse mécanique peut être utilisée dans les deux directions.



Techniques de repiquage à l'aide d'une corde

En commençant à une extrémité du champ, utilisez la corde C à un angle de 90 degrés aux Cordes A et B. Pendant que les deux personnes détiennent la corde C solidement de chaque côté, d'autres peuvent commencer à repiquer une plantule à chaque 25cm de marque le long de la corde C. Assurez-vous que les plantes sont mises près de la marque, de sorte que toutes les plantes soient bien alignées avec la corde. Déplacez la corde vers les marques suivantes de 25cm en bas et procédez au repiquage de la même façon.

Avantages du repiquage à l'aide d'une corde

- Le champ n'a pas besoin d'être parfaitement nivelé, plat ou sec pour être marqué
- Il peut être très rapide à utiliser une fois les gens sont formés
- Il profite de grands groupes d'ouvriers lorsqu'ils sont disponibles, mais peut être également fait avec de petits groupes
- Il peut être utilisé pour n'importe quel type de sol

Les défis du repiquage à l'aide d'une corde

- Nécessite un peu de pratique, de la patience et de la supervision la première fois qu'on utilise cette méthode
- Il n'est pas possible de marquer les champs avant le repiquage et il faut une bonne coordination

5.1.2 Râteaux de marquage

Les râteaux de marquage sont de simples râteaux en bois, en métal ou en bambou qui sont faits sur mesure pour une distance spécifique, comme par exemple 25 cm.

Comment utiliser un râteau de marquage

1. Faites glisser le râteau le long d'un bord droit du champ (s'il n'y a pas de bord droit, utilisez une corde et des piquets pour en créer un, de préférence sur un bord *long* du champ), en contrôlant continuellement pour s'assurer que les marques sont visibles et que les lignes sont droites et alignées sur le bord du champ. Lorsque vous arrivez au bout, tournez autour et répétez, en utilisant la dernière rangée des lignes précédemment marquées comme la première ligne de la série suivante de lignes



2. Ensuite, commencez le marquage d'une ligne droite le long du bord du champ **perpendiculaire** au premier bout marqué (à l'aide de piquets et d'une corde à nouveau si le bord n'est pas encore tout droit). Les lignes marquées doivent être perpendiculaires au premier ensemble de marquage, formant une grille carrée. Répétez comme ci-dessus, jusqu'à ce que tout le champ soit marqué. Voir ci-dessous une image de ce processus
3. Le repiquage est fait au niveau des intersections, où deux lignes se croisent



IMPORTANT: le repiquage en utilisant le râteau est fait en allant en avant - pas en arrière - afin de contrôler où mettre les pieds et ne pas marcher sur les marques. Lorsque vous utilisez une corde, cependant, le repiquage se fait en reculant.

Types de râteaux de marquage

1. Râteaux de marquage en bois/bambou
 - Facile à faire (15 min - 1 heure), mais moins durables que les râteaux métalliques
 - Peut utiliser des clous, des planches ou des bâtons comme pinces
 - Des râteaux plus légers peuvent «sortir» du sol et pourrait nécessiter des poids ou une deuxième personne pour appuyer sur le râteau pendant que la première personne le tire
 - Des pinces en bois créent plus la friction que les piquets métalliques et font des lignes moins claires, mais dans les sols boueux leurs lignes peuvent être plus claires que les pinces métalliques.
2. Les râteaux métalliques de marquage
 - Doivent être faits à l'avance
 - Plus cher que le bois, mais plus durable et facile à souder en utilisant des tubes creux simples
 - Moins de friction lors du déplacement qu'avec le bois



Avantage de l'usage du râteau de marquage

- Facile à faire et, en fonction de la qualité, peut durer longtemps
- Requier une seule personne pour marquer les champs
- Permet de marquer les champs avant le début du repiquage, ce qui signifie les gens peuvent repiquer à leur propre rythme contrairement à l'utilisation d'une corde, où les gens doivent être bien coordonnés au cours du processus de repiquage.

Difficultés de l'usage d'un râteau de marquage

- Pour les sols de plaine: si le champ contient des flaques d'eau, alors les marques ne seront pas visibles et la méthode est inefficace; sécher le champ pour obtenir une surface boueuse sans les flaques d'eau peut être un défi dans les zones à forte pluviosité, où le nivellement ne se fait pas très bien ou lorsque les agriculteurs sont pressés de planter après avoir terminé la préparation du sol
- Pour les sols de montagne: les champs doivent être nivelés et très plats, autrement les marques de râteau peuvent ne pas être visibles; des pinces plus longues peuvent y aider – des pinces petites ou courtes peuvent ne pas être bien visibles
- Pas aussi rapide qu'un rouleau - doit ratisser dans les deux directions pour former une grille
- Si un champ a beaucoup de mauvaises herbes arrachées à la surface du sol, les mauvaises herbes vont rapidement s'accumuler et les piquets doivent être nettoyés régulièrement.

5.1.3 Rouleaux de marquage

Les rouleaux sont une adaptation des râteaux de marquage, mais à la différence des râteaux de marquage, les rouleaux marquent l'ensemble de la grille en un seul passage.

Comment utiliser un rouleau

1. Mettez le rouleau le long d'un bord droit du champ (s'il n'y a pas de bord droit, utiliser une corde et des piquets pour en former un), vérifiant continuellement pour s'assurer que les marques sont visibles et que la grille est droite et en ligne avec le bord du champ
2. Continuez jusqu'à l'extrémité du champ et répétez en utilisant la ligne précédente comme guide
3. Faites attention à ne pas marcher sur les lignes et cacher la grille marquée
4. Repiquez à l'intersection de chaque ligne.



Types de rouleaux

- Les rouleaux peuvent être poussés ou tirés et être fabriqués à partir de nombreux matériaux (par exemple, bois, métal) et les objets - voir les photos ci-dessous d'un rouleau fabriqué à l'aide des roues de bicyclette comme cadre
- Une bonne adaptation est un simple cadre triangulaire présenté ci-dessous, qui combine un rouleau avec la méthode de la corde pour permettre le marquage et le repiquage en une seule passe, et peut être utilisé pour tout type de sol ou dans n'importe quelle condition



Avantages du repiquage à l'aide d'un rouleau

- Ils sont plus rapides que le râteau, car ils vont dans les deux directions de la grille de plantation en même temps
- Comme avec un râteau, le marquage peut être fait par une seule personne
- Permet de faire le repiquage avec un petit groupe ou même une seule personne, à leur propre rythme



Difficultés du repiquage à l'aide d'un rouleau

- Le champ doit être **très nivelé** ou bien irrigué, autrement les marques du rouleau peuvent ne pas très bien apparaître
- Ne peut pas être utilisé si le champ est inondé, ou s'il y a des flaques d'eau
- Plus compliqué à faire que les râteaux - veiller à ce que l'écartement soit précis dans chaque direction

5.2 Enlever et transporter les jeunes plants de la pépinière au champ

La partie la plus importante du repiquage est de réduire le stress et les traumatismes pour chaque plant. Soyez doux, attentif et rapide.

- Arrosez la pépinière le Matin avant le repiquage
 - Dans un climat très chaud, ceci est important, car il permettra de réduire le risque de dessiccation et améliorer la rapidité des plantules à se rétablir après le repiquage
- Retirez soigneusement les plants de la pépinière
 - Si la pépinière était bordée de feuilles de plastique ou de feuilles de bananier, soulevez le plant avec de la terre
 - Découpez soigneusement avec une pelle, parallèlement à la surface du sol et bien en dessous des racines (environ 15-20 cm de profondeur), puis soulevez les plantules avec racines entièrement et placez-les soigneusement sur un plateau
 - Laisser le sol intact sur les racines de chaque plantule autant que possible, ne pas secouer les plantules pour se débarrasser de la terre et ne pas laver les racines – les agriculteurs pourraient être habitués à faire cela de manière traditionnelle, expliquer alors la logique de protection des racines aux ouvriers
 - Repiquez les plants enlevés dans un délai de 15 à 30 minutes et prendre soin de ne pas les laisser se sécher avant de repiquer. Enlever seulement autant de plants que votre groupe sera en mesure de repiquer en 15-30 minutes
 - Désigner 1 à 2 personnes pour enlever et transporter les plants pour assurer l'approvisionnement constant en plants pendant la période du repiquage

5.3 Repiquer avec soin

Une fois les plants arrivent au champ:

- Mettez seulement une plante par poquet
 - Assurez-vous que les agriculteurs comprennent l'importance de mettre un seul plant par poquet et vérifiez pour s'assurer qu'ils le font correctement
 - Plantez uniquement de jeunes plants vigoureux. Si les plants sont faibles, endommagés ou petits, ne les utilisez pas. Si des soins appropriés sont pris pour le trempage des graines le semi non-dense de la pépinière, les plants faibles devraient être une exception plutôt qu'une norme et il devrait y avoir beaucoup de plants sains suffisants pour le repiquage – n'hésitez pas à vous débarrasser d'un plant faible
- Placez délicatement les plants dans le sol
 - Les agriculteurs repiquent généralement en poussant les plants dans le sol avec le doigt, ce qui provoque aux racines de se plier vers le haut vers la surface, formant une forme de «J». Les plants sont alors tenus de passer du temps à repositionner leurs racines, ce qui ralentit leur croissance et leur développement
 - Les racines doivent être dans une forme horizontale «L » ou dans une forme verticale « I »; cela leur permet de commencer à croître plus rapidement vers le bas, et permet l'établissement rapide et efficace des plants
 - Mettre ou glisser doucement les plants dans une tranchée peu profonde ou un trou creusé avec votre doigt ou un bâton. Glisser les plants dans la boue sur quelques centimètres vers la corde est un bon moyen d'assurer la forme «L» des racines et un placement précis sur la ligne
 - Mettre les plants en terre de manière superficielle - Gardez-les aussi près de la surface du sol que possible. Cela favorisera un bon tallage des plantes. Les plants qui sont trop profonds ont du mal à développer!
- Arrosez le champ légèrement après le repiquage pour assurer un contact racine/sol
 - Dans les **champs de riz irrigué**, introduire une couche superficielle d'eau (1 à 2 cm de profondeur) juste après le repiquage, veillant à ne pas noyer les plants
 - Dans les **champs pluviaux**, utilisez une technique d'arrosage si possible ou attendre la prochaine pluie qui doit arriver le même soir ou la nuit; repiquez directement après une grande pluie peut également aider à fournir un niveau d'humidité du sol supérieur au début, il est important de veiller que les plantules SRI devraient être repiqués le plus près possible du stade de deux feuilles
- Supervisez tous les ouvriers pour vous assurez qu'ils :
 - Plantent avec soin
 - Mettent un seul plant par poquet
 - Mettent les plants de manière superficielle et non trop profondément dans le sol
 - Plantent sur la grille, en utilisant le bon écartement; assurez-vous que tous les ouvriers plantent exactement sur le même côté de la corde de direction (si vous utilisez une corde) et aussi près de la corde que possible, ce qui assure que chaque ligne est parfaitement droite et l'écartement uniforme

Tous ces éléments ne sont pas difficiles à faire; ils ont juste besoin d'être bien expliqués au début et les agriculteurs doivent comprendre les raisons de chaque aspect.

Section 6. Établissement des plantes (après repiquage ou semis direct)

Les 1½ à 2 premières semaines après le repiquage ou les 3 à 4 premières semaines après le semis direct

Il est important d'empêcher que les jeunes plants endurent le stress de la sécheresse jusqu'à ce qu'ils soient bien établis. Dans **les champs irrigués**, gardez le sol humide, pas inondé ou juste légèrement inondé et ne laissez pas le sol s'assécher. Vérifiez la champs au quotidien et ajoutez de l'eau si nécessaire. L'irrigation alternance d'inondation et de sécheresse (AIS) peut commencer lorsque les plantes sont bien établies, typiquement 1 ½ à 2 semaines après le repiquage, ou 3 à 4 semaines après le semis direct. Dans les rizières pluviales, prenez toutes les mesures disponibles pour minimiser le stress envers les plantes et assurez que le sol puisse demeurer humide pour les 1½ à 2 premières semaines après le repiquage, ou 3 à 4 semaines après le semis direct.

Le désherbage mécanique (à l'aide d'une houe rotative, une houe-ciseau, une houe ou un autre appareil) **ne** commence **qu'**après que les plants soient établis. (Voir la section 7 ci-dessous pour plus d'informations). Après environ 1½ à 2 semaines pour le riz repiqué ou 3 à 4 semaines pour le riz en semis direct, les champs peuvent commencer à être laissés s'assécher entre chaque arrosage et le désherbage mécanique peut commencer.

Section 7. Étape de croissance végétative

La phase de croissance végétative s'étend de l'établissement de la plante jusqu'à l'apparition des fleurs.

7.1 La gestion de l'eau

Dès que les plants sont bien établis, il faut permettre que le sol s'assèche entre chaque arrosage, ce qui est appelée **irrigation alternance d'inondation et de sécheresse (AIS)**. La manière dont cela se fera dépendra de la disponibilité de l'eau d'irrigation, des conditions locales du sol, de la quantité de matière organique ajoutée au sol, des conditions climatiques, de la qualité de la préparation de terrain (nivellement et système de rétention) et de la variété de riz utilisée.

*En matière d'arrosage, la clé est de trouver l'équilibre adapté à vos conditions locales. **Il n'y a pas de programme d'arrosage établi pour le SRI**, mais le principe de création des conditions aérées de sol entre les arrosages doit être respecté. Il faut s'assurer que les plantes ont reçu assez d'eau, qu'elles ne sont pas stressées ou en flétrissement, mais laisser en même temps suffisamment de temps entre les arrosages pour que le sol soit aéré et que les racines du riz aillent plus en profondeur.*

Voici quelques idées qui peuvent guider:

- Arroser au besoin, environ tous les 7 à 10 jours (ou selon les conditions du sol et celles météorologiques)
- Arroser suffisamment de manière à saturer le champ, mais pas plus que nécessaire

- L'intensité d'irrigation (la quantité d'eau pourvue et la durée de chaque arrosage) et la fréquence d'irrigation (fréquence d'arrosage) sont variables et interdépendantes.

Dans plusieurs systèmes de culture de riz en Afrique de l'Ouest, la maîtrise totale de l'eau n'est pas possible. Cela est particulièrement vrai dans les systèmes pluviaux de plateau et de bas-fonds où la gestion de l'eau peut être un défi. Néanmoins, même dans les systèmes pluviaux de plateau sans irrigation, il existe une capacité de gestion d'eau même si ce n'est pas parfait. Tirez le meilleur parti de tous les moyens ou les possibilités disponibles qui contribuent à des rendements plus élevés et plus stables.

Conseils pour les différents systèmes de culture de riz:

*Pour **tous** les systèmes de culture de riz:*

- Bien niveler le terrain et le morceler en de plus petites parcelles si nécessaire
- Creuser des canaux de drainage et ériger des diguettes afin de maîtriser l'entrée et la sortie de l'eau au sein de vos parcelles puis prévenir l'érosion et les conduits d'eau
- Maintenir un sol humide où l'air circule facilement (autant que possible) pendant la phase de croissance végétative

*Pour les systèmes **irrigués**:*

- Inonder/irriguer jusqu'à 1 à 2 cm d'eau tous les 7 à 10 jours ou au besoin

*Pour les systèmes de **bas-fonds inondés ou marécageux**:*

- Semer le riz dans une zone non susceptible aux inondations profondes. Si possible, sortir de la plaine inondable pour un endroit légèrement plus élevé toujours dans la plaine et qui s'inonde, où la gestion de l'eau est en partie plus facile soit pour le drainage ou l'irrigation (à l'aide de l'eau de surface du sol ou d'eaux souterraines)

*Pour les systèmes **pluviaux de plateau**:*

- Établir des diguettes dans le champ pour y retenir l'eau de pluie
- Faire usage de matière organique pour augmenter la rétention d'eau
- Dans les zones de fortes précipitations: créer des canaux de drainage en cas de pluies excessives
- Dans les zones de faibles précipitations : utiliser du paillis de surface pour conserver l'humidité du sol
- Si possible, faire usage de l'irrigation additionnelle pendant les périodes sèches, mais laisser le terrain s'assécher entre les arrosages.

Planification en saison des pluies

Planifier correctement votre test afin de vous assurer qu'il coïncide avec la période optimale de la saison des pluies. Étant donné que la culture du riz dans le cadre du SRI requiert moins d'eau, il est très avantageux de semer tôt: la culture pourra prendre un bon départ au moment où les conditions ne sont pas trop humides, et pendant que la saison des pluies bat son plein, la culture serait déjà dans la phase de reproduction. Une telle planification nécessite bien sûr un équilibre délicat afin d'éviter de semer trop tôt dans la saison.

Si l'eau est disponible pendant la saison sèche, il est possible de commencer à semer le riz loin de la période culturale normale, comme le font les praticiens du SRI au Libéria. Avant que les

grandes pluies qui inondent et endommagent les champs de riz ne commencent, le riz peut déjà être récolté.

7.2 Gestion des mauvaises herbes

Dans les systèmes classiques de riziculture inondée, l'eau stagnante est utilisée comme principal moyen de lutte contre les mauvaises herbes. Puisque le SRI ne lutte pas contre les mauvaises herbes au moyen d'inondation, une stratégie différente est nécessaire. Le désherbage peut être supprimé en utilisant un paillis de couverture de matière organique, comme on le fait avec l'Agriculture de Conservation, ou fait mécaniquement. Toutes les deux stratégies de lutte contre les mauvaises herbes ont des avantages secondaires autres que la simple prévention de la concurrence des mauvaises herbes. Ces stratégies sont développées ci-dessous.

7.2.1 Désherbeuses mécaniques ou les sarclo-bineuses

Le désherbage mécanique a un nombre d'avantages importants. En plus de tuer tout simplement les mauvaises herbes, le désherbage mécanique permet d'aérer le sol et de réincorporer les mauvaises herbes dans le sol pour l'enrichir avec plus de matière organique. Il contribue en outre à améliorer le nivellement du champ, afin de réduire les zones de flaques d'eau et de redistribuer l'eau sur tout le champ de manière plus uniforme. Lorsqu'on utilise un sarcluse après irrigation, les nutriments du sol se rendent plus facilement solubles, offrant un afflux de nutriments aux plantes de riz et contribuent à produire un effet fertilisant clair.

Tous ces rôles sont essentiels pour le SRI et l'utilisation d'une sarcluse est donc une intervention de gestion importante en vue de l'amélioration des rendements. Par ailleurs, avec chaque sarclage supplémentaire (les agriculteurs peuvent généralement faire jusqu'à quatre sarclages en une saison), les rendements continueront de s'accroître.

Moment et fréquence d'utilisation d'une sarcluse

- Le désherbage mécanique doit être fait juste après chaque arrosage dans le cas des champs irrigués/inondés et au moment où les sols ne sont ni trop humides, ni trop secs dans le cas des champs pluviaux de plaines. Cela permet d'optimiser l'aération et d'empêcher les mauvaises herbes de revenir
- Dès le début de la phase de croissance végétative les plantes sont petites et laissent beaucoup d'espace entre les lignes pour le désherbage. Au fur et à mesure que les plantes grandissent, l'espace entre les lignes devient encombré et le désherbage devient plus difficile, puis finalement impossible. Les agriculteurs peuvent généralement faire jusqu'à quatre sarclages à intervalles de 7 à 10 jours avant de manquer d'espace. Une fois le couvert végétal formé, l'ombrage lutte souvent suffisamment contre les mauvaises herbes

Sarcluses pour différents systèmes de culture

Les houes rotatives (comme le cono-étrille) fonctionnent bien dans les plaines et les sols lourds. Les sarcluses-ciseau sont mieux adaptées aux sols plus sablonneux ou les endroits plus élevés. Si aucune sarcluse spéciale n'est disponible, utiliser une houe ou la traction animale.

1. Les sarcluses adaptées aux sols de plaine/lourds

- Le désherbage dans les systèmes de bas-fonds est généralement fait avec une petite couche d'eau pour empêcher la boue de s'accrocher à la sarcluse

- À droite et ci-dessous sont des images de types communs de sarcleuses adaptées aux sols de plaine/lourds:



2. Les sarcleuses adaptées aux sols des plateaux/sols sablonneux/aux climats secs

- Dans les systèmes des plateaux/sols secs, le désherbage se fait généralement sans eau stagnante à la surface du sol, lorsque les sols ne sont pas trop humides (le sable s'accrocherait à la sarcleuse), ni trop secs (le sable serait trop dur pour un sarclage facile)
- À droite et ci-dessous sont des images de types communs de sarcleuses adaptées aux sols de plaine/lourds:



Désherbage sans sarcleuse spéciale

Vous n'avez pas besoin d'une sarcleuse SRI pour faire le SRI. Si vous êtes encore à vos débuts avec le SRI et que vous ne voulez pas attendre qu'un artisan local fabrique pour vous une sarcleuse, semez tout simplement sur une petite parcelle de test en utilisant une houe ou d'autres outils manuels dont vous disposez et dont l'usage vous est familier. Le désherbage à la houe peut prendre assez de temps. Alors, pour éviter de décourager les agriculteurs, assurez-vous qu'ils s'essayent sur une petite parcelle – ils pourront toutefois élargir la parcelle la saison suivante, s'étant familiarisés au SRI ou ils se fabriqueront/ chercheront des sarcleuses mécaniques avant de démarrer leur test suivant.

Faites l'expérience avec de nouvelles sarcleuses; les modèles les plus simples sont souvent les plus efficaces. Dans certaines communautés aux Philippines, par exemple, les agriculteurs préfèrent utiliser une simple bois rectangulaire avec des clous qui en sortent, et fixée à l'extrémité d'une perche, quand bien même ils peuvent facilement acheter les cono-sarcleuses à proximité.



Vous pouvez utiliser d'autres méthodes de désherbage mécanique disponibles localement, tant qu'ils peuvent fonctionner avec l'écartement plus large du SRI. Au Sénégal, par exemple, les «machines» de désherbage à traction animale sont assez fréquemment utilisées et peuvent être adaptées au désherbage des parcelles du SRI.



7.2.2 Désherbage en Agriculture de Conservation et dans le SRI

L'un des principes clés de l'AC est de réduire la perturbation du sol, interdisant ainsi le désherbage mécanique. L'AC autorise également l'utilisation d'une couverture de sol organique permanente, qui peut servir de paillis de matière organique, de résidus de culture, ou de cultures de couverture. Cette couverture permanente peut, de manière efficace, empêcher l'apparition des mauvaises herbes et celles qui surgissent peuvent être facilement enlevées à la main avec plus de facilité en raison de l'humidité du sol renforcée par le paillis du sol à l'aide de la matière organique. Lors de l'adoption de l'AC, il y a généralement une période de transition au cours de laquelle le paillis de la matière organique n'est pas entièrement établi, et où l'apparition des mauvaises herbes peut être élevée, voire temporairement accrue. Entre 2 à 3 saisons, toutefois, cette transition est généralement totale et l'apparition et la concurrence des mauvaises herbes sont considérablement réduites.

Un autre principe de l'AC qui affecte l'apparition et la concurrence des mauvaises herbes est la diversification des cultures, que ce soit par la rotation des cultures (c'est à dire, la diversification chronologique), ou à travers l'association de cultures (c'est à dire, la diversification bio-spatiale). Ces deux stratégies contribuent à réduire la capacité de population de mauvaises herbes spécifiques qui pourraient devenir dominantes.

Section 8. Fertilisation

L'application de la matière organique (MO) représente la base de la fertilisation des sols dans le SRI.

Voir la section 1.1, ci-dessus, pour plus d'informations par rapport à l'utilisation de la MO. Voir la section 1.2, ci-dessus, pour plus d'informations par rapport à la préparation de champ. Les manuels et guides pour la production de compost et l'utilisation du fumier sont répertoriés dans les ressources contenues dans la section 11 ci-dessous.

Utilisation de matière organique

Les applications d'azote ou autres engrais chimiques pourraient être nécessaires au maintien d'une absorption équilibrée de nutriments, mais l'utilisation de la MO est d'une importance fondamentale au SRI et, dans la plupart des cas, permettra aux agriculteurs de réduire considérablement leur besoin en engrais chimiques. En outre, la MO fournit de nombreux avantages que ne possèdent pas les engrais synthétiques. L'application de la MO permet de:

- Améliorer la fertilité du sol et créer un sol plus sain
- Améliorer le biote du sol, surtout la vie microbienne du sol, ce qui est indispensable dans la mise à disposition des nutriments et l'eau plus facilement aux plantes – les microbes du sol favorisent également la protection contre les maladies, etc
- Améliorer l'efficacité de l'utilisation des engrais
- Améliorer la capacité du sol à retenir l'eau
- Réduire le coût des intrants, les matières organiques disponibles localement pouvant être utilisées pour l'amélioration des sols.

L'application de la matière organique est importante pour les systèmes aussi bien irrigués que pluviaux, mais avec probablement un effet plus élevé dans les systèmes pluviaux et peut être un élément essentiel dans la rétention d'humidité sur les sols des zones de plateaux. Dans les zones à faible pluviométrie ou de longues périodes de sécheresse, le paillis de surface ou l'Agriculture de Conservation peut aider à maintenir ou à améliorer la vie microbienne du sol, et conserver la MO dans le sol. Pour la production de riz irrigué, bien que l'application de la matière organique ne soit une pratique courante, de nombreuses régions productrices de riz dans le monde sont confrontées au problème de diminution de la fertilité du sol avec une réduction de la matière organique du sol, ce qui se traduit directement par une baisse de rendement.

Un bon nivellement de terrain et l'utilisation des diguettes peuvent retenir la MO dans le champ et l'incorporation de la MO au sol peut protéger le MO de la dessiccation par le vent/soleil, ce qui optimisera ses effets positifs sur le sol (voire la section 1.2 pour en savoir plus sur la préparation du sol). Le fumier frais devrait certainement être incorporé dans le sol et y vieillir, ou composté et, en tout cas, doit être appliqué aux champs parfaitement nivelés et endigués. Le fumier frais peut contenir assez d'azote et de phosphore, qui peuvent être emportés dans les rivières et les étangs locaux s'ils ne sont pas bien retenue et peuvent causer des dommages à l'environnement tels que l'eutrophisation. La production de compost doit pareillement être faite

avec soin afin d'éviter le ruissellement de son excès riche en éléments nutritifs vers le point d'eau de proximité (voir la section 1.1 pour en savoir plus sur l'utilisation de la MO).

Quand et comment utiliser l'urée?

En plus de la matière organique, de nombreux agriculteurs du SRI utilisent de l'azote, le plus souvent de l'urée. L'urée est parfaitement appliquée au stade de tallage (ou 15 à 20 jours après le repiquage) et au cours de l'initiation des panicules qui coïncide avec le début de l'allongement inter-nodal.

Dans les systèmes conventionnels, l'application de l'urée se fait dans à l'eau d'irrigation, ce qui est associée à des pertes très élevées d'azote et une eutrophisation potentielle des cours d'eau locaux, causant des dommages environnementaux. Avec le SRI, il est recommandé d'appliquer l'urée au sol après arrosage ou irrigation – juste avant que l'eau ne tarisse – et de manière idéale l'y incorporant légèrement avec une sarcluse. L'urée superficiellement incorporée dans le sol permet une libération plus lente de l'azote, alors les plantes peuvent bénéficier sur une période étendue, la volatilisation est réduite ainsi que le danger de pollution avec le ruissellement.

Comme cela se fait dans d'autres aspects du SRI, les agriculteurs sont encouragés à faire des tests côte à côte en vue d'une comparaison de différentes stratégies de fertilisation. En faisant cela, il est très important de bien niveler et de créer des diguettes dans les champs afin que les engrais ne migrent pas d'une planche à une autre.

Section 9. Floraison, remplissage des graines et maturation

Cette étape s'étant du début de la floraison jusqu'à la récolte.

La gestion du SRI est plus importante au cours des premières phases de la culture. Dès que les fleurs apparaissent, les interventions de gestion du SRI sont limitées. Les périodes d'assèchement du sol telles qu'observées au cours de la phase végétative doivent être évitées, par contre les sols doivent être maintenus humides, afin que la floraison et le remplissage des grains puissent être optimaux.

Raccourcissement du cycle de culture

Le SRI réduit généralement le cycle de croissance de 1 à 2 semaines. Il peut en résulter une récolte plus hâtive par rapport aux parcelles voisines, ce qui a plusieurs implications:

Les avantages d'une récolte hâtive peuvent être les suivants:

- Les oiseaux qui se nourrissent du riz pourraient ne pas être arrivés sur les lieux
- La culture pourrait arriver à maturité avant la période de froid, ce qui est un problème dans certaines régions du Sahel, réduisant évidemment les rendements pendant que le remplissage du grain est en cours
- Dans les endroits où la durée de la saison est réduite, les agriculteurs pourraient passer des variétés du cycle court à celles du cycle moyen, avec un potentiel de rendement plus élevé, comme cela a été le cas dans certains endroits au Nord du Mali

- Les agriculteurs peuvent gagner du temps pour la préparation et la mise en place des cultures de contre-saison en temps opportun, ce qui a un impact sur le potentiel de rendement des cultures suivantes

Les inconvénients d'une récolte plus hâtive peuvent se présenter comme suit:

- Si les oiseaux migrateurs se nourrissant de grain arrivaient tôt sur les lieux, les champs SRI en phase de maturation précoce pourraient être fortement attaqués. Si cela semble être le cas, mettez d'avance une stratégie en place afin de prévenir les dommages que pourraient créer les oiseaux, tels que l'utilisation de filets, d'épouvantails, d'enregistrements audio, CDs, camping dans le champ avec un lance-pierre ou d'autres méthodes que les agriculteurs de la région utilisent.

Avant la récolte

- Arrêtez d'arroser le champ deux semaines avant la récolte du grain
- Dès que le riz mûrit, encouragez les agriculteurs à épargner leur semence pour l'année suivante, en récoltant les meilleures panicules, un par un avec un petit couteau, au moment indiqué comme décrit dans la section 2.3
- Revoyez les directives sur les pratiques de récolte scientifique dans la Section 10 ci-dessous, bien avant la maturation des graines afin de vous assurer qu'une bonne stratégie est en place à temps pour la récolte

Section 10. Guide technique de récolte de riz pour l'évaluation de rendement

Ces directives peuvent être utilisées pour procéder à une évaluation de rendement du riz, que ce soit pour une parcelle de démonstration, la parcelle d'un agriculteur, une parcelle SRI ou un champ de pratique conventionnelle ou toute autre parcelle de riz.

Lors de la récolte d'une parcelle d'un agriculteur ou une parcelle de démonstration gérée par des agriculteurs, le technicien doit prendre rendez-vous avec l'agriculteur pour la récolte. L'agriculteur doit être associé à toute récolte, y compris d'autres agriculteurs de proximité qui peuvent y participer, pour être témoins et aider à la récolte.

Important: suivez les mêmes procédures exactes pour la récolte des différentes parcelles, par exemple la parcelle du SRI et la parcelle témoin. Utilisez la même échelle et les mêmes outils de mesure.

Selon les matériels disponibles et la taille de la parcelle, il existe deux possibilités pour la récolte:

1. Récolter toute la parcelle (*voir 10.1, ci-dessous*)
2. Récolter quelques échantillons de la parcelle (*voir 10.2, ci-dessous*)

Si le technicien ne peut pas être présent, quelques instructions simples mais efficaces peuvent être apportées aux agriculteurs (par téléphone, par exemple):

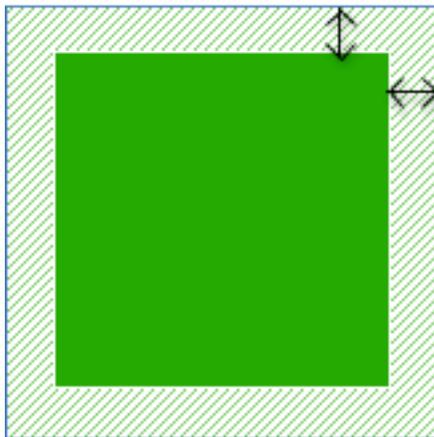
3. Simples méthodologies de récolte en l'absence de techniciens ou agriculteurs formés

10.1 Récolte de toute la parcelle

Cela peut être fait lorsque :

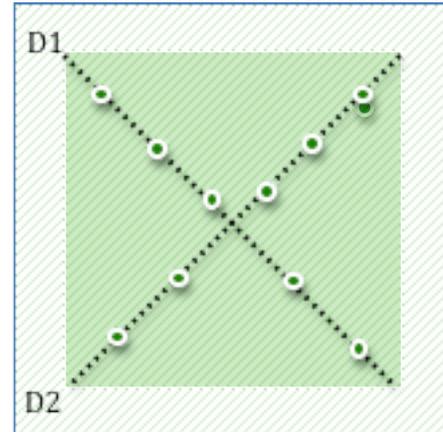
1. La parcelle de test est petite, et/ou :
2. Les personnes ne sont pas disponibles sur le terrain

La parcelle de test: par exemple 10m x 10m (peut être plus petite ou plus grande ; peut être rectangulaire ou carrée).



Enlever 1m de bordure et mettre de côté jusqu'à ce que la récolte est terminée

Traversez les deux diagonales, et récolter au hasard cinq poquets sur chaque diagonale (D1, D2)



Matériels nécessaires :

- Mètre ruban (en principe > 20 mètres)
- Une pelle/houe pour déterrer les 10 échantillons de plantes
- Fauchette de récolte
- Peson trouvé dans le village (qui peut prendre le poids des sacs)
- Sacs de riz
- Matériels pour le battage et le vannage (ce que les agriculteurs utilisent généralement), y compris les nattes.

Tous les matériels doivent être facilement accessibles dans le village; on peut acheter un mètre ruban au marché.

Procédure de récolte étape par étape :

Étape 1: observations avant la récolte

- Promenez-vous autour de la parcelle avec l'agriculteur ou un groupe d'agriculteurs et discuter de la régularité ou de l'irrégularité du développement des plantes sur la parcelle. Discutez des raisons. Prenez des notes.

Étape 2: Enlevez les lignes de bordure de la parcelle

- Mesurez 1 mètre des lignes de bordure du champ jusqu'à faire le pourtour de la parcelle et récoltez le riz qui s'y trouve; mettez cela de côté. Les plantes des abords de la parcelle montrent un effet de bord de terrain, puisque les plantes se développent différemment (en général, ils montrent un développement plus complet n'ayant pas de voisins d'un côté) par rapport aux plantes se trouvant au milieu de la parcelle. Pour éliminer l'effet de bord de parcelle, la bande de 1 mètre est éliminée tout autour de la parcelle. Si la parcelle est très petite

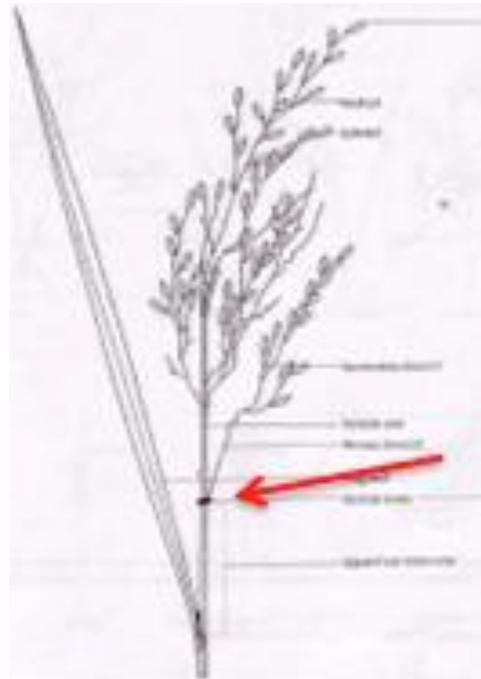
(seulement 3 à 5 mètres de long ou de large), une ou deux rangées de plantes peuvent être retranchées. Si la parcelle est très grande, une limite de 1,5 mètre peut être respectée. Mettez la récolte des bords de la parcelle de côté, afin qu'elle ne soit accidentellement mélangée avec la récolte destinée à l'évaluation de rendement.

- Une fois les bords enlevés, mesurez la surface à récolter en mètres (longueur x largeur): Marquez cela sur la fiche de collecte des données.

Étape 3: Récoltez 10 plantes

- Avant la récolte, marchez avec précaution en traversant les deux diagonales de la parcelle, récoltez au hasard cinq plantes ou des niveaux élevés dans chacune des diagonales. (Dans la parcelle SRI, un poquet représente une plante, dans la parcelle témoin, un poquet représente habituellement 3 à 4 plantes)
- Mesurer la hauteur de la plante (en cm): cela se fait avec le mètre ruban (monté sur un bâton droit): tenez la plante dans votre main; faites glisser votre main vers le haut le long de la plante jusqu'au bout de la dernière feuille ou de la panicule; la hauteur totale se mesure de la base de la plante jusqu'à l'endroit où la feuille la plus longue/panicule la plus longue se termine.
- Coupez/récoltez la plante/poquet à la base ou déterrez-la (pour garder le poquet intact),
- Enlevez les 10 plantes/poquets individuellement de la parcelle et mettez-les une à une sur une natte. Mesurez/comptez suivant la variation et remplissez la fiche de collecte des données

- Comptez le nombre de talles par plante/poquet
- Comptez le nombre de panicules par plante/poquet
- Choisir au hasard 5 panicules entre 10 plantes,
- Mesurez la longueur des panicules (en mm!): Placez la panicule sur une surface plane et mesurez à partir du nœud de la panicule (marquez de manière évidente, regardez le flash sur la photo) au sommet de la panicule.
- Si possible, comptez le nombre de grains de 3 à 5 panicules
- Après avoir pris toutes les mesures dans le champ, ajoutez toutes les panicules des 10 plants au riz que vous récolterez ensuite.



Étape 4: Récoltez la parcelle

- Récoltez toute la parcelle et rassemblez tous les grains en un seul endroit. Veillez à ne pas mélanger cette récolte avec la récolte des bords du champ (Expliquez cela aux agriculteurs à l'avance: afin de garder les deux séparées jusqu'à ce que le poids soit déterminé)

- Discutez avec les agriculteurs au besoin afin que le paddy soit séché avant le battage et suivez leurs conseils. Si le paddy montre encore des signes de vert, il est préférable de sécher le paddy dans un environnement ombragé pendant 2 à 3 jours pour qu'il perde l'excès d'humidité. Le séchage du paddy au soleil doit être évité, afin qu'il ne perde pas trop de sa teneur en humidité (ce qui serait donc une perte de poids). Si le paddy est stocké et séché pendant 1 à 3 jours, il y a également un danger que le grain soit dérangé ou perdu (à cause des animaux, du vent, etc.)
- En principe, le riz récolté doit être battu et vanné dès que possible, suivi de la prise de poids dès que possible.

Étape 5: Mesure du rendement

- Si un peson est disponible: peser le paddy, [et mentionnez sur la fiche des données]
- Si aucun peson n'est disponible: utilisez une mesure de **Volume** que les agriculteurs utilisent

habituellement. Vous pouvez utiliser un sac de riz de 50 kg ou, dans certains endroits, les agriculteurs font leurs propres volumes (calebasse ou autres). Cherchez à savoir combien de kilos le volume fait. (En Zambie un sac de riz de 50 kg fait entre 38 à 42 kg de riz, soit une moyenne de 40 kg). Les villageois pourraient avoir une idée du combien de kilos un volume fait, mais il est préférable de peser un Volume rempli de riz. Puis déduisez le poids du Volume du contenant vide pour obtenir le poids en kg de paddy/Volume. Comme vous savez la superficie récoltée (m²), vous pouvez calculer le rendement en kg/ha

Unités de mesure	
Poids:	<ul style="list-style-type: none"> • 1000 grammes (g) = 1 kilogramme (kg) • 1000 kg = 1 tonne métrique = 1 tonne (t)
Surface:	<ul style="list-style-type: none"> • 1 hectare (ha): 100 m x 100 m = 10.000 m²

Étape 6: Calcul du rendement

- kg de paddy / volume * nombre de volumes = paddy total récolté en kg
- Rendement: kg de paddy récolté / surface m² * 10.000 = kg/ha
- Exemple: sur une parcelle de 400 m², la récolte est de 325 kg. Rendement: 325/400 * 10.000 = 8.125 kg/ha, égal à 8.125 t / ha.

10.2 Récolte d'échantillons sur une parcelle

Cette méthode est utilisée, lorsque

1. La parcelle est grande, et
2. Un peson de précision est disponible

Matériels nécessaires :

- Cadre de récolte de 1 m²;
- Peson de précision sur la parcelle (c'est de préférence un peson à unité de mesure plus petite, 10 à 50 grammes), il est recommandé la marque PESOLA 1000 g
- Humidimètre



- Des sacs en plastique moyens minces (5-10) pour peser le riz. Si les échantillons sont ramenés au village, une étiquette en papier doit être mise à l'intérieur du sac. Le peson de précision est calibré avec le sac qui y est attaché
- Mètre ruban
- Une pelle/houe pour déterrer la plante
- Fauchette, machettes
- Sacs de riz
- Matériels de battage et de vannage (ce que les agriculteurs utilisent habituellement).

Procédure de récolte étape par étape :

Étapes 1-3 : Suivre les étapes 1, 2 et 3 comme décrites ci-dessus

Étape 4: Récolte de 5 sous-parcelles

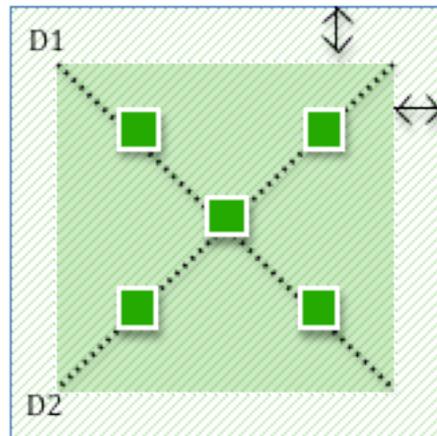
La collecte de données de récolte se fait sur 5 carrés, chaque 1m x 1m en taille. Les procédures du SRI et les parcelles témoins sont les mêmes.

Carrés de récolte: un carré rectangulaire en bois est formé, 1m x 1m, de préférence avec du bois légèrement solide. La longueur intérieure du bois est exactement 100 cm! Vous devez permettre au charpentier de savoir qu'il est important d'être précis et avant d'accepter le produit fini, vérifiez avec le charpentier l'exactitude du carré, au cas où une correction est nécessaire. Il est également possible de faire fabriquer un carré en métal.

Dans le cas où il n'y a pas de carré disponible, il est possible d'utiliser le mètre ruban. Quatre personnes gardent chacune un coin de la bande de mesure; lorsque les angles sont de 90°, la bande peut être abaissée à la base des plantes, comme indiqué dans le tableau ci-dessus.

Le placement des carrés:

- 5 carrés sont placés sur les deux diagonales tel qu'indiqué dans le schéma ci-dessus. Les carrés ne devraient pas être placés côte à côte. La distance minimale entre les carrés est de 1m. L'emplacement exact des carrés dans le champ est une question de jugement qui revient au technicien. Si le champ est uniforme, les carrés peuvent être placés de façon aléatoire à l'intérieur du champ le long des diagonales. Si le champ n'est pas uniforme [cela a été identifié à l'étape 1], le technicien doit penser à placer les carrés de manière à représenter les conditions du champ. Par exemple: deux carrés peuvent être placés dans la meilleure partie de la parcelle, un carré dans la partie médiane et deux carrés dans la partie inférieure de la parcelle, de sorte que l'échantillonnage global des 5 parcelles représente une moyenne de l'ensemble du champ. Ceci est bien sûr une estimation, mais toutes les mesures de rendement sont des estimations, la tâche est de s'assurer que les estimations sont aussi bonnes que possible!



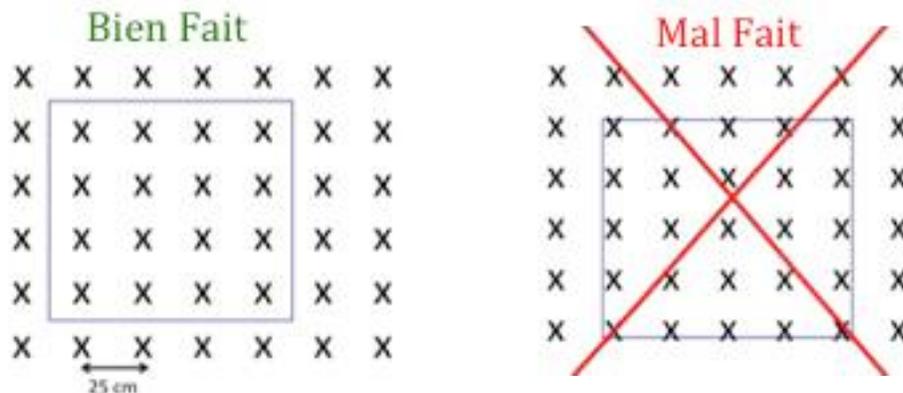
Enlever 1m de bordure et mettre de côté jusqu'à ce que la récolte est terminée

Carrés de récolte sont placés au hasard le long des diagonales (D1 et D2)

IMPORTANT: Placez deux **côtés du carré exactement au milieu entre deux lignes de plantes** et ne mettez pas le carré à la base d'une rangée de plantes. Cela pourrait créer une erreur tel qu'expliqué ci-dessous.

Exemple: l'écartement entre les poquet est de 25 cm, il y a quatre plantes sur 1 mètre (1m divisé par 25 cm = 4 plantes). Sur un mètre carré, c'est 4 plantes x 4 plantes = 16 plantes.

- FAITES-LE BIEN: Le cadre doit être mis à égale distance entre deux rangées de plantes!
- EVITER L'ERREUR: Si le cadre est poussé vers la base des plantes dans une rangée, il pourrait être possible d'inclure 5 lignes de plantes au lieu de 4 dans le carré de 1m², ce qui peut conduire soit à 4 x 5 plantes = 20 plantes, ou même 5 x 5 plantes = 25 plantes, ce qui augmenterait faussement le rendement de 56%!



Ainsi, La pose du carré doit être faite avec attention. Prenez votre temps et comptez le nombre de plantes dans le carré et ajustez si nécessaire avant le découpage. Pour la parcelle témoin (qui pourrait ne pas être plantée en ligne), essayez d'aligner **deux côtés du carré** de la même manière, en plaçant le cadre au milieu entre deux plantes, même s'il n'y avait pas de lignes claires comme dans le traitement du SRI. Il ne connaît pas le niveau où les troisième et quatrième côtés du carré seront posés, ce qui est bien.

La récolte des parcelles: Cinq parcelles de 1m x 1m. Différents scénarios sont décrits ci-dessous, en fonction de la disponibilité des matériels :

i) Le peson de précision et l'humidimètre sont disponibles à la récolte dans le champ:

- Le carré est découpé très soigneusement. Le nombre de plantes/poquet dans le carré est compté et marqué sur la fiche. (vous pouvez aussi le faire après la coupe en comptant le nombre de poquets de chaumes)
- Une fois le riz coupé, le battage et le vannage de 1m x 1m carré sont en principe effectués sur une natte sur le site avec l'agriculteur.
- Le poids des grains est déterminé par la balance de précision. La teneur en eau du grain est déterminée au même moment!

ii) Le peson de précision et l'humidimètre ne sont pas disponibles dans le champ à la récolte, mais au bureau

- Si le poids ne peut être déterminé sur le site, le riz des 5 carrés est mis dans 5 sacs avec des étiquettes en papier (en indiquant le nom de la parcelle, SRI ou témoin, la date de la récolte; les étiquettes doivent être remplies au crayon et non avec un stylo. L'écriture du crayon ne saurait pas salie au contact de l'humidité). Le poids peut être mesuré au bureau, au même moment, l'humidité doit être déterminée.

iii) Le peson de précision est disponible mais l'humidimètre ne l'est pas

- S'il n'y a pas d'humidimètre: les échantillons de riz sont séchés à l'ombre pendant 2 à 3 jours. Cela peut se faire simplement en ouvrant les sacs et en les stockant dans un endroit sûr et sec où aucun rongeur ne peut aller et où les échantillons ne seront pas accidentellement renversés.
- Il n'est pas conseillé de sécher les graines au soleil, parce qu'elles peuvent perdre trop d'humidité lorsqu'elles sont trop longtemps exposées au soleil.
- Le poids est déterminé avec un peson de précision et les résultats marqués sur la fiche.

iv) Le peson de précision n'est pas disponible

- *Dans ce cas, la méthode de récolte d'un mètre carré n'est pas appropriée, puisque la précision nécessaire sera manquante. Ainsi, il est recommandé de récolter des parcelles plus grandes tel que décrit au point 1. Récolte de toute la parcelle.*

Suivez les étapes 5 et 6 comme indiqué ci-dessus.

10.3 Méthode de récolte simple effectuée par l'agriculteur

Cette méthode peut être utilisée lorsque les techniciens ne sont pas en mesure d'atteindre le terrain, mais le projet souhaiterait néanmoins obtenir des estimations de rendement qui contribuent à l'obtention des chiffres de rendement. Les instructions doivent être communiquées à l'agriculteur qui entreprendra la récolte et les données rapportées au technicien. Le technicien doit fournir à l'agriculteur la fiche de données à l'avance et discuter soigneusement de la procédure de récolte avec lui étape-par-étape.

Matériels nécessaires:

- Mètre ruban (en principe > 20 mètres)
- Fauchette
- Peson trouvé dans le village (qui peut prendre le poids des sacs)
- sacs de riz
- Matériels de battage et de vannage (que les agriculteurs utilisent habituellement), y compris les nattes

Procédure de récolte étape par étape :

Étape 1: Observations avant récolte

- L'agriculteur doit décider de la grandeur de la parcelle à récolter. Il/elle doit d'abord évaluer le champ et décider soit de récolter toute la parcelle ou une partie de la parcelle qui est représentative de l'ensemble du champ. Cela signifie qu'il ne faut pas récolter la meilleure ou la pire partie du champ, mais une partie qui représente la performance moyenne du champ

Étape 2: Enlevez les bords de la parcelle

- L'agriculteur doit enlever environ 1 mètre aux abords de la parcelle. Cela n'a pas besoin d'être précis, mais peut être estimé
- La parcelle à récolter doit être un simple carré ou rectangle
- Une fois le champ délimité, le carré à récolter doit être mesuré avec le mètre ruban en mètres (longueur x largeur). Marquez le nombre sur la fiche de collecte des données



Étape 3: Récolter la parcelle

- L'agriculteur moissonne toute la parcelle et rassemble tous les grains en un endroit, séparés du riz récolté aux abords
- Les agriculteurs pourraient sécher le paddy pendant quelques jours avant le battage
- Battez le riz et remplissez les sacs de riz: faites le rapport sur le nombre de sacs (Avec une précision sur un quart de sac au moins !)

L'agriculteur fera alors le rapport au technicien :

- Longueur x largeur (en mètres) de la superficie récoltée
- Nombre de sacs (précision du quart de sac) récolté du champ
- En plus, la localité et la variété

Le technicien calculera le rendement comme indiqué ci-dessus.

Cela représente le scénario le plus facile. Il serait idéal que les agriculteurs puissent être formés sur la récolte décrite sous 1 ou 2.

Le personnel du projet doit s'assurer que les agriculteurs reçoivent les fiches de collecte de données appropriées.

Section 11. Ressources

Matériels techniques, groupes de discussion, albums photos et autres ressources sont disponibles pour faciliter l'adoption et l'adaptation du SRI.

La majorité des ressources énumérées ci-dessous sont en anglais. La prochaine version de ce manuel inclura un ensemble complet de ressources en français. En outre, le site du projet (sriafriqueouest.org/ressources) sera mis à jour sur une base régulière avec les ressources en français.

Ressources du projet PPAAO

Le site web du projet PPAAO du SRI de l'Afrique de l'Ouest, disponible à sriafriqueouest.org, contient des informations, des ressources, des documents de projet et bien plus encore. Pendant toute la durée du projet, il sera continuellement mis à jour, par conséquent, veuillez souvent visiter pour de nouvelles informations et ressources.

Ressources spécifiques au SRI

Manuels et Guides SRI

- Inde – Manuel de formation sur le SRI – sriwestafrica.files.wordpress.com/2014/05/english_sribooklet_new.pdf (WASSAN)
- Kenya – Brochure de formation sur le SRI sriwestafrica.files.wordpress.com/2014/05/kenya-sri-training-brochure.pdf (IMAWESA)
- Kenya – SRI Manuel de formation sur le SRI – sriwestafrica.files.wordpress.com/2014/05/kenya-sri-training-manual.pdf (JKUAT)
- Sierra Leone – Manuel de formation sur le SRI – sriwestafrica.files.wordpress.com/2014/05/sierra-leone-sri-training-manual.pdf (CRS)
- Sierra Leone – Guide du Facilitateur SRI – sriwestafrica.files.wordpress.com/2014/05/sierra-leone-sri-facilitators-guide.pdf (CRS)
- Zambie – Opérationnalisation du Système de Riziculture Intensive – sriwestafrica.files.wordpress.com/2014/05/zambia-operationalizing-the-system-of-rice-intensification.pdf (origine inconnue)

Mécanisation et équipement pour le SRI

- Album photos d'équipement – goo.gl/xHSPO3
- Videos YouTube d'équipement – goo.gl/7UFCws
- Videos YouTube sur le SRI – youtube.com/user/sricornell
- Groupe Facebook des Innovateurs d'Équipement SRI (envoyer une demande pour faire partie du groupe) – facebook.com/groups/SRI.innovators

Gestion et fertilité du Sol

La gestion des sols sains est la pierre angulaire du SRI. Pendant que les ressources ci-dessous proviennent d'une diversité de sources, il convient de noter que le portail de l'Agriculture de Conservation (AC) de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), a de nombreuses publications excellentes et gratuites couvrant l'AC et d'autres

techniques de réduction de la perturbation du sol, dont certains sont présentés dans la liste ci-dessous. Vous pouvez accéder à leur portail en ligne à l'adresse: fao.org/ag/ca/8.html.

Evaluation des sols

- Guide Visuel pratique d'Evaluation des Sols– Cultures annuelles – [ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/i0007e/i0007e01.pdf](http://ftp.fao.org/docrep/fao/010/i0007e/i0007e01.pdf) (FAO)
- Quelle est la Texture de votre Sol? – sriwestafrica.files.wordpress.com/2014/05/what_s-the-texture-of-your-soil.docx (SRI-Rice)

Matière Organique du Sol

- L'importance de la matière organique du sol : essentielle aux sols résistants à la sécheresse et à la production alimentaire durable – [ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/sb80e.pdf](http://ftp.fao.org/agl/agll/docs/sb80e.pdf) (FAO)
- La séquestration du carbone dans les sols arides – [ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/wsrr102.pdf](http://ftp.fao.org/agl/agll/docs/wsrr102.pdf) (FAO)

Agriculture de Conservation

- Manuel du Facilitateur en Formation Agricole Pratique – Sol Intégré, Gestion de l'Eau et des Nutriments – sriwestafrica.files.wordpress.com/2014/05/ffsfm_zim.pdf (FAO)
- Techniques de Conservation du Sol pour les Champs en collines – collection.peacecorps.gov/cdm/ref/collection/p15105coll3/id/82 (Peace Corps)
- Labour de Conservation au Sénégal – sriwestafrica.files.wordpress.com/2014/05/conservation-tillage_pc-senegal.pdf (Corps de la Paix)
- Manuel sur la Gestion Intégrée des sols et les Pratiques de Conservation - [ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/lw8e.pdf](http://ftp.fao.org/agl/agll/docs/lw8e.pdf) (IITA/FAO)
- Culture sans labour en Agriculture de Conservation– fao.org/docrep/012/al298e/al298e.pdf (FAO)
- Burkina Faso – Systèmes d'Amélioration des Cultures et de l'Élevage en Agriculture de Conservation pour la Production Durable Intensive – fao.org/docrep/012/i1437e/i1437e.pdf (FAO)
- L'Agriculture de Conservation telle que Pratiquée au Ghana – fao.org/ag/ca/doc/Ghana_casestudy.pdf (FAO)
- Mise à échelle de l'Agriculture de Conservation en Afrique – fao.org/ag/ca/doc/Kenya%20Workshop%20Proceedings.pdf (FAO)
- Vidéo de présentation de l'Agriculture de Conservation– accessagriculture.org/node/913/en (Access Agriculture)

Production du Compost

- Compostage dans les Tropiques 1 – infonet-biovision.org/res/res/files/496.Compost102.pdf (HDRA)
- Compostage dans les Tropiques 2 – infonet-biovision.org/res/res/files/497.Compost202.pdf (HDRA)
- Gestion des sols: Production de Compost et Utilisation dans les zones Tropicales et Sous-tropicales – fao.org/docrep/018/s8930e/s8930e.pdf (FAO)
- Compost enrichi pour un meilleur rendement – sriwestafrica.files.com/2014/05/enriched-compost-for-higher-yields_cta1.pdf (CTA)

Les engrais verts et les cultures de couverture

- Engrais verts/Cultures de Couverture – opac.tistr.or.th/Multimedia/Web/0046/wb0046623.pdf (HDRA)
- Restauration des sols: Guide d'utilisation des engrais verts/Cultures de couverture pour améliorer la sécurité des petits exploitants – fao.org/ag/ca/CA-Publications/Restoring_the_Soil.pdf (Canadian Foodgrains Bank)

Production du riz

Le Centre AfricaRice publie des guides sur la production de riz qui détaillent chaque étape du processus. Bien que ces guides ne reflètent pas la méthodologie SRI, ils sont de bonnes ressources pour la production de riz en général. Voir aussi Module 9, du Manuel de formation agriculture biologique africaine, plus loin ci-dessous, pour un complément d'informations spécifiques pour la production de riz.

Guides AfricaRice

- Production de riz en plaines – fao.org/fileadmin/user_upload/ivc/docs/Growing_lowland_rice_production_handbook_prepress_final_version_19-05-08_low_res.pdf
- Production de riz en plateaux – fao.org/fileadmin/user_upload/ivc/docs/uplandrice.pdf
- NERICA Compendium – tropicalmedicinecentre.com/downloads/NERICA%20Compendium.pdf
- Production de semences de riz par les Agriculteurs: Guide Pratique – africarice.org/publications/Rice_seed_production_by_farmers.pdf

Vidéos de formation d'Access Agriculture

Cette excellente série de vidéos de formation couvre les thèmes ci-dessous. Alors que ce ne sont pas spécifiquement sur le SRI, la plupart des techniques présentées dans ces vidéos peuvent être adaptées pour une utilisation avec le SRI. Une liste partielle est présentée ci-dessous. Pour accéder à l'ensemble de leurs vidéos, visitez accessagriculture.org.

Vidéos de Production de Riz – voir la liste complète à l'adresse:
accessagriculture.org/category/50/Rice

- Utilisation de la désherbeuse rotative en production de Riz en plaines - accessagriculture.org/node/1047/en (également disponible en Dagbani et en French)
- Diguettes autour du champ – accessagriculture.org/node/511/en (également disponible en 24 autres langues)
- Conservation des Semences de Riz – accessagriculture.org/node/410/en (également disponible en Français)
- Vidéos sur la gestion durable des terres – voir la liste complète à l'adresse: accessagriculture.org/category/144/Sustainable_Land_Management
- Introduction à l'Agriculture de Conservation – accessagriculture.org/node/913/en (également disponible en Français)

Manuel de formation sur l'Agriculture Biologique en Afrique (FiBL)

Cet excellent manuel, produit par le FiBL, comprend une série de modules couvrant l'agriculture biologique en Afrique. Pour chaque module, il s'agit d'une présentation, un manuel du formateur et soit des cahiers à l'intention des agriculteurs ou un dépliant. Le manuel du formateur est un

guide pour aider un animateur à présenter les diapositives de la présentation à un groupe d'agriculteurs avec des notes pour chaque diapositive. Les brochures et les dépliants de l'agriculteur sont conçus pour la distribution aux agriculteurs.

Nous avons rendus disponibles ici des parties du manuel qui sont particulièrement pertinents pour la production de riz en général, et en particulier le SRI. Le manuel complet, y compris des modules sur l'élevage, la gestion agricole, la commercialisation et le commerce, la gestion de cultures autres que le riz, la gestion des animaux et la conversion à la production biologique est disponible gratuitement à l'adresse: organic-africa.net/training-manual.html.

Introduction

- Manuel de formation l'Agriculture Biologique en Afrique (Introduction) – organic-africa.net/fileadmin/documents-africamanual/training-manual/introduction/Africa_Manual_A2-low-res.pdf

Module 2: Fertilité et Gestion des sols

- Gestion de la fertilité des sols (Manuel de formation) – organic-africa.net/fileadmin/documents-africamanual/training-manual/chapter-02/Africa_Manual_M02_low-res.pdf
- Gestion de la fertilité des sols (Présentation) – organic-africa.net/fileadmin/documents-africamanual/training-manual/chapter-02/Africa_Pres_M02_Soil_fertility_low.pdf
- Gestion de la fertilité des sols (livret de l'agriculteur) – organic-africa.net/fileadmin/documents-africamanual/training-manual/chapter-02/Africa_Booklet_2-low-res.pdf
- Conservation du sol et de l'eau (livret de l'agriculteur) – organic-africa.net/fileadmin/documents-africamanual/training-manual/chapter-02/Africa_Booklet_3-low-res.pdf
- Gestion de la Matière organique du Sol (livret de l'agriculteur) – organic-africa.net/fileadmin/documents-africamanual/training-manual/chapter-02/Africa_Booklet_4-low-res.pdf
- Compléments de fertilité des sols (livret de l'agriculteur) – organic-africa.net/fileadmin/documents-africamanual/training-manual/chapter-02/Africa_Booklet_5-low-res.pdf

Module 4: Lutte contre les Maladies et les Mauvaises Herbes

- Lute contre les Maladies et les mauvaises herbes (Manuel du Formateur) – organic-africa.net/fileadmin/documents-africamanual/training-manual/chapter-04/Africa_Manual_M04-low-res.pdf
- Lute contre les Maladies (Présentation) – organic-africa.net/fileadmin/documents-africamanual/training-manual/chapter-04/Africa_Pres_M04_Pest-Disease_low.pdf
- Lute contre les Maladies (livret de l'agriculteur) – organic-africa.net/fileadmin/documents-africamanual/training-manual/chapter-04/Africa_Booklet_8-low-res.pdf
- Lutte contre les mauvaises herbes (livret de l'agriculteur) – organic-africa.net/fileadmin/documents-africamanual/training-manual/chapter-04/Africa_Booklet_9-low-res.pdf

- Gestion post-récolte et stockage (livret de l'agriculteur) – organic-africa.net/fileadmin/documents-africamanual/training-manual/chapter-04/Africa_Booklet_10-low-res.pdf

Module 9: Gestion des cultures

- Gestion des cultures de riz (Manuel du Formateur) – organic-africa.net/fileadmin/documents-africamanual/training-manual/chapter-09/Africa_Manual_M09-01-low-res.pdf
- Gestion des cultures de riz (Présentation) – organic-africa.net/fileadmin/documents-africamanual/training-manual/chapter-09/Africa_Pres_M09_01_Rice-low-res.pdf
- Gestion des cultures de riz (dépliant de l'agriculteur) – organic-africa.net/fileadmin/documents-africamanual/training-manual/chapter-09/Africa_Flyer_01.pdf