

# Ingénierie des Aires d'Irrigation et de Levage d'Eau

Détenteur(s) de la Solution is **Ernest Asiedu** et peut être contacté via **[e.asiedu@cgiar.org](mailto:e.asiedu@cgiar.org)**

## Résumé

Les racines du riz doivent recevoir suffisamment d'eau de pluie ou d'irrigation afin que le riz puisse atteindre son rendement potentiel et échapper au stress dû à l'humidité. Une distribution et un drainage appropriés de l'eau dans les rizières jouent donc un rôle crucial pour obtenir des niveaux satisfaisants de production agricole et d'efficacité d'utilisation des intrants. Les surfaces irrégulières des terres empêchent le mouvement uniforme de l'eau et des nutriments, créant ainsi des conditions défavorables, entraînant une grande variation de la croissance du riz au sein des peuplements. En général, il est démontré que les rendements en grains des rizières sont réduits de 260 kg ha<sup>-1</sup> pour chaque 10 mm de variation du niveau de la surface du sol, les rendements les plus faibles se situant dans la partie la plus en hauteur. Un meilleur nivellement des sols et l'installation de sillons et de remblais réduisent la quantité d'eau nécessaire à la production, améliorent les taux de survie des semis et empêchent l'envahissement par les mauvaises herbes. Une meilleure irrigation permet au riz de mûrir plus uniformément et d'être donc récolté en utilisant moins de main-d'œuvre. Le nivellement et l'aménagement des surfaces de sols doivent être alignés sur la topographie des rizières et effectués en déplaçant le moins possible le sol, car cela nécessite un investissement important en main-d'œuvre. Les rizières dont les sols sont aménagés de manière appropriée améliorent également l

## Description Technique

Les surfaces du sol dans les rizières doivent être arrangées sous forme d'un plan horizontal ou incliné pour que l'eau provenant des précipitations et de l'irrigation soit uniformément répartie sur la culture. Le nivellement de la surface du sol permet une grande amélioration de l'approvisionnement en eau et est la plus répandue de toutes les interventions de gestion adoptées par les riziculteurs commerciaux dans d'autres parties du monde. La construction guidée par laser de plans de champ nivelés dans les rizières améliore considérablement le maintien du niveau d'humidité du sol et l'efficacité de l'utilisation de l'eau de la culture. Au Cambodge et en Inde, la pratique de l'ingénierie des sols a permis d'améliorer le taux de germination du semis direct, de réduire le travail total au champ de près de 30 homme-jours, de réduire les infestations de mauvaises herbes jusqu'à 40% et d'augmenter les rendements en grains de riz de 8% à 24%. Le nivellement des terres permet de cultiver du riz sur des rizières de plus grande

taille et simplifie la mécanisation de l'agriculture, car moins de remblais sont nécessaires pour contrôler le mouvement de l'eau. L'irrigation des rizières avec des surfaces bien conçues permet une production rizicole très intensive, et peut augmenter le nombre de récoltes à 2 ou 3 par an dans les principales zones de production africaines. Les agriculteurs peuvent tirer d'importants retours sur investissement dans le nivellement des terres, ce qui rend cette

### **Utilisation**

Les technologies d'aménagement de la surface des sols et de levage stratégique de l'eau offrent de grandes opportunités d'intensifier la production de riz à travers une gestion améliorée de l'eau et une préparation améliorée des terres. L'utilisation de systèmes modernes de nivellement guidés par le laser et de pompage est appropriée dans les rizières de bas-fonds et pluviales où l'apport irrégulier en eau et la faible efficacité de la distribution de l'eau compromettent les rendements potentiels et la rentabilité. Une gamme d'équipements de petite et grande taille pour l'ingénierie de l'aménagement des terres et du pompage d'eau est commercialisée et convient aux divers contextes agricoles et économiques des agriculteurs en Afrique subsaharienne. Les systèmes de pompage manuels peuvent être utilisés quand il s'agit des puits peu profonds et profonds ou des réservoirs de surface, mais leur portée est limitée car de faibles pressions sont générées et de grandes quantités de main-d'œuvre sont nécessaires. Par contre, les pompes motorisées, éoliennes et même actionnées par des animaux fonctionnent à une pression et une efficacité énergétique suffisamment élevées pour soulever l'eau sur des distances et des altitudes considérables.

### **Composition**

Le nivellement du terrain nécessite un tracteur de petite à grande taille selon le volume de terre à déplacer. Ce déplacement est aidé par des accessoires de tracteur spécialisés sous des instructions d'un arpenteur d'instruments topographiques à guidage laser. Une main-d'œuvre qualifiée est nécessaire pour concevoir des stratégies d'ingénierie de surface et effectuer des mesures de terrain. Les systèmes disponibles pour le relevage de l'eau utilisent des pompes aspirantes, à piston et à action directe adaptées à divers contextes agricoles et volumes d'irrigation spécifiques. L'énergie nécessaire au fonctionnement des technologies de relevage d'eau motorisées peut être tirée de générateurs portables à combustibles fossiles, ainsi que de petites centrales éoliennes, hydroélectriques ou solaires, et de la combustion ou de la gazéification de résidus agricoles et d'autres déchets de biomasse renouvelables. L'application complète de ces technologies combinées est plus appropriée lorsque de nouvelles zones de production de riz sont établies, ou que celles existantes sont améliorées ou étendues.

### **Moyens d'Application**

La construction de surfaces de sol artificielles et le nivellement des sols sont plus faciles à réaliser lorsque les rizières sont suffisamment humides, mais peuvent également être effectués dans des conditions sèches. Les étapes préparatoires consistent à labourer le champ du centre vers l'extérieur (hersage lorsqu'il est sec), à calibrer les instruments de levé topographique et à prendre des mesures de terrain pour concevoir des surfaces de

sol appropriées et planifier le mouvement du sol. Des outils supports de tracteur sont ensuite installés et le nivellement des champs est effectué, après cela, un autre levé de terrain est effectué pour vérifier les dimensions des surfaces du sol. Les surfaces du sol n'ont généralement pas besoin d'être ajustées pendant dix ans lorsqu'elles sont correctement conçues. Le calendrier et le volume d'évacuation de l'eau dans les rizières sont déterminés par la configuration et la quantité de précipitations, l'accès aux réserves dans les bassins et les rivières et les objectifs de production des agriculteurs. Généralement, une irrigation supplémentaire est nécessaire juste avant et après la plantation des cultures de riz, et aux stades critiques de la floraison et du remplissage des grains. Les riziculteurs d'Afrique subsaharienne peuvent accéder aux technologies de nivellement des terres et de relevage de l'eau par des investissements collectifs par des associations de producteurs ou des entreprises de services agricoles.

<b>Agroécologies</b>	les Hauts terres, la Forêt humide, la Savane humide.
<b>Régions</b>	l'Afrique subsaharienne.
<b>Developed in Countries</b>	le Kenya, le Nigeria.
<b>Available in</b>	le Kenya, le Nigeria.
<b>Forme(s) de la Solution</b>	La Gestion.
<b>Application(s) de la Solution</b>	Gestion de la Fertilité des Sols, Conservation des Sols/Terres.
<b>Denrées Agricoles</b>	le Riz.
<b>Bénéficiaires Cibles</b>	les Agriculteurs de Petit Échelle, les Agriculteurs Commerciaux.

## Commercialisation

### Catégorie de Commercialisation

Disponible dans le commerce

### Exigences de Démarrage

L'équipement pour le nivellement des terres et le relevage hydraulique est disponible dans le commerce dans la plupart des pays africains et l'approche a un potentiel commercial bien qu'actuellement cette technologie existe en tant qu'activité pilote dans les principales zones de production de riz. Les étapes pour que les agriculteurs adoptent

cette technologie comprennent: 1) sensibiliser les producteurs de riz et les entreprises de services agricoles sur les avantages des surfaces de sol aménagées et de l'irrigation déficitaire, 2) identifier des méthodes de nivellement des terres et de relevage hydraulique qui correspondent aux contextes agricoles et économiques des communautés qui cultivent le riz, et 3) fournir de petits prêts aux producteurs et à leurs associations pour compenser les coûts initiaux de l'ingénierie de surface et payer la location des systèmes de pompage d'eau.

### **Coût de Production**

L'équipement de nivellement de sol monté sur un tracteur nécessite un investissement en capital relativement faible étant donné que les installations simples sont vendues entre 4 700 et 5 500 dollars US sur les marchés mondiaux. Les coûts d'exploitation associés à l'ingénierie de surface varient en fonction de la topographie et de la forme du terrain, ainsi que de la technologie de nivellement à laser utilisée. Au Brésil et en Inde, les prix varient de 190 à 250 dollars US pour déplacer 100 mètres cubes de sol, ce qui correspond à une correction de 10 mm sur une superficie d'un hectare. Le nivellement des sols des champs situés dans les bas-fonds, les terrasses et les paysages légèrement vallonnés demande généralement moins de 200 mètres cubes de sol par hectare à déplacer, tandis que pour le terrassement initial et le nivellement des terrains fortement en pente, cela va jusqu'à 500 à 1 000 mètres cubes de sol par hectare. De plus, des taux d'engrais plus importants que d'habitude de

### **Segmentation de la Clientèle**

Subsistence and commercial rice growers, Farmer cooperatives, Agricultural service companies

### **Rentabilité Potentielle**

Les investissements associés à la construction des surfaces de sols artificielles dans les rizières peuvent normalement être récupérés après deux cycles de culture grâce à des gains en termes de revenus économiques et d'économies de la quantité d'eau d'irrigation. Au Brésil, il a été démontré que le bénéfice moyen de la production de riz irrigué dans les rizières nivelées était trois fois plus élevé que dans les champs sans surfaces de sols artificielles, et que les avantages se répètent et augmentent sur plusieurs années. Les gains économiques des surfaces de sol artificielles deviennent plus importants lorsque les précipitations sont limitées, excessives ou irrégulières, mais plus faibles pour les cultures de riz qui sont affectées par un stress biotique par des facteurs qui n'ont aucun lien avec les facteurs d'irrigation et de drainage. L'Institut International de Gestion de l'Eau (IMWI) a mis à l'échelle des technologies de transport et de distribution de l'eau avec des riziculteurs

### **Exigences de Licence**

Les agriculteurs ont souvent besoin d'approbations réglementaires et de licences dans la plupart des pays en Afrique subsaharienne pour utiliser l'eau de surface pour irriguer les cultures de riz.

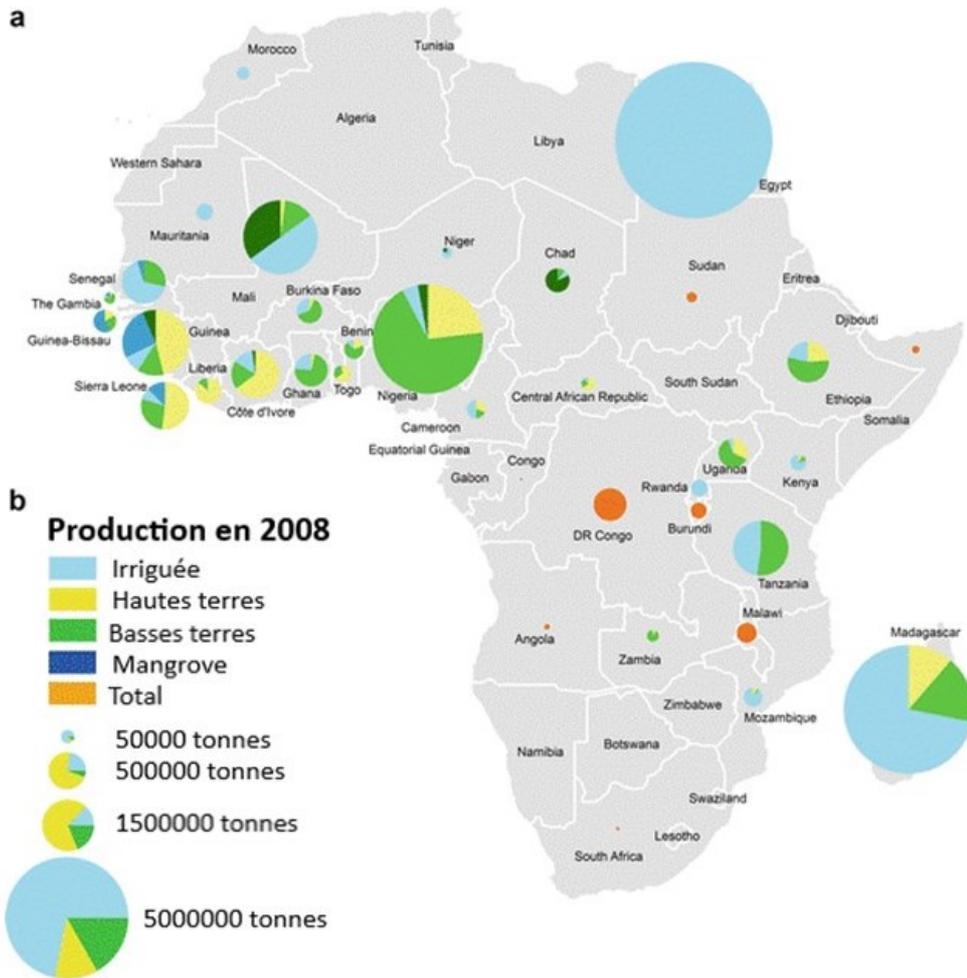
## **Solution en tant que Bien Public**

L'équipement de nivellement des sols et de levage de l'eau est un bien commercial, et les entreprises manufacturières détiennent les droits de propriété intellectuelle pour ces technologies.

## **Solution Images**



Systeme de nivellement du sol avec un tracteur guidé par laser



*Carte des niveaux de production et des habitats de riz dans les pays africains*

## Institutions

