

PPE

Placement
Profond
de l'Engrais

Le Placement Profond de l'Engrais

La population mondiale devrait augmenter de plus de 7 milliards aujourd'hui à 9,2 milliards en 2050, ce qui créera d'énormes défis pour les agriculteurs qui travaillent activement pour fournir une alimentation nutritive en quantité adéquate au monde entier. Les agriculteurs d'un certain nombre de pays en voie de développement utilisent la technologie du placement profond de l'engrais (PPE) pour augmenter les rendements de leurs cultures et leurs revenus, réduire la quantité d'engrais utilisée et réduire les dommages environnementaux causés sur l'atmosphère et l'eau.

Qu'est-ce que la Technologie PPE?

Dans son travail avec les agriculteurs (particulièrement au Bangladesh) depuis plus de 20 ans, l'IFDC a développé le PPE comme l'alternative la plus efficace par rapport à la méthode traditionnelle d'application de l'engrais sur la surface du sol par épandage (répandu, le plus souvent à la main) dans un champ ou paddy. Le PPE est une technologie d'application de l'engrais innovatrice et éprouvée qui permet une augmentation des rendements de 18 pour cent en moyenne, tout en réduisant la quantité d'engrais utilisée d'à peu près un-tiers. Par rapport à l'épandage, les agriculteurs utilisant le PPE ont augmenté leurs revenus annuels supplémentaires de plus de 200\$ américains par hectare (ha).¹

Le PPE est composé de 2 éléments clés. Le premier étant une "briquette" d'engrais, produite par compactage d'engrais solides commercialement disponibles. Le personnel de l'IFDC a conçu une "machine à briquettes" robuste, appropriée aux conditions d'opération dans les pays en voie de développement. Une machine à briquettes produit des briquettes d'1 à 3 grammes(s) qui sont beaucoup plus larges que les granules d'engrais conventionnelles (Photos 1-4). Les briquettes PPE sont actuellement produites par plus de 1.000 entrepreneurs ayant des petites machines à briquettes. Les opérateurs de machines à briquettes au niveau des villages vendent des briquettes d'engrais aux agriculteurs et aux revendeurs d'engrais. Les briquettes peuvent également être produites par des unités commerciales de production d'engrais.

Le deuxième élément clé du PPE est le placement des briquettes en dessous de la surface du sol. Lorsqu'utilisées sur le riz irrigué, les briquettes sont centrées entre 4 plants à une profondeur de 7 à 10 centimètres dans les 7 jours après la transplantation. Le placement est effectué soit à la main, soit à l'aide d'un applicateur mécanique (Photos 5-6). La briquette placée de cette manière libère l'azote (N) progressivement, ce qui coïncide avec les exigences de la culture au cours de la saison de croissance.

L'engrais à base d'azote le plus utilisé est l'urée, qui contient 46 pour cent de N, le plus élevé de tous les engrais solides. Bien que la majorité des activités de PPE est centrée autour des briquettes d'urée pour la fertilisation du riz irrigué transplanté, des mélanges d'azote, phosphore et potassium (les 3 éléments nutritifs majeurs nécessaires à la croissance optimale de la plante) ont également été compactés avec succès en briquettes, pour l'amélioration des rendements du riz et d'autres cultures. Dans des conditions de recherche, des micronutriments (essentiels à la santé des plantes et des humains) ont également été ajoutés aux briquettes avec succès.

¹ Basé sur les prix des engrais payés par les agriculteurs et sur les prix auxquels ils ont vendu le riz en 2012.



- ▲ 1) De l'urée granulée est versée dans la machine à briquettes. 2) Une machine à briquettes en train de produire des briquettes. 3) Des briquettes PPE. 4) La taille relative des briquettes est montrée.



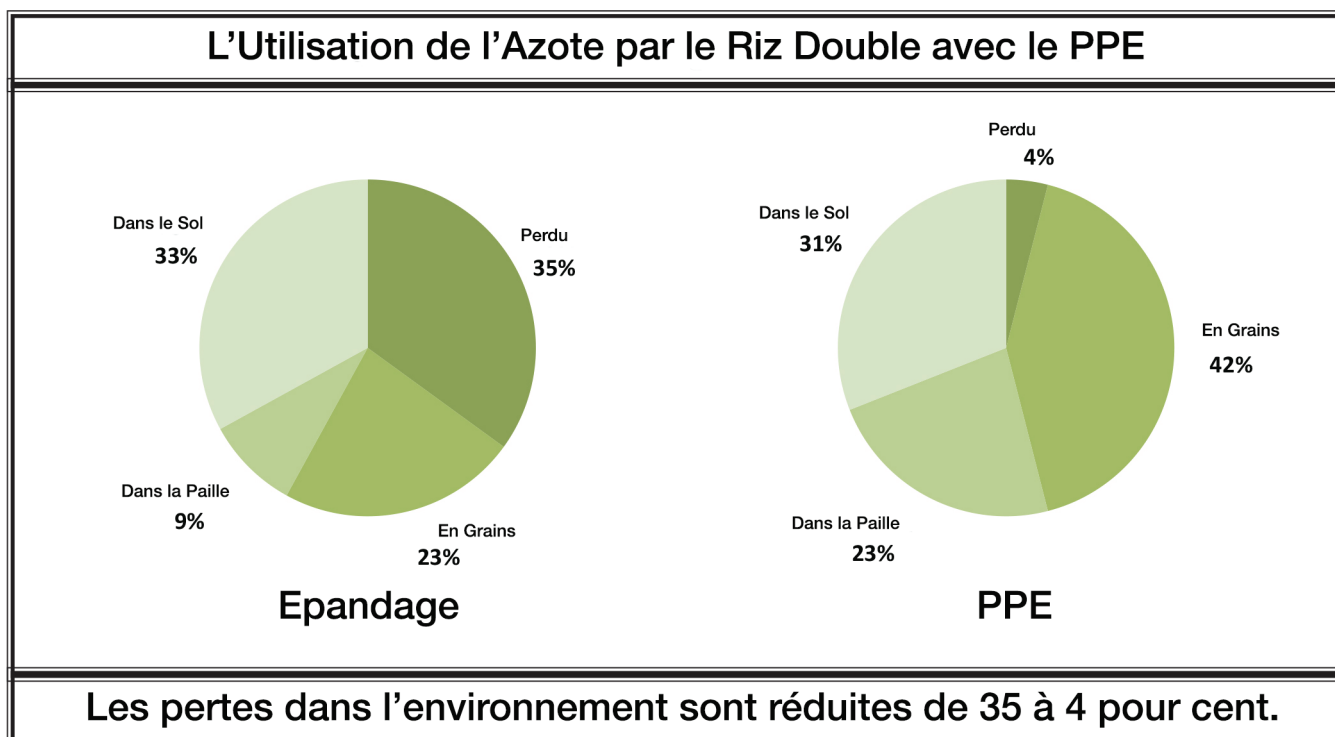
▲ 5) Des agriculteurs plaçant à la main des briquettes dans un paddy de riz. 6) Un agriculteur utilisant un applicateur mécanique pour placer des briquettes en profondeur.

Comment fonctionne le PPE?

Lorsque l'urée est appliquée à la volée dans les rizières inondées, une grande proportion de N est gaspillée, perdue dans le ruissellement, la volatilisation (l'évaporation atmosphérique) et la nitrification/dénitrification. La dénitrification produit également le N_2O , un gaz à effet de serre nocif qui contribue au changement climatique. Des quantités supplémentaires de N sont converties en nitrates, qui sont mobiles dans le sol et peuvent contaminer les eaux souterraines. L'azote peut également polluer les cours d'eau avoisinants lorsque les eaux de ruissellement/inondation échappent aux barrières de confinement d'un champ.

Avec le PPE, l'engrais est placé en profondeur dans le sol, là où la majorité reste sous forme d'ammonium, qui est beaucoup moins mobile que les nitrates. La conséquence est que plus de N est disponible pour la plante lors de son cycle de croissance. C'est ainsi que les pertes dans l'atmosphère, les eaux souterraines et les cours d'eau sont considérablement réduites. Seuls 4 pour cent de N sont perdus dans l'environnement, par rapport à environ 35 pour cent perdus lorsque N est appliqué par épandage (Figure 1). Le PPE permet de réduire considérablement l'absorption de N d'une plante) deux-tiers sont absorbés par le grain de riz et la paille (les résidus post-récolte), en comparaison au tiers lorsque la méthode d'application par épandage est utilisée (Figure 2, page 3).

Figure 1



La Main d'Œuvre Nécessaire au PPE

Bien que le placement profond de briquettes *nécessite* une main d'œuvre plus élevée que l'épandage, il ne se fait qu'une seule fois, alors que l'épandage est communément effectué 2 ou même 3 fois par saison culturale. Cependant, l'IFDC, plusieurs instituts de recherche et entrepreneurs du secteur privé travaillent au perfectionnement d'applicateurs mécaniques qui permettront de diminuer la main d'œuvre nécessaire au placement profond des briquettes. Lorsque le PPE est utilisé, moins de mauvaises herbes ont tendance à pousser, ce qui réduit la main d'œuvre du labour et compense souvent la main d'œuvre supplémentaire nécessaire à l'application. Enfin, les recherches d'IFDC et les résultats obtenus par les agriculteurs ont permis de valider que la technologie PPE produit des rendements en moyenne supérieurs à ceux de l'épandage, qui par ailleurs nécessite des coûts supplémentaires d'urée élevés par ha. Toute dépense supplémentaire relative à la main d'œuvre est plus que compensée par les épargnes faites sur l'engrais, les coûts de labour réduits et l'augmentation du rendement du riz.

Les avantages du PPE

- **Pour les Agriculteurs:** Le PPE permet de réduire les coûts de production (parce qu'utilisant en moyenne 33 pour cent moins d'engrais), accroître les rendements (une moyenne de 15 à 18 pour cent, selon la culture et la saison), augmenter les revenus et améliorer la sécurité alimentaire du ménage. Dans les systèmes de riziculture, les agriculteurs peuvent atteindre une augmentation des rendements de 800 kilogrammes (kg)/ha en moyenne. En admettant que le taux de marge brute atteint dépend de nombreux facteurs (y compris le prix des engrais et des produits agricoles), les producteurs de riz du Bangladesh ont atteint des marges brutes supérieures à \$ 200/ha à l'aide du PPE.
- **Pour les Entrepreneurs/Détaillants:** Le PPE offre des possibilités d'affaires rentables et contribue au développement économique local. Au Bangladesh, le rendement net qui revient aux détaillants qui fabriquent des briquettes est d'environ 1\$ par sac de 50 kg en moyenne, ou d'environ 20\$/tonne. Au cours de la première année de fonctionnement, la plupart d'entre eux réalisent des ventes de plus de 60 tonnes.
- **Pour l'Economie Nationale:** Le PPE augmente l'emploi et la production agricole dans le milieu rural, diminue l'utilisation des engrais (et par conséquent les coûts des engrais subventionnés par le Gouvernement là où ils sont utilisés), augmente la sécurité alimentaire, réduit le taux d'importation du riz et augmente le produit intérieur brut.
- **Pour l'Environnement:** Le PPE réduit la volatilisation de N et les émissions de gaz à effet de serres nocifs, ainsi que la contamination des eaux souterraines et des cours d'eau. Et parce que le PPE permet de doubler l'utilisation de N, la quantité de carburant nécessaire à la production de l'urée est réduite de 50 pour cent, ce qui permet également de réduire les gaz à effet de serres.

² Les rendements annuels au Bangladesh sont de près de 848\$.

Le Riz : L'Aliment Essentiel pour près de la Moitié de la Population Mondiale

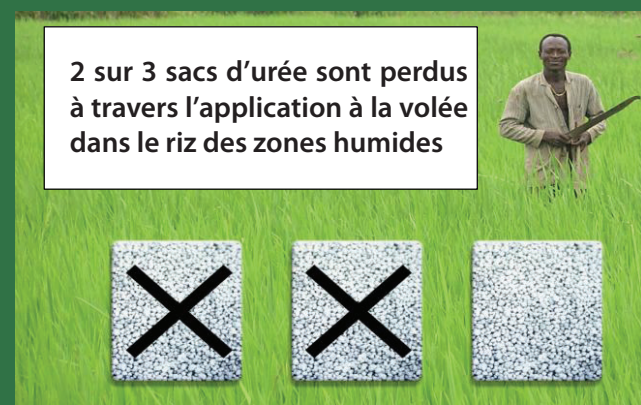
Le riz est *l'aliment de base* de plus de 3 milliards de personnes et est cultivé dans plus de 100 pays sur 6 continents. Il fournit de l'emploi à plus d'un milliard de personnes en Asie du Sud et du Sud-Est, aussi bien que dans d'autres régions en voie de développement dans le monde. Les agriculteurs qui consomment aussi leurs récoltes de riz constituent la majeure partie de la population mondiale vivant dans la pauvreté. Plus de 90 pour cent de tout le riz est cultivé en Asie, où la moitié de la population mondiale et 80 pour cent de la population la plus pauvre du monde sont concentrés.

La Chine, l'Inde et l'Indonésie produisent le plus de riz. Le Bangladesh, un pays beaucoup plus petit, est le quatrième producteur mondial de riz. Là-bas, les agriculteurs ont produit près de 32 millions de tonnes en 2010, sur 11,36 millions d'hectares. En revanche, l'Afrique Subsaharienne – avec une superficie de 23,6 millions de kilomètres carrés (près de 200 fois plus grande que le Bangladesh) n'a produit que 21,5 millions de tonnes de riz sur 10 millions d'hectares en 2010. Néanmoins, la production de riz en Afrique a augmenté de 31 pour cent au cours des 10 dernières années. En effet, le riz est devenu la deuxième culture céréalière la plus importante de l'Afrique Subsaharienne.

Le PPE et la Production du Riz

- Augmente les rendements de 15 à 18 pour cent par rapport à l'épandage d'engrais.
- Réduit les dépenses d'urée d'environ un tiers.
- Améliore la qualité des grains, ce qui permet de générer un taux élevé des prix sur le marché.
- Assure la disponibilité de l'azote tout au long de la saison culturale, ce qui entraîne une diminution des applications de l'engrais.
- Diminue les pertes de N par volatilisation, nitrification et dénitrification (émissions de gaz à effet de serre) et la contamination des eaux de ruissellement et des cours d'eau en azote.
- Encourage une meilleure gestion de l'eau et la transplantation en ligne. Ainsi, le désherbage est plus facile et nécessite moins de main d'œuvre. Le coût de la main d'œuvre embauchée pour le désherbage est réduit de 25 à 35 pour cent.
- La paille de riz contient plus d'azote et constitue donc une meilleure alimentation du bétail.

Figure 2



Le placement profond des briquettes d'urée a contribué à la transformation de 627.000 hectares de terres...menant au tout premier surplus de riz au sein de l'état le plus pauvre du Bangladesh, où vivent plus de 2,2 millions de personnes. L'innovation est aussi simple qu'efficace. Au lieu d'appliquer l'urée, un engrais azoté, au sol – où près de 70 pour cent est perdu dans les eaux de ruissellement ou dans l'atmosphère – il est compacté en briquettes et enterré près des racines des plantes, où il libère l'azote lentement.

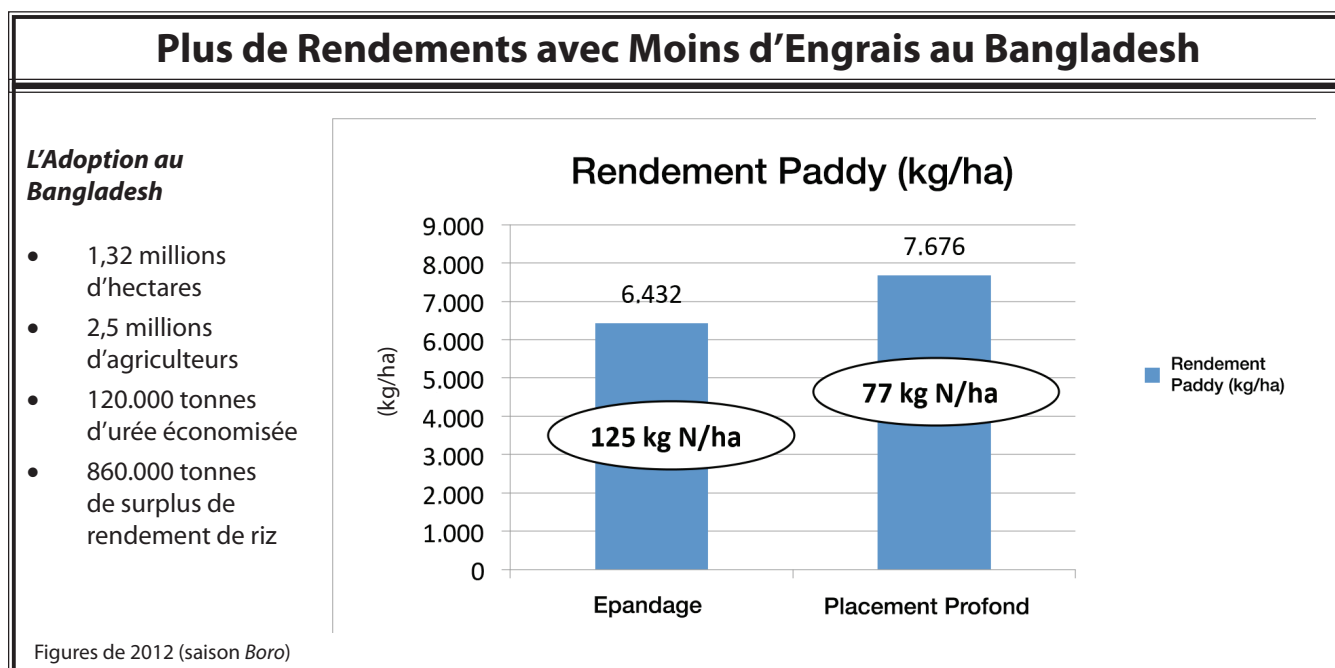
– L'Administrateur de l'USAID Rajiv Shah, à la Conférence Mondiale de l'Alimentation de 2012

Les Avantages pour le Bangladesh

En collaboration avec ses partenaires locaux et nationaux, l'IFDC a introduit le PPE et d'autres pratiques améliorées de gestion des cultures au Bangladesh au milieu des années 1980, ce qui a généré d'importants avantages agronomiques, économiques et environnementaux. Aujourd'hui, plus de 2,5 millions d'agriculteurs Bangladais utilisent le PPE (Figure 3), et son utilisation est en train d'être étendue à un autre million d'agriculteurs dans tout le pays.

Le PPE a également aidé le Bangladesh à améliorer sa sécurité alimentaire. Avec 2 cultures par an, le PPE permet de satisfaire les besoins annuels en riz à un supplément de 4,9 personnes par an. En 2010, la valeur accrue du riz était de 176,22 millions de \$, la valeur des ventes supplémentaires était de 48,69 millions de \$ et le Gouvernement du Bangladesh a économisé plus de 29 millions de \$ en achats et subventions d'engrais.

Figure 3



En Afrique : Le PPE Apporte l'Espoir d'une Augmentation Considérable des Rendements

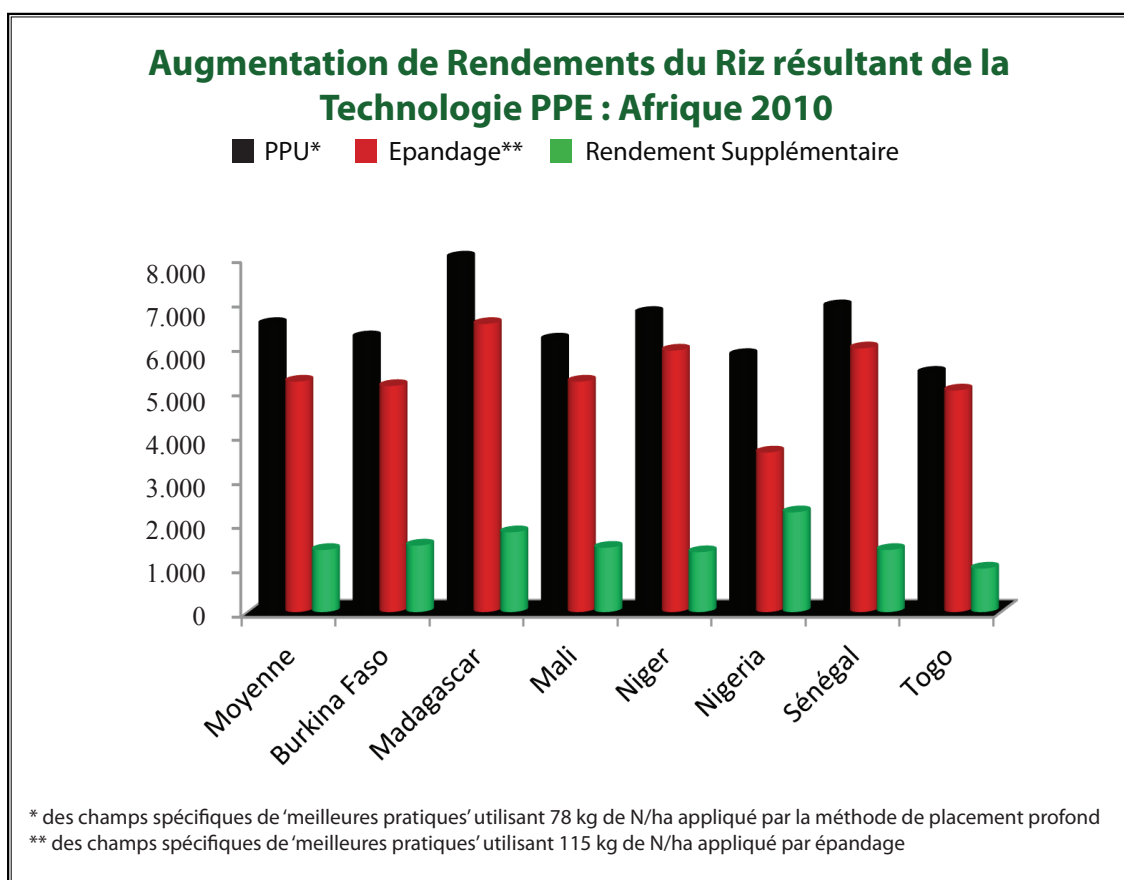
Le continent Africain occupe le huitième rang mondial pour la production du riz paddy (avec la majorité du riz cultivé en Afrique de l'Ouest). Le riz est devenu l'aliment de base de millions d'Africains et est important dans le régime alimentaire de beaucoup d'autres. Cependant, même si la production Africaine a augmenté à un taux annuel de 6 pour cent, l'Afrique reste un importateur net de riz. Les approvisionnements produits localement ne sont simplement pas suffisants pour répondre à la demande croissante.

La pression démographique sur les terres arables d'Afrique force les petits exploitants agricoles à cultiver les terres marginales aux sols infertiles et à utiliser les terres cultivées plus intensivement. L'agriculture intensive est bénéfique, mais à cause des prix des engrais beaucoup plus élevés en Afrique qu'ailleurs dans le monde, l'utilisation d'engrais minéraux est faible et les éléments nutritifs tombent en épuisement. Par conséquent, les rendements sont bien en dessous de leur potentiel et la production alimentaire n'est pas à la hauteur de la croissance démographique dans de nombreux pays Africains, ce qui entraîne une insécurité alimentaire chronique.

L'IFDC a débuté son initiative PPE Africaine en 2009, avec pour objectif 13 pays sur le continent (Figure 4). L'objectif est d'utiliser une approche orientée vers le marché afin d'augmenter considérablement les rendements du riz au moyen de l'utilisation du PPE, de variétés hybrides de riz et de pratiques améliorées de gestion d'eau. Les résultats initiaux indiquent un accroissement des revenus nets pour les petits exploitants agricoles, un besoin réduit d'engrais coûteux et de riz importé, ainsi qu'une diminution des dommages environnementaux.

A ce jour, le Burkina Faso, le Niger et le Nigeria ont généré les meilleurs résultats. Tout comme au Bangladesh, les avantages du PPE sont prouvés. Les rendements de riz avec le PPE (par rapport à l'épandage) sont en moyenne de 30 pour cent de plus (un supplément de 1,2 tonnes/ha). Dans les systèmes de double culture (2 récoltes de riz par an), les agriculteurs réalisent un revenu annuel supplémentaire d'environ 400\$ par ha par rapport aux agriculteurs qui utilisent les méthodes traditionnelles.

Figure 4



En allant de l'avant, le PPE devrait générer les résultats suivants en Afrique Subsaharienne:

- Les rendements du riz irrigué augmenteront de la moyenne actuelle de 2,1 tonnes/ha (pratique du producteur) à 6-7 tonnes/ha.
- L'efficacité des engrais sur le riz irrigué augmentera de la moyenne actuelle d'environ 30 pour cent à 50-60 pour cent.
- Les revenus des riziculteurs pauvres en ressources augmentera de près de 25 pour cent.
- Les entrepreneurs locaux investiront dans la production et la vente de briquettes PPE et en tireront des profits.



Utilisation du PPE sur d'Autres Cultures

Bien que le PPE a surtout été utilisé sur le riz, les essais initiaux sur le terrain indiquent que la technologie est bien adaptée aux cultures de légumes et de céréales (y compris le sorgho, le maïs et le blé) qui dépendent de N pour leur croissance complète, ainsi que d'autres cultures telles que les tournesols. Au Bangladesh, des augmentations de 15 à 20 pour cent des rendements du maïs ont été obtenues avec le PPE, alors que les agriculteurs n'utilisent que moins de 15 à 20 pour cent de N. La viabilité du PPE est en cours d'évaluation dans la production du blé en Ethiopie, les agriculteurs et les chercheurs dans un certain nombre de pays utilisent le PPE dans la culture des légumes et dans d'autres cultures de grande valeur.

Grâce au poids constant des briquettes PPE, les petits exploitants agricoles peuvent fournir des quantités d'éléments nutritifs primaires relativement précises, selon les besoins des cultures. Le PPE a également le potentiel de combler les carences secondaires et en micronutriments, désormais reconnues comme étant une contrainte sérieuse au rendement (et un problème de santé humaine). Incorporer des éléments nutritifs supplémentaires dans les briquettes pourrait améliorer davantage les avantages économiques et sanitaires des investissements en engrais.

L'IFDC a entrepris des recherches approfondies afin de valider les performances agronomiques et les retombées économiques du PPE dans différents systèmes de culture. La collaboration continue avec les organismes nationaux de recherche agricole est également essentielle aux tests et à la validation du PPE. Les liens d'IFDC avec les ministères de l'agriculture ont contribué à naviguer efficacement le cadre juridique du secteur public qui s'applique aux engrais.

Les Etapes à Venir du PPE

Le PPE est une technologie testée sur terrain qui permet d'accroître les rendements des cultures, d'utiliser moins d'engrais et qui réduit les dommages environnementaux. Bien que les progrès accomplis à ce jour soient encourageants (particulièrement au Bangladesh avec le riz de transplantation irrigué), le potentiel d'étendre le PPE reste immense. Les recherches par IFDC et d'autres organisations sont en cours pour évaluer le potentiel du PPE sur une variété de cultures, et la technologie est en train d'être utilisée et évaluée au sein d'environ 20 pays en Asie, en Amérique Latine et en Afrique.



▲ Des agriculteurs de la Province de Nangarhar en Afghanistan utilisent le PPE sur des cultures maraichères.



Pour plus d'informations sur l'IFDC et ses projets, son historique ou son personnel, ou pour télécharger une sélection de publications, veuillez visiter le site Internet d'IFDC à www.ifdc.org

IFDC
B.P. 2040
Muscle Shoals, AL 35662 USA
Téléphone: +1(256) 381-6600
Fax: +1(256) 381-7408
Site Internet: www.ifdc.org
E-mail: general@ifdc.org

© IFDC 2013. Tous droits réservés.

