



# WAAPP 2 – PROJETS COMPETITIFS

« Projet de Mise au Point de Procédés d'Obtention de Céréales Etuvées »

Présenté par l'ITA et ses partenaires dont l'ISRA et AGRITECH

Mars 2013

## A. Identification du projet

---

- TITRE DU PROJET: Mise au point de procédés d'obtention de céréales étuvées
  
- ZONES D'EXECUTION : Vallée du fleuve Sénégal, Bassin arachidier et Kédougou - Kolda
  
- TYPE DE RECHERCHE : Recherche appliquée
  
- THEMES PRIORITAIRES CIBLES ET ACTIVITES PREVUES : Les thèmes prioritaires ciblés sont : compétitivité de l'agriculture, contribution à la réduction de la pauvreté, ouverture de nouveaux marchés d'exportation, renforcement des capacités et recherche collaborative entre les différents acteurs du SNRASP. Les activités prévues sont : activités de recherche, de mise au point, de test, de vulgarisation et de formation
  
- NOM DU COORDONNATEUR DE L'EQUIPE DE RECHERCHE : Fallou SARR
  
- STRUCTURE DE TUTELLE DU COORDONNATEUR DE L'EQUIPE DE RECHERCHE : Institut de Technologie Alimentaire (ITA)
  
- INSTITUTIONS PARTENAIRES : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), Organisation des Producteurs Jappandoo, Association des Producteurs de Fonio (ASPROF), Association des Transformatrices de Céréales Locales (ATCL) et l'équipementier AGRITECH
  
- COUT DU PROJET (XOF) : Soixante Dix Huit Millions Deux Cent Dix Milles (78 210 000)
  
- DUREE : 3 ans

## B1. Renseignements administratifs du Partenaire 1

---

Nom de l'organisation partenaire : Institut de Technologie Alimentaire

Type d'organisation (cocher la case correspondante)

Institut de recherche	Université	Institut d'enseignement	Association	ONG	Autres (Préciser)
x					

### Coordonnées de l'organisation

Adresse : Route des Peres Maristes, Hann Maristes Dakar. BP 2765 Dakar.

Téléphone : +221 33 859 07 07

Fax : + 221 33 832 82 95

Adresse électronique : [sarrfal@yahoo.fr](mailto:sarrfal@yahoo.fr); [ita@ita.sn](mailto:ita@ita.sn)

**NOM DU RESPONSABLE SCIENTIFIQUE DU PROJET DANS LA STRUCTURE PARTICIPANTE :**

Fallou Sarr

**TITRE :** Maître de Recherches

**MONTANT DE LA CONTRIBUTION DEMANDEE PAR LA STRUCTURE :** Cinquante et Un Million Huit Cent Soixante Cinq Mille (51 865 000 F.CFA)

*Je déclare que les renseignements fournis ci-dessus sont conformes et qu'ITA marque son accord pour participer à l'exécution du projet : « Mise au point de Procédés d'obtention de céréales étuvées ».*

**Personne autorisée à signer :**

Prénom & nom :

Dr Ababacar S. NDOYE

**Position dans l'organisation :**

Directeur Général

Date

Signature

## B2. Renseignements administratifs du Partenaire 2

Nom de l'organisation partenaire : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA)

Type d'organisation (cocher la case correspondante)

Institut de recherche	Université	Institut d'enseignement	Association	ONG	Autre (à préciser)
x					

### Coordonnées de l'organisation

Adresse : Route des Hydrocarbures Bel Air, Dakar

BP 3120 Dakar.

Téléphone : +221 33 859 17 26/27

Fax : + 221 33 832 24 27

Adresse électronique : [dgisra@isra.sn](mailto:dgisra@isra.sn)

**NOM DU RESPONSABLE SCIENTIFIQUE DU PROJET DANS LA STRUCTURE PARTICIPANTE :**

M. Ousmane SY

**TITRE :** Cadre Technique Supérieur

**MONTANT DE LA CONTRIBUTION DEMANDEE PAR LA STRUCTURE :** Neuf million neuf cent quarante quatre mille (9 944 000 FCFA

*Je déclare que les renseignements fournis ci-dessus sont conformes et que l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) marque son accord pour participer à l'exécution du projet : « Mise au point de Procédés d'obtention de céréales étuvées ».*

**Personne autorisée à signer :**

**Position dans l'organisation :**

Prénom & nom :

Dr Macoumba DIOUF

Directeur General

Date

Signature

### B3. Renseignements administratifs du Partenaire 3

---

Nom de l'organisation partenaire : GIE AGRITECH

Type d'organisation (cocher la case correspondante)

Institut de recherche	Université	Institut d'enseignement	Association	ONG	Fabriqueur d'Equipements de transformation de céréales
					x

**Coordonnées de l'organisation :**

Adresse : GIE AGRITECH BP 5464 Sor Saint Louis - Email: a\_malick\_nd@yahoo.fr – Site web : www.agritech.sn  
BP 3120 Dakar.

Téléphone : +221 776 32 21 87

Tel/Fax : +221 33 961 43 39

Adresse électronique : a\_malick\_nd@yahoo.fr

**NOM DU RESPONSABLE SCIENTIFIQUE DU PROJET DANS LA STRUCTURE PARTICIPANTE :**

Mr. Malick NDIAYE

**TITRE :** Cadre Technique Supérieur

**MONTANT DE LA CONTRIBUTION DEMANDEE PAR LA STRUCTURE :** Quatorze million neuf cent cinq mille (14 905 000 F.CFA)

*Je déclare que les renseignements fournis ci-dessus sont conformes et qu'AGRITECH marque son accord pour participer à l'exécution du projet : « Mise au point de Procédés d'obtention de céréales étuvées ».*

**Personne autorisée à signer :**

Prénom & nom :

Mr. Abdourahmane Malick NDIAYE

Date

**Position dans l'organisation :**

Directeur General

Signature

## C. Plan de rédaction des projets recherche stratégique

---

*La police Arial Narrow taille 12, une interligne 1,5 ainsi que le nombre de pages indiquées par partie doivent être strictement respectés)*

### **PARTIE ANONYME**

*Les points 1 à 9 devront être présentés sans mention ni de l'identité des scientifiques impliqués dans l'exécution du projet ni de leurs institutions. Au besoin, mentionner Institution 1, Institution 2, Institution 3, etc.).*

#### **1. INFORMATIONS GENERALES SUR LE PROJET(2 pages)**

---

1.1. Titre du projet : Mise au point de procédés d'obtention de céréales étuvées

1.2. Domaine concerné : Recherche appliquée

1.3. Thème du WAAPP : Thème 7: Transformation et valorisation de la production céréalière

1.4. Sous-thème du WAAPP : Développement de produits à haute valeur ajoutée

1.5. Résumé :

Ce projet est présenté par l'Institut de Technologie Alimentaire (ITA) et ses partenaires notamment l'ISRA pour la sélection de variétés de céréales, le Groupement d'Intérêt Economique AGRITECH pour la conception et la réalisation de l'étuveuse poly céréale et des organisations de producteurs (Association de Développement Communautaire – NINNABA) et de transformateurs (Association des Transformateurs de Céréales Locales) pour le transfert. Le projet sera mis en œuvre dans trois différentes zones agro-écologiques du Sénégal que sont la Vallée du fleuve Sénégal pour le riz, le Bassin arachidier pour le mil et le maïs et Kédougou – Kolda pour le fonio. Le projet vise d'une manière générale à contribuer à la valorisation des céréales locales (riz, mil, sorgho, maïs et fonio). Pour atteindre cet objectif général, les objectifs spécifiques suivants seront poursuivis :

- Mettre au point un procédés de fabrication de céréales étuvées ;
- Mises au point de produits a haute valeur nutritionnelle a base de céréales étuvées ;
- Renforcement des capacités des transformateurs des céréales locales dans la fabrication de produits à base de céréales étuvées.

Les résultats attendus du projet sont :

- Une étuveuse pour céréales est mise au point ;
- Des diagrammes d'obtention de céréales étuvées sont élaborés ;
- Des aliments de compléments sont mis au point ;
- Des tables de composition des céréales étuvées pour le Sénégal sont élaborées ;

- Des cibles sont formées aux procédés d'étuvage et à la fabrication de produits à base de céréales étuvées.

Pour atteindre ces résultats, une douzaine d'activités doivent être réalisées pour un cout global de Soixante Dix Huit Millions Deux Cents Dix Mille francs CFA.

1.6. Mots clés (8 au maximum) : Céréales locales, valorisation, étuvage, composition chimique, nutrition, technologie alimentaire

1.7. Durée : Trois (3) ans

## 2. CONTEXTE & JUSTIFICATION(3 pages)

---

*Indiquez les motivations scientifiques de la recherche proposée, justifiez l'intérêt de la recherche pour le développement, articulez la recherche avec les priorités nationales et les priorités dans le cadre du WAAPP. Cette partie prendra en charge l'état de l'art sur les questions soulevées.*

La production céréalière au Sénégal est essentiellement constituée de mil, sorgho, maïs et de riz et couvre environ 60% des besoins céréaliers. Ainsi de plus en plus, les pouvoirs publics affichent une volonté de développer les recherches sur les céréales locales afin d'atteindre l'autosuffisance alimentaire (Mbengue, 1990).

Par ailleurs, le régime alimentaire des sénégalais est fortement dominé par la consommation des céréales qui sont caractérisées par des teneurs limitées en protéines, minéraux et vitamines. Ces carences sont accentuées durant le décorticage en particulier qui consiste à débarrasser le grain de ses enveloppes. Durant cette opération unitaire de la transformation primaire, une bonne partie de ces nutriments est perdue dans le son.

Selon les estimations récentes de la FAO (2011), les pertes post-récolte sont beaucoup plus élevées dans les pays ACP. En effet, rien qu'en Afrique, les pertes post-récoltes ont été estimées à 25 % pour les céréales, 50 % pour les produits horticoles et 10 % pour les produits de la pêche, représentant en valeur absolue plus de 48 milliards de dollars EU par an (NEPAD PCA, 2011). Ces estimations ne tiennent pas compte des pertes en termes de qualité, de valeur nutritionnelle et de fardeau pour la santé.

Pour le riz paddy, il a été démontré que l'étuvage est un procédé post récolte qui permet de réduire significativement les pertes en nutriments au cours du décorticage et de la cuisson ; en plus d'améliorer le rendement et de réduire considérablement le taux de brisures au décorticage. En effet, il s'agit d'une opération qui consiste à ré-humidifier, à précuire et à sécher les grains paddy, avant leur décorticage. Ce qui apporte des modifications physico-chimiques et organoleptiques avantageuses du point de vue nutritionnel et économique (FAO, 1997).

C'est pourquoi en 2009, pour répondre à la crise alimentaire qui a frappé les pays subsahariens en particulier, le CORAF/WE CARD a obtenu des fonds de l'USAID pour financer un projet commissionné coordonné par le Centre Songhaï de Porto Novo et l'Institut de Technologie Alimentaire de Dakar. Ce projet intitulé « Amélioration de la qualité post récolte et du conditionnement des produits à base de riz, de mil/sorgho et de manioc en Afrique de l'Ouest ». Ce projet avait comme objectifs, entre autres de vulgariser la technologie de l'étuvage du riz. Actuellement d'excellents résultats sont produits dans la vallée du fleuve Sénégal où le riz étuvé est produit et bien vendu. En effet, l'intérêt principal manifesté par les producteurs et les consommateurs est constitué par les avantages nutritionnels (concentration des micronutriments dans le grain) du riz étuvé.

En outre, dans le cadre de la mise en œuvre de ce projet financé par l'USAID sous l'égide du CORAF, un équipementier sénégalais a été formé pour la conception, la fabrication, le fonctionnement et la maintenance de modèles maliens et béninois d'étuveuse de riz paddy. Ainsi, cinq unités de transformation de riz local ont été formées et équipées pour constituer des centres de formation et d'apprentissage de l'étuvage, en plus d'être des unités de production de riz étuvé. Ces centres sont installés en zone de production de riz irrigué (Vallée du fleuve Sénégal : Pont Gendarme du département de Saint Louis, Salnde Fanaye du département de Podor et Dabia du département de Matam), en zone de bas fonds (Salekegne du département de Kolda) et en zone pluviale (Medina El Hadji Souané du département de Sédhiou).

A partir de l'étuveuse conçue, fabriquée et distribuée, les paramètres d'étuvage du riz paddy ont été étudiés et fixés, il s'agit du temps et de la température de trempage, d'étuvage et de séchage.

Par ailleurs, dans le cadre du programme de fortification des aliments en micronutriments, l'ITA, en partenariat avec certaines Organisations Non Gouvernementales, contribue à la promotion des céréales locales par la production de farines enrichies.

Ainsi, l'étuvage des céréales telles que le mil, le sorgho, le maïs et le fonio pourrait – elle contribuer au développement et à l'élargissement de ces projets de valorisation des céréales locales, de nutrition et de créations de revenus en réduisant significativement les pertes en nutriments tout en améliorant le taux de décorticage au cours de la transformation primaire ? Pour répondre à cette question, nous nous proposons dans ce projet d'étudier le procédé d'étuvage de ces céréales locales, en plus du riz d'une part et de fabriquer des produits à haute valeur nutritionnelle à base céréales étuvées d'autre part et en fin de transférer la technologie.

### 3. OBJECTIFS(1 page)

---

*Préciser le(s) objectif(s) général(aux) et les objectifs spécifiques du projet.*

L'objectif global du projet est de contribuer à la valorisation des céréales locales (mil, sorgho, maïs, riz et fonio).

Les objectifs spécifiques visés par le projet sont :

- a. Mettre au point un procédé de fabrication de céréales étuvées ;
- b. Mises au point de produits à haute valeur nutritionnelle à base de céréales étuvées ;
- c. Renforcement des capacités des transformateurs des céréales locales dans la fabrication de produits à base de céréales étuvées;

#### 4. RESULTATS ATTENDUS(2 pages)

---

*Indiquer les résultats attendus du projet par rapports aux questions posées et aux contraintes à lever*

Les résultats attendus du projet sont :

- a. Une étuveuse pour céréales est mise au point ;
- b. Des diagrammes d'obtention de céréales étuvées sont élaborés ;
- c. Des aliments de compléments sont mis au point ;
- d. Des tables de composition des céréales étuvées pour le Sénégal sont élaborées ;
- e. Des cibles sont formées aux procédés d'étuvage et à la fabrication de produits à base de céréales étuvées.

## 5. BENEFICIAIRES (1 page)

---

*Préciser les bénéficiaires potentiels qui bénéficieront des résultats attendus du projet. On précisera également comment ils bénéficieront des résultats du projet. Cela résultera de la démultiplication et de la promotion des procédés, des systèmes ou des technologies développés par le projet.*

---

### **Les Organisations de Producteurs**

Les organisations paysannes, en tant que principales structures demanderesse, seront les premiers bénéficiaires du matériel végétal (variétés sélectionnées de céréales) et des itinéraires techniques déjà mis au point par le partenaire 2 qui leur permettront d'améliorer leur savoir-faire et leurs productions. Par conséquent, les revenus des producteurs pourront être améliorés à travers la commercialisation des matières premières de transformation.

C'est pourquoi des organisations de producteurs comme « Jappandoo » sont choisies comme partenaire du projet.

### **Les transformateurs**

Du fait de l'augmentation attendue de la production, les transformateurs auront à leur disposition des matières premières suffisantes et de qualité pour accroître la production de leurs unités, leur chiffre d'affaires. Par ailleurs, le transfert du procédé de production des céréales étuvées et la fabrication de produits à base de céréales étuvées leur permettra de diversifier leurs activités et leur production.

C'est la raison pour laquelle l'une des principales organisations des transformateurs de céréales locales est choisie comme partenaire du projet.

### **Les équipementiers**

La conception, la réalisation et les tests du prototype d'étuveuse poly céréales à mettre au point dans le cadre de la mise en œuvre du projet se fera avec le partenaire 3 qui est un GIE qui fabrique essentiellement des équipements post récoltes des céréales. Aujourd'hui, il est le principal partenaire de beaucoup de projets financés par la JICA, l'UE, l'USAID, la Coopération chinoise, etc. et mis en œuvre par la SAED, ou AfricaRice, ITA, ISRA, etc. Il est aujourd'hui le seul fabricant d'étuveuse au Sénégal.

Une fois le prototype diffusable, il est prévu dans le projet d'organiser des ateliers de formation des équipementiers locaux sur la fabrication de l'étuveuse poly céréales pour assurer sa large diffusion. Ainsi, des fabricants locaux d'équipements pourront profiter de la diffusion du matériel amélioré pour diversifier leur offre et améliorer leur chiffre d'affaire.

C'est ce qui explique la présence du partenaire 3 dans la composition de l'équipe du projet.

## **Les Consommateurs**

L'étuvage est supposé améliorer la qualité nutritionnelle des céréales qui constituent l'essentiel de notre alimentation en réduisant significativement les pertes en nutriments au cours du décorticage en particulier. Ainsi, la production de céréales étuvées et la fabrication de produits dérivés seront profitables aux consommateurs.

## **Les Systèmes Nationaux de Recherches Agricoles (SNRA) du Sénégal et de la sous-région**

Les acquis des recherches qui seront menées devront contribuer à améliorer les connaissances de la communauté scientifique au Sénégal, dans la sous-région Ouest africaine (CEDEAO) et ailleurs sur les conditions et les résultats de l'étuvage quant aux céréales autres que le riz. Il en est de même pour les produits dérivés des céréales étuvées et leurs caractéristiques. Ces acquis seront également valorisés dans le cadre des formations diplômantes (master, mémoire d'ingénieur) d'une part et sous forme d'articles scientifiques, de posters, de fiches techniques, de communications dans des rencontres scientifiques (colloques, congrès, ateliers...) d'autre part.

Alors la présence du partenaire 2 s'inscrit dans cette logique.

## **Les pouvoirs publics**

Les résultats attendus devront participer à renforcer l'alimentation et la nutrition des populations d'une part et à contribuer à la création de richesse des micros, petites et moyennes entreprises (MPME) agroalimentaires ; ce qui permet de tirer la production des céréales locales encouragée par les pouvoirs publics dans le cadre de programmes/projets comme le Programme d'Appui au Développement des Filières Agricoles (PAFA) mis en place au Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural. Ainsi, l'économie nationale va bénéficier du développement de MPME agroalimentaires et activités connexes (emballages, transport, etc.) qui peut être une importante source de devises à travers les exportations notamment dans le marchés régional et de la Diaspora dont la demande en produits céréaliers innovants est forte. En outre, des économies considérables de devises pourraient ainsi être réalisées par la diminution de l'importation des farines enrichies qui peuvent être fabriquées à partir des céréales étuvées.

## **Les partenaires au développement**

Ce projet de recherche est défini sur la base du septième axe stratégique (thème) du WAAPP 2 qui traite de la transformation et de valorisation des céréales locales. Il est aussi élaboré sur la base de documents de référence tel que le Plan stratégique d'une part et le projet de Contrat d'objectifs et moyens d'autre part de l'ITA, le Document de Politique Economique et Sociale (DPES) du Sénégal. Tous ces documents de références sont essentiellement financés par les partenaires au développement du Sénégal qui attachent beaucoup de prix aux résultats grâce à la Gestion Axée sur les Résultats (GAR).

## 6. DESCRIPTION DES ACTIVITES DU PROJET(maximum 1 page par activité)

---

*Identifier et faire une description des activités du projet. La description doit tenir compte des actions opérationnelles, des actions de formation, des actions de communication... Elle précisera également le chronogramme d'exécution des activités.*

Pour avoir les résultats attendus du projet, les activités de recherche décrites ci-dessous seront réalisées sur une période de 3 ans.

1. **Evaluer les performances techniques de l'étuveuse utilisée pour le riz sur les céréales ciblées (mil, sorgho, maïs, fonio) :** Cette activité va se baser sur le prototype d'étuveuse acquis par AfricaRice. Il s'agira de tester l'étuveuse sur les céréales ciblées au regard des paramètres suivants : temps d'étuvage par unité de poids, la capacité de l'étuveuse, la consommation énergétique, conduite de la machine, résistance de la structure de l'équipement, homogénéité de la diffusion thermique dans la matière à étuver, étanchéité et perte de chaleur. Elle est la première activité à mener et se fera dès le premier trimestre de la première année du projet par le partenaire 1 en relation avec le partenaire 3.

2. **Mettre au point une étuveuse poly céréales :** Sur la base des résultats de l'activité 1, une étuveuse est conçue prenant en compte les termes d'un cahier de charges qui sera élaboré et validé. Des outils logiciels de dessin assisté par ordinateur (DAO) seront utilisés pour élaborer les plans d'ensemble et de pièces de l'étuveuse. Un prototype est alors fabriqué sur la base de ces plans par le partenaire 3.

Des essais d'étuvage des différentes céréales ciblées et fournies par les producteurs sont conduits à l'échelle pilote par partenaire 1 selon les paramètres et facteurs prédéterminés conformément au cahier de charge. C'est en tenant compte des rapports d'essai que le modèle d'étuveuse diffusable est finalisé par le partenaire 3.

Cette activité constitue la deuxième dans le chronogramme des actions à mener durant la mise en œuvre du projet et sera réalisée durant les deuxième et troisième trimestre de la première année.

3. **Faire une caractérisation physico-chimique des céréales étuvées :** Il s'agira essentiellement de déterminer d'une part les paramètres d'étuvage et d'autre part la composition chimique moyenne de chacune des céréales ciblées par le partenaire 1 à partir d'échantillons prélevés au près des producteurs identifiés par le partenaire 2. En effet, les variétés développées en station par le partenaire 2 et leurs itinéraires techniques sont transférés en milieu paysan dans les zones d'intervention du projet. Et sur ces différentes production que l'ensemble des tests et analyses de paramètres seront effectués. Les paramètres temps et température optimaux seront déterminés pour les opérations unitaires de

l'étuvage que sont le trempage, l'étuvage et le séchage. En outre, les paramètres suivants seront analysés aussi bien sur des échantillons témoins (non étuvés) que sur des échantillons traités (étuvés) : teneur en eau, teneur en protéines, matières grasses, cendres brutes, acidité, teneur en fibres, taux d'amidon, taux d'amylose, teneur en sucres réducteurs, teneur en minéraux, rapport phosphocalcique, taux de glucides et valeurs énergétiques.

La détermination des paramètres d'étuvage sera effectuée durant le premier semestre de la deuxième année tandis que les analyses chimiques seront effectuées pendant le deuxième semestre de la même année.

4. **Faire une caractérisation technologique des céréales étuvées** : Il s'agit de tester l'aptitude technologique au décorticage et à la mouture des différentes céréales étuvées. Des taux de décorticage et de brisures seront déterminés sur les différentes céréales en fonction du temps de séjour des batch. Les rendements à la mouture et la granulométrie des farines obtenues seront déterminés. Tous ces résultats seront comparés aux valeurs obtenues à partir des céréales non étuvées.

Cette activité sera réalisée par le partenaire 1 pendant le deuxième semestre de la deuxième année du projet.

5. **Tester l'étuveuse en milieu réel** : Le prototype d'étuveuse mise au point et testé à l'échelle pilote est placé dans 15 unités de transformation agroalimentaire pour une utilisation dans des conditions réelles de production. L'objectif est de mesurer le rendement, la rentabilité financière et l'efficacité.

Cette activité est réalisée au cours du quatrième trimestre de la première année par le partenaire 3 en partenariat avec les transformateurs.

6. **Mettre au point le modèle d'étuveuse diffusable** : Les données collectées des tests en milieu réel permettront d'aboutir au modèle diffusable. Le modèle tient compte des améliorations identifiées à incorporer à l'équipement. Une étuveuse diffusable est mise au point sur la base d'un dossier de fabrication préalablement élaboré par le partenaire 3 au cours du dernier trimestre de la première année.

7. **Formuler des produits à base de céréales étuvée** : Il s'agit de la conception des produits à fabriquer. Nous déterminerons les différents pourcentages des ingrédients qui entreront dans la composition des aliments à produire. Plusieurs formules d'aliments de complément seront proposées. Le choix des ingrédients sera basé entre autres sur des critères comme la disponibilité, la valeur nutritionnelle, l'accessibilité, le coût, l'aptitude technologique. Ainsi, les formules à retenir le seront à la suite de tests de production, d'évaluations organoleptiques et de déterminations de la valeur énergétique.

Cette activité sera réalisée par le partenaire 1 au cours du premier semestre de la troisième année.

8. **Elaborer des supports de diffusion et de valorisation des résultats (brochures, fiches techniques, modules de formation, articles scientifiques, posters, etc.)** : Les résultats du projet feront l'objet de rapports techniques (annuels et global), de brochures, de fiches techniques, de manuels et/ou modules de formation, articles scientifiques, posters, etc.

Pour les besoins de la formation, des modules seront élaborés et qui précisent les objectifs, compétences, les supports didactiques nécessaires à la formation, le profil requis des bénéficiaires.

Pour les articles de recherche destinés à la publication, selon les résultats, des revus seront ciblés, des draft élaborés et soumis à correction avant publication.

Cette activité de publication et de vulgarisation des résultats de recherche du projet sera l'œuvre de tous les partenaires et sera réalisée pendant toute la durée du projet.

9. **Organiser des sessions de formation** : Les principales unités de transformation seront les cibles en relation avec les organisations faitières. Les sessions de formation seront organisées sur site, dans les locaux du centre de formation du partenaire 1 et a l'atelier de fabrication du partenaire 3. Les participants (maximum 15 par session) bénéficieront de supports tels que les fiches techniques, manuel de formation, etc.

Ces sessions de formation seront réalisées au cours de la troisième année par les partenaires 1 et 3.

## 7. METHODOLOGIE(1 page par activité)

---

*Préciser de la façon la plus exhaustive la démarche méthodologique, le matériel et les outils utilisés pour la réalisation des travaux envisagés.*

**1. Activité1 : Evaluer les performances techniques de l'étuveuse utilisée pour le riz sur les céréales ciblées (mil, sorgho, maïs, fonio) :**

Il s'agira de tester le prototype d'étuveuse acquis par AfricaRice sur les céréales ciblées en considérant les paramètres suivants : temps d'étuvage par unité de poids, la capacité de l'étuveuse, la consommation énergétique, conduite de la machine, résistance de la structure de l'équipement, homogénéité de la diffusion thermique dans la matière à étuver, étanchéité et perte de chaleur.

**2. Activité2 : Mettre au point une étuveuse poly céréales :**

Des outils logiciels de dessin assisté par ordinateur (DAO) seront utilisés pour élaborer les plans d'ensemble et de pièces de l'étuveuse. Un prototype est alors fabriqué sur la base de ces plans.

Des essais d'étuvage des différentes céréales ciblées sont conduits à l'échelle pilote selon les paramètres et facteurs prédéterminés conformément au cahier de charge.

**3. Activité3 : Faire une caractérisation physico-chimique des céréales étuvées :**

Il s'agira essentiellement de déterminer les paramètres d'étuvage et la composition chimique ces céréales.

Les paramètres d'étuvage (temps et température de trempage, d'étuvage et de séchage) seront déterminés au cours de plusieurs essais d'étuvage.

Les analyses suivantes seront effectuées sur les échantillons prélevés : teneur en eau, teneur en protéines, matières grasses, cendres brutes, acidité, teneur en fibres, taux d'amidon, taux d'amylase, teneur en sucres réducteurs, teneur en minéraux, rapport phosphocalcique, taux de glucides et valeurs énergétiques selon des méthodes décrites par AOAC, ISO et NF Les méthodes d'analyses utilisées sont les suivantes :

- **Teneur en eau (AOAC, 1995)**

Le principe consiste à séchage à l'étuve de l'échantillon dans des conditions bien déterminées et la perte de poids est calculée comme la teneur en eau de l'échantillon.

- **Teneur en protéine totale**

La Méthode Kjeldahl dont la technique consiste à minéraliser l'échantillon finement broyé par l'acide sulfurique concentré en présence d'un catalyseur (100 g de sulfate de potassium, 10 g

de sulfate de cuivre et 1 g de sulfate d'ammonium), l'azote est converti en ammoniac qui est distillé et titré. L'analyse est effectuée selon la méthode AOAC (1995).

- **Matière grasse**

La teneur en matière grasse est déterminée selon la Méthode Soxhlet qui consiste à libérer les lipides totaux par extraction à l'aide d'un solvant organique non miscible à l'eau (N hexane par exemple), suivie de l'évaporation du solvant et de la pesée de l'extrait lipidique après dessiccation à 105°C pendant une heure (AOAC, 1990).

- **Les cendres brutes** (AOAC, 1995)

La méthode utilisée consiste à carboniser au bec Bunsen l'échantillon finement broyé contenu dans un creuset préalablement s taré et pesé. Puis il est calciné au four (600°C) pendant 4 heures jusqu'à l'obtention de cendres blanches ou légèrement grises selon la nature de l'échantillon. Refroidir dans un dessiccateur et peser.

- **Acidité**

La méthode utilisée est décrite dans AOAC (1995).

- **La teneur en fibres**

Les teneurs en fibres sont déterminées par la méthode de WEEDE. (Van Soest and Robertson, 1979).

- **Détermination du taux d'amidon**

Après élimination des sucres directs facilement solubles, l'amidon est extrait par hydrolyse acide et à chaud. Sur l'hydrolysate filtré, on ajoute un excès d'iode qui sera dosé en retour par le thiosulfate. La quantité d'amidon est donnée par le tableau de correspondance entre millilitres de thiosulfate et milligrammes de glucose multipliés par le facteur de conversion. Expression des résultats : Sur la table de correspondance, la différence entre millilitres de thiosulfate lors des dosages du blanc et de la solution d'essai correspond à une quantité en milligrammes de glucose qui sera converti en amidon. Le résultat final est exprimé en pourcentage par rapport à la matière sèche. Il s'agit d'une méthode décrite par Bertrand.

- **Taux d'amylose** (ISO 6647, 1987)

- **Sucres réducteurs**

On utilise la méthode de LUFF SCHOORL. En effet, la liqueur sucrée est oxydée à chaud par une solution cupro-alkaline.

- **Teneur en minéraux et Rapport phosphocalcique**

Les minéraux sont dosés par spectrophotométrie d'absorption atomique. Les concentrations des minéraux dans les échantillons sont déterminées par des standards caractéristiques de chaque minéral selon la méthode AOAC (1995).

Le rapport phosphocalcique est une donnée très importante de l'efficacité calcique. Pour que le calcium alimentaire soit absorbable et qu'il soit déposé sous forme de phosphate tricalcique sur la matrice de l'os, la ration doit présenter un rapport phosphocalcique compris entre 1,0 et 1,5.

- **Taux de glucides**

Il est déterminé par la méthode par différence en retranchant de 100 la somme des teneurs des autres constituants : eau, protéines, lipides, cendres, fibre brute.

- **Valeur énergétique**

La valeur énergétique des différents échantillons est déterminée à partir des teneurs en protéines, lipides et glucides en utilisant la méthode d'Atwater (USDA, 1968). Les coefficients d'Atwater sont de 9, 4 et 4 pour respectivement les Lipides, les Protides et les Glucides. La valeur énergétique est obtenue à partir des taux de glucides, protéines, et lipides ; chacun étant affecté du coefficient propre.

- **Acides aminés**

Le dosage des Acides Aminés sera réalisé par Méthode HPLC.

4. **Activité 4 : Faire une caractérisation technologique des céréales étuvées** : Des taux de décorticage et de brisures seront déterminés sur les différentes céréales en fonction du temps de séjour des batch de même que des rendements à la mouture et la granulométrie des farines obtenues.

Des batch de masse donnée seront introduits dans la machine. Après opérations, une nouvelle prise de la masse permettra de calculer les différents rendements rapportés à 100.

5. **Activité 5 : Tester l'étuveuse en milieu réel** : Le prototype d'étuveuse est placé dans trois unités de transformation de chacune des céréales ciblées pour une utilisation dans des conditions réelles de production et afin de mesurer le rendement, la rentabilité financière, de l'efficacité de l'équipement. Pour chaque spéculation, les unités de transformation choisies sont leaders dans le domaine et sont membres de l'organisation faitière partenaire du projet.
6. **Activité 6 : Mettre au point le modèle d'étuveuse diffusable** : Le modèle tient compte des améliorations identifiées au cours des tests en milieu réel et rapportés au partenaire 3. Sur la base de ces rapports le partenaire 3 élabore un dossier de fabrication du modèle diffusable de l'étuveuse.

7. **Activité 7 : Formuler des produits à base de céréales étuvées** : Il s'agit de déterminer les différents pourcentages des ingrédients qui entreront dans la composition de chaque aliment à produire. Plusieurs formules d'aliments seront initiées en mélangeant différents pourcentages d'ingrédients. Ainsi, les tests de production, organoleptiques et la détermination de la densité énergétique et des apports en vitamines et minéraux de chacune des formules étudiées permettront de retenir les plus intéressantes. En fin, avec un modèle mathématique, on pourra optimiser la composition de chacune des formules retenues.

Nous déterminerons la valeur nutritionnelle théorique des produits à partir des tables de composition et des coefficients d'Atwater.

Le diagramme de fabrication est le schéma conceptuel de la mise au point de l'aliment, il est à noter que tout au long du processus de fabrication, le respect des règles d'hygiène et autres bonnes pratiques de fabrication sera de rigueur.

Les tests de production constituent la phase de réalisation des aliments de complément, plusieurs essais seront menés à l'échelle pilote et parallèlement des analyses phytosanitaires, microbiologiques, chimiques et toxicologiques seront effectuées pour déterminer la qualité sanitaire des produits fabriqués.

En outre, les différentes étapes de la transformation primaire des matières premières (tri, vannage, épierrage, lavage, séchage, décorticage, broyage etc.) permettront d'avoir une bonne qualité des produits finis.

Trois procédés de fabrication peuvent être envisagés : la cuisson extrusion, la pré cuisson, le mélange « à froid » des ingrédients pour obtenir des « farines à cuire ».

La cuisson-extrusion et la pré cuisson permettent d'obtenir des farines dites instantanées qui se préparent sous forme de bouillies plus ou moins visqueuses par simple mélange avec de l'eau portée à ébullition. La production de farine à cuire est le procédé le plus simple car il s'agit d'un mélange mécanique des matières premières.

Toutefois, les « farines à cuire » nécessitent une cuisson plus ou moins prolongée des utilisateurs. Ces différents types de farines ne s'obtiennent pas par les mêmes technologies de transformation. La cuisson-extrusion est plus complexe (les produits subissent un traitement thermique à haute température et un traitement mécanique à haute pression avec une grande force de cisaillement) et relativement plus coûteuse même si elle présente plusieurs avantages en permettant d'obtenir des produits bien cuits et digestes.

L'évaluation organoleptique des produits est réalisée pour connaître l'acceptabilité des produits finis. On identifiera les caractéristiques organoleptiques des produits formulés (goût, couleur, odeur...) en les quantifiant selon leur intensité.

Un groupe représentatif de personnes volontaires seront admises dans l'étude et constitueront le panel de dégustateurs.

Les degrés d'appréciation seront mesurés suivant une échelle de valeurs allant de 1 à 7. Pour une meilleure interprétation des résultats cette méthode répartit l'échelle de valeur en deux :

1 à 3 signifie que le produit n'est pas bien apprécié

4 à 5 signifie que le produit est bien apprécié

8. **Activité 11 : Elaborer des supports de diffusion et de valorisation des résultats** : Les résultats du projet feront l'objet de rapports techniques, de brochures, de fiches techniques, de manuels et/ou modules de formation, articles scientifiques, posters, etc.

Pour les besoins de la formation, des modules seront élaborés et qui précisent les objectifs, compétences, les supports didactiques nécessaires à la formation, le profil requis des bénéficiaires. Tous ces outils seront édités et largement diffusés.

Pour les articles de recherche destinés à la publication, selon les résultats, des revus seront ciblés, des draft élaborés et soumis à correction avant publication.

9. **Activité 12 : Organiser des sessions de formation** : Les principales unités de transformation seront les cibles en relation avec les organisations faitières. Les sessions de formation seront organisées sur site, dans les locaux des partenaires 1 et 3. Les participants (maximum 15 par session) rigoureusement choisis sur la base de TDRs décrivant les profils bénéficieront de supports tels que les fiches techniques, manuel de formation, etc au cours de la formation. Chacune des sessions de formation durera 2 semaines et sera déroulée sous forme de cours théoriques, de travaux dirigés et pratiques.

## 8. VALORISATION ET DIFFUSION DES RESULTATS(1 page)

---

*Préciser comment les résultats du projet seront valorisés et diffusés en identifiant les activités, les cibles, les supports et les mesures d'accompagnement.*

Pour valoriser les résultats il est prévu :

1. **D'élaborer des supports de diffusion et de valorisation des résultats** : Les résultats du projet feront l'objet de rapports techniques, de brochures, de fiches techniques, de manuels et/ou modules de formation, articles scientifiques, posters, etc.  
Pour les besoins de la formation, des modules seront élaborés et qui précisent les objectifs, compétences, les supports didactiques nécessaires à la formation, le profil requis des bénéficiaires. Tous ces outils seront édités et largement diffusés.  
Pour les articles de recherche destinés à la publication, selon les résultats, des revus seront ciblés, des draft élaborés et soumis à correction avant publication.
2. **D'organiser des sessions de formation** : Les principales unités de transformation seront les cibles en relation avec les organisations faitières. Les sessions de formation seront organisées sur site, dans les locaux de l'ITA et d'AGRITECH. Les participants (maximum 15 par session) rigoureusement choisis sur la base de TDRs décrivant les profils bénéficieront de supports tels que les fiches techniques, manuel de formation, etc. au cours de la formation. Chacune des sessions de formation durera 2 semaines et sera déroulée sous forme de cours théoriques, de travaux dirigés et pratiques.

## 9. ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DU PROJET(1 page)

---

*Résumer les impacts environnementaux et sociaux majeurs positifs et négatifs ; résumer les mesures de gestion environnementale et sociale prévues (sous forme de recherche additionnelle ou de façon inclusive dans le projet de recherche), les besoins en capacités, les responsabilités institutionnelles et les coûts y afférents.*

Les principales activités du projet vont contribuer à diversifier et à améliorer les sources de revenus et le niveau de vie d'une part et d'autre part de renforcer les capacités des bénéficiaires. L'augmentation des revenus dans les terroirs villageois et périurbains contribuera à rehausser le niveau de couverture des besoins alimentaires, à réduire l'exode rural et l'émigration clandestine. Cela permettra aussi d'améliorer leur cadre de vie et le niveau d'éducation des enfants. Les groupes les plus vulnérables (femmes et jeunes) profiteront du projet pour leur autonomie financière et leur alimentation et nutrition. La mise en place de réseaux sociaux (plateformes, cadre de concertation, etc.) va permettre d'atténuer les conflits sociaux et de développer la collaboration et l'esprit de solidarité.

### L'environnement naturel et socioéconomique

Le projet pourrait-il affecter négativement les sites suivants ?

- Aires protégées (parc, réserve, forêt classée, etc.) \_\_\_\_\_ Non \_\_\_\_\_
- Forêts riveraines \_\_\_\_\_ Non \_\_\_\_\_
- Zones humides (lacs, rivières, zones inondées par saison) \_\_\_\_\_ Non \_\_\_\_\_
- Sites géologiques instables \_\_\_\_\_ Non \_\_\_\_\_
- Paysage/esthétique \_\_\_\_\_ Non \_\_\_\_\_
- Site historique, archéologique ou d'héritage culturel \_\_\_\_\_ Non \_\_\_\_\_
- Perte de récoltes, arbres fruitiers, etc. \_\_\_\_\_ Non \_\_\_\_\_
- Compensation et ou acquisition des terres \_\_\_\_\_ Non \_\_\_\_\_

### 2. Produits toxiques/contaminants (gestion et protection)

Le projet va-t-il utiliser des produits toxiques/contaminants en grandes quantités ? \_\_\_\_\_ Non \_\_\_\_\_

- En cas d'utilisation de produits toxiques/contaminants, le projet prévoit-il des mesures de gestion des résidus ? \_\_\_\_\_ Non \_\_\_\_\_
- En cas d'utilisation de produits toxiques/contaminants, le projet prévoit-il des mesures de protection ? \_\_\_\_\_ Non \_\_\_\_\_

### 3. Déchets solides ou liquides

Le projet va-t-il générer des déchets solides ou liquides? Oui\_\_\_\_\_

Si "Oui", le projet prévoit-il un plan de gestion (collecte et élimination) desdits déchets?

Oui\_\_\_\_\_

#### Partie C : Mesures environnementales d'atténuation

- Le projet va générer des résidus solides notamment le son de mil, de maïs de fonio, de sorgho et de riz. Ces résidus seront utilisés dans l'aviculture.
- Les résidus liquides seront essentiellement constitués de l'eau de lavage du mil et du maïs. Cette eau non toxique pourra être utilisée dans l'arrosage ou évacuée directement dans le réseau d'assainissement.

#### Partie D : Classification du projet et travail environnemental

Projet sans impacts significatifs x

Le projet dans son envergure actuelle est sans impacts significatifs sur l'environnement..



## PARTIE IDENTIFIEE

### 10. ÉCHEANCIER ET PLAN D'EXECUTION TECHNIQUE(5 pages)

Décrire les activités planifiées avec leur durée et un chronogramme ; faire apparaître la répartition des tâches entre les partenaires associés ; préciser les travaux en collaboration avec les utilisateurs ; indiquer les stratégies de diffusion et de valorisation des résultats ; indiquer les stages, voyages d'étude, formations de courte durée,...).

Dans cette partie, on indiquera également les mécanismes pour la collaboration entre tous les partenaires. Les aspects comme la planification, le suivi, les responsabilités, les rôles et le rapportage doivent être expliqués.

Activités/Responsables d'exécution	An 1				An 2				An 3			
	Trim1	Trim2	Trim3	Trim4	Trim1	Trim2	Trim3	Trim4	Trim1	Trim2	Trim3	Trim4
<b>Activité 1 :</b> Evaluer les performances techniques de l'étuveuse utilisée pour le riz sur les céréales ciblées (mil, sorgho, maïs, fonio) – Partenaire 1 et 3												
<b>Activité 2 :</b> Mettre au point une étuveuse poly céréales – Partenaire 3												
<b>Activité 3 :</b> Faire une caractérisation physico-chimique des céréales étuvées – Partenaire 1 et 2												
<b>Activité 4 :</b> Faire une caractérisation technologique des												

céréales étuvées – Partenaire 1 et 2												
<b>Activité 5 :</b> Tester l'étuveuse en milieu réel – Partenaire 3												
<b>Activité 6 :</b> Mettre au point le modèle d'étuveuse diffusable – Partenaire - 3												
<b>Activité 7 :</b> Formuler des produits à base de céréales étuvée – Partenaire 1												
<b>Activité 8 :</b> Elaborer des supports de diffusion et de valorisation des résultats (brochures, fiches techniques, modules de formation, articles scientifiques, posters, etc.) – Partenaire 1												
<b>Activité 9 :</b> Organiser des sessions de formation Partenaire 1, 2 et 3												

## 11. CADRE LOGIQUE (2 pages)

Logique d'intervention	Indicateurs objectivement vérifiables	Sources de vérification	Hypothèses et risques
<b>Objectif global:</b> Contribuer à la valorisation des céréales locales (mil, sorgho, maïs et fonio)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Au moins 10 étuveuses poly céréales sont installées dans les zones et fonctionnent régulièrement avant la fin du projet ;</li> <li>- Au moins 100 transformateurs de céréales locales sont formés aux techniques d'étuvage ;</li> <li>- Au moins 10 tonnes de céréales étuvées sont produits pendant la durée du projet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapports annuel de 2014 et 2015 du projet</li> <li>- Rapports annuel de 2014 et 2015 de l'ITA</li> <li>- Registres d'exploitation des unités de référence du projet des années 2014 et 2015</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effets néfastes des changements climatiques sur les productions de céréales ;</li> <li>- Indisponibilité du financement nécessaire pour renforcer les capacités des transformateurs ;</li> <li>- Instabilité politique du pays.</li> </ul>
<b>OS 1 :</b> Mettre au point un procédé de fabrication de céréales étuvées	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un modèle diffusable d'étuveuse poly céréale est mis au point</li> <li>- Un diagramme d'étuvage est défini pour chaque céréale étudiée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapport annuel 2013 du projet ;</li> <li>- Rapport annuel 2013 de l'ITA ;</li> <li>- Rapport d'activités d'AGRITECH ;</li> <li>- Ateliers d'AGRITECH et d'ITA ;</li> <li>- Publications (fiches techniques, posters, etc.) des résultats du projet ;</li> <li>- Mémoires de Technicien supérieur, d'Ingénieur et de Master.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indisponibilité des fonds nécessaires pour réaliser le modèle diffusable au premier semestre de l'an 2013 ;</li> <li>- Instabilité politique du pays.</li> </ul>
<b>OS2 :</b> Mettre au point des produits à haute valeur nutritionnelle à base de céréales étuvées	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Au moins 2 produits à base de céréales étuvées sont mis au point avant la fin du projet ;</li> <li>- Au moins 3 tables de composition de céréales étuvées sont élaborées en 2014.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapports annuels 2014 et 2015 du projet ;</li> <li>- Rapports annuels 2014 et 2015 de l'ITA ;</li> <li>- Publications des résultats du projet ;</li> <li>- Mémoires de Technicien supérieur, d'Ingénieur et de Master.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indisponibilité du modèle d'étuveuse diffusable dès 2013 ;</li> <li>- Instabilité politique du pays</li> </ul>
<b>OS3 :</b> Renforcement des capacités des transformateurs de céréales locales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Au moins 10 étuveuses poly céréales sont installées dans les zones d'intervention et fonctionnent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapports annuels de 2014 et 2015 du projet ;</li> <li>- Rapports annuels de 2014 et 2015</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insuffisance et/ou retard dans la mise en place des fonds nécessaires à l'équipement en étuveuse des unités</li> </ul>

	<p>régulièrement avant la fin du projet ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Au moins 100 transformateurs de céréales locales sont formés aux techniques d'étuvage ;</li> </ul>	<p>de l'ITA ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuels de formation ;</li> <li>- Attestations de formation délivrées aux transformateurs ;</li> <li>- Listes de présence aux ateliers de formation</li> </ul>	<p>de référence ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saisonnalité de la disponibilité des matières premières des céréales à étuver ;</li> <li>- Instabilité politique du pays..</li> </ul>
Résultats			
R1. Un modèle d'étuveuse poly céréale diffusable est mise au point	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Au moins 10 étuveuses poly céréales sont installées dans les zones d'intervention avant la fin du projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapports annuels 2014 et 2015 du projet ;</li> <li>- Rapports annuels 2014 et 2015 de l'ITA ;</li> <li>- Rapport d'activités d'AGRITECH ;</li> <li>- Ateliers d'AGRITECH et d'ITA ;</li> <li>- Publications (fiches techniques, posters, etc.) des résultats du projet ;</li> <li>- Mémoires de Technicien supérieur, d'Ingénieur et de Master.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indisponibilité des fonds nécessaires pour réaliser le modèle diffusable au premier semestre de l'an 2013 ;</li> <li>- Instabilité politique du pays.</li> </ul>
R2. Des diagrammes d'obtention de céréales étuvées sont élaborés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un diagramme d'étuvage est défini pour chaque céréale étudiée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapports annuels 2014 et 2015 du projet ;</li> <li>- Rapports annuels 2014 et 2015 de l'ITA ;</li> <li>- Rapport d'activités d'AGRITECH ;</li> <li>- Publications (fiches techniques, posters, etc.) des résultats du projet ;</li> <li>- Mémoires de Technicien supérieur, d'Ingénieur et de Master.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indisponibilité des fonds nécessaires pour réaliser le modèle diffusable au premier semestre de l'an 2013 ;</li> <li>- Instabilité politique du pays.</li> </ul>
R3. Des tables de composition des céréales étuvées pour le Sénégal sont élaborées	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Au moins 3 tables de composition de céréales étuvées sont élaborées en 2014.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapport annuel 2014 du projet ;</li> <li>- Rapport annuel 2014 de l'ITA ;</li> <li>- Publications des résultats du projet ;</li> <li>- Mémoires de Technicien supérieur, d'Ingénieur et de Master.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indisponibilité du modèle d'étuveuse diffusable dès 2013 ;</li> <li>- Instabilité politique du pays</li> </ul>

R4. Des aliments de compléments sont mis au point	- Au moins 2 produits à base de céréales étuvées sont mise au point avant la fin du projet ;	- Rapports annuels 2014 et 2015 du projet ; - Rapports annuels 2014 et 2015 de l'ITA ; - Publications des résultats du projet ; - Mémoires de Technicien supérieur, d'Ingénieur et de Master.	- Indisponibilité du modèle d'étuveuse diffusable dès 2013 ; - Instabilité politique du pays
R5. Des cibles sont formées aux procédés d'étuvage et à la fabrication de produits à base de céréales étuvées	- Au moins 100 transformateurs de céréales locales sont formés aux techniques d'étuvage et de fabrication de produits à base de céréales étuvées	- Rapports annuels de 2014 et 2015 du projet ; - Rapports annuels de 2014 et 2015 de l'ITA ; - Manuels de formation ; - Attestations de formation délivrées aux transformateurs ; - Listes de présence aux ateliers de formation	- Insuffisance et/ou retard dans la mise en place des fonds nécessaires à l'équipement en étuveuse des unités de référence ; - Saisonnalité de la disponibilité des matières premières des céréales à étuver ; - Instabilité politique du pays..

## 12. COMPOSITION ET EXPERTISE DE L'ÉQUIPE(2 pages)

Donner la liste et les CV des scientifiques impliqués dans le projet ; joindre une demi-page résumée de l'expérience des membres de l'équipe de recherche et la liste de leurs publications ayant un rapport direct avec la proposition de recherche.

Prénom & nom	Institution	Discipline	Diplôme le plus élevé
Fallou SARR	ITA	Food Science & Technology	M.Sc.
Sanoussi DIAKITE	ITA	Electrotechnique	Ingénieur de Conception
Makhtar SAMBE	ITA	Technologie Agro-alimentaire	Ingénieur de Conception
Ousmane SY	ISRA/CNRA	Biologie & Sélection	M.Sc.
Mamadou Salif SOW	ITA	Génie chimique et Industries alimentaires	Ingénieur de Conception
Youssou Ndiaye	ITA	Formation en Transformation des Céréales Locales	BTS
Woppa NDIAYE	Jappando	Production Céréales	DFEM
Aissatou Diagne DEME	ATCL	Transformation Céréales/ Chef d'Entreprise	DEUG en Droit
Malick NDIAYE	AGRITECH	Fabrication Equipements	Ingénieur
Omar MANE	ADC-NINNABA	Producteur Fonio Développement à la base	BFEM
Moussa NDIAYE	FONGS/Louga	Organisation de Producteurs	Attestations d'Alphabétiseur

### 13. BUDGET(1 page)

Désignation des postes de dépense	Répartition du budget			Total (FCFA)
	ITA	ISRA	AGRITECH	
<b>I – Investissement</b>				
Matériel et outillage agricole	-	-	-	
Matériel informatique	700 000	500 000	-	1 200 000
Matériel de laboratoire	-	-	-	-
Mobilier et matériel de bureau	300 000	-	-	300 000
Matériel de transport	-	-	-	-
Immobilisations animales et agricoles	-	-	-	-
<b>II - Fonctionnement</b>				
<b>1. Achats et variations de stocks</b>				
Petit matériel de laboratoire ou agricole	8 000 000	1 500 000		9 500 000
Produits chimiques	8 000 000	2 000 000	-	10 000 000
Aliments et soins vétérinaires	-	-	-	-
Fournitures de bureau	1 000 000	750 000	500 000	2 250 000
Carburant et lubrifiant	3 750 000	1 500 000	2 000 000	4 250 000
Pièces de rechange	750 000	-	3 500 000	4 250 000
Autres achats de fournitures et matériels	1 000 000	250 000	5 000 000	6 250 000
<b>2. Frais de voyage et de déplacement</b>				
Frais de transport	1 300 000	200 000	300 000	1 800 000
<b>3. Autres services extérieurs A</b>				
Entretien et réparation véhicules et motos	1 000 000	125 000	450 000	1 575 000
Documentation et information scientifique	500 000	250 000	-	750 000
Frais d'études et recherches	1 500 000	-	-	1 500 000
Frais de séminaire, atelier	4 000 000	-	1 000 000	5 000 000
Publicité, publications et relations publiques	1 000 000	500 000	150 000	1 650 000
Frais bancaires	600 000	125 000	150 000	875 000
<b>4. Autres services extérieurs B</b>				
Frais d'analyse	1 300 000	1 000 000	-	2 300 000
Frais de mission	7 200 000	2 000 000	1 500 000	10 700 000
Honoraires et prestations de service	1 100 000	-	500 000	1 600 000
Frais de formation, stage	1 000 000	-	-	1 000 000
Autres	150 000	100 000	-	250 000
<b>5. Frais de personnel</b>				
Charges salariales du personnel	3 000 000	600 000	1 500 000	5 100 000
<b>Sous-total 1</b>	<b>47 150 000</b>	<b>10 400 000</b>	<b>13 550 000</b>	<b>71 100 000</b>
<b>Coûts indirects (10%)</b>	<b>4 715 000</b>	<b>1 040 000</b>	<b>1 355 000</b>	<b>7 110 000</b>
<b>BUDGET TOTAL</b>	<b>51 865 000</b>	<b>11 440 000</b>	<b>14 905 000</b>	<b>78 210 000</b>

## 14. NOTE EXPLICATIVE DU BUDGET (2 pages)

---

**I. Investissements :** Ils correspondent aux frais liés au renforcement des capacités institutionnelles de l'ITA et de l'ISRA. En effet, ils sont répartis en :

- **Matériel informatique :** Ce montant est prévu pour l'achat d'un ordinateur portable et une imprimante pour l'ITA et un ordinateur portable l'ISRA.
- **Matériel et mobilier de bureau :** Trois cent milles francs sont prévus pour l'achat d'un bureau ½ ministre, d'un fauteuil ministre, de 2 chaises visiteurs pour l'ITA;

**II. Fonctionnement :** Il s'agit des frais liés à la réalisation des différentes activités du projet. En effet, ce chapitre budgétaire est subdivisé en quatre sous-chapitres que sont :

**1. Les achats et variations de stocks** qui regroupent les consommables. Ils comprennent :

- **Petit matériel de laboratoire ou agricole :** Il s'agit principalement de la verrerie et du consommable pour les équipements de laboratoire qui seront utilisés pour effectuer les analyses des céréales étuvées ou non pour l'ITA. Le montant restant comprend les frais liés à l'achat de petit matériel agricole pour les agriculteurs pilotes qui seront choisis au niveau de chaque organisation paysanne. Il s'agit notamment : de pulvérisateurs, d'intrants (engrais, pesticides), d'un petit matériel de protection (paires de gants, lunettes, masques), d'ensembles imperméables, de bottes, de décamètre, de double-mètres, de torches avec charges de batterie et de matériel d'étiquetage (lanières, marqueurs, piquets ...).
- **Produits chimiques :** comprennent tous les réactifs chimiques nécessaires pour réaliser les analyses et à l'achat de gaz (azote, oxygène, argon et acétylène) pour le fonctionnement de certains appareils d'analyse comme le spectrophotomètre d'absorption atomique.
- **Fournitures de bureau :** Cette somme inclue essentiellement des papiers rames, stylos, crayons, marqueurs, cahiers et chemises cartonnées pour les paysans relais ; papiers rames et encre pour l'impression de documents (mémoires d'étudiants, rapport, modules de formation, manuel de formation, etc.).
- **Carburant et lubrifiant :** Cette ligne comporte le coût du carburant prévu respectivement pour les missions de coordination, les missions de suivi des essais en station et d'échantillonnage dans les zones d'intervention du projet, en considérant une consommation de 12 litres pour 100 km, et un prix de 800 FCFA par litre. Pour le lubrifiant, un forfait correspondant à 20 000 FCFA pour tous les 5 000 km a été considéré. Mille cinq cent litres de carburant pour l'ITA dans le cadre de ses enquêtes en milieu paysan. Cette ligne comprend aussi les coûts de carburant et lubrifiant pour les organisations paysannes et de transformateurs de référence à l'organisation de rencontres périodiques (au moins 2 fois par an : début et fin d'année) entre les membres de l'équipe du projet pour le démarrage des

activités (organisations des activités : possibilité de mener certaines activités de manière conjointe, discussions sur les problèmes éventuels et sur les protocoles...), la présentation des résultats et de l'état d'avancement des travaux de chaque partenaire.

- **Pièces de rechange** : Un forfait est prévu pour les véhicules de l'ITA et d'AGRITECH.
- **Autres achats de fourniture et matériel** : Ce montant correspond à l'achat de tout le matériel (tôles, moteurs, dispositif de décontamination de l'huile, etc.) nécessaire aux expérimentations qui aboutiront à la fabrication du prototype et de l'étuveuse diffusable par AGRITECH. Pour l'ITA du petit matériel de cuisine sera acheté pour effectuer les tests sensoriels des aliments de compléments mis au point ;;

## 2. Les Frais de voyage et de déplacement qui comprennent les dépenses liées au transport

- **Frais de transport** : Il s'agit du prix du billet d'avion d'un chercheur qui doit effectuer un voyage d'étude pour effectuer les analyses non faisables à l'ITA. Une partie de l'enveloppe servira aussi au transport intra-urbain lors de petits déplacements dans le cadre du projet ; il en est de même pour l'ISRA. Une partie est destinée à supporter les dépenses diverses engagées au cours des voyages et autres déplacements des membres de l'équipe sur le terrain (frais de traversées de bacs...).

## 3. Les services extérieurs A qui comprennent entre autres :

- **Entretien et réparation de véhicules**: Compte tenu de l'état des véhicules de l'ITA, de l'ISRA et d'AGRITECH qui devront être utilisés, un forfait a été fixé pour les équipes des trois institutions.
- **Documentation et informations scientifiques** : Nous avons prévu d'acheter de la documentation scientifique relative à l'étuvage.
- **Les frais de séminaires et ateliers** : Une fois les paquets technologiques mis en place, il est prévu de former les cibles du projet que sont les transformateurs et équipementiers , en particulier. Ces paquets concernent l'itinéraire technique, le procédé de l'étuvage et la fabrication de l'étuveuse diffusable. Il est prévu un atelier de lancement, mi-parcours et de fin de projet.
- **Publicité, publications et relations publiques** : Avec les résultats obtenus, des publications d'articles scientifiques ou de fiches techniques et des posters peuvent être élaborés pour une valorisation. En outre, certains événements comme les ateliers de formation peuvent être couverts par la presse. Aussi, pour les formations des documents comme les manuels, les modules pour être édités ;
- **Frais d'analyse** : Il s'agit de frais liés aux analyses non faisables sur place ;
- **Frais de mission** : Pour l'ITA, 12 missions de 5 jours sont prévues pour la réalisation de l'activité. Chaque mission sera effectuée par un cadre, un technicien et un chauffeur (35000F/jour/personnes). Pour le ISRA, Il s'agit des coûts liés aux perdiems des missionnaires pendant les tournées de terrain et de coordination, les rencontres périodiques et la participation des membres de l'équipe-Isra à l'atelier de

fin de projet. Cette ligne comprend aussi les coûts des « Frais de mission » liés à l'organisation de rencontres périodiques (au moins 2 fois par an : début et fin d'année) entre les membres de l'équipe du projet pour le démarrage des activités (organisations des activités : possibilité de mener certaines activités de manière conjointe, discussions sur les problèmes éventuels et sur les protocoles...), la présentation des résultats et de l'état d'avancement des travaux de chaque partenaire pendant une journée. C'est la même chose pour ce qui est d'AGRITECH.

- **Charges salariales du personnel :** Cette rubrique renferme les coûts de la main d'œuvre temporaire (MOT). Il s'agit d'un personnel temporaire spécialisé (recruté pour un coût horaire moyen de 660 FCFA) et intervenant dans le traitement de la récolte, de la transformation et de la fabrication des équipements. Il est prévu un technicien pour renforcer l'équipe de l'ITA compte tenu du volume de travail et des délais. Le salaire d'un technicien est estimé à 300 000F. Pour un contrat à durée déterminée de 12 mois, la somme à payer sera de 3 600 000 F.
- **Frais de formation et stage :** La somme allouée à cette rubrique comporte des frais liés au frais de paillasse à payer durant le séjour du chercheur de l'ITA dans un laboratoire étranger afin d'effectuer les analyses non faisables sur place.

## 15. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES (2 PAGES)

---

- ABECASIS J, 2004. Progres technologiques au sein de la filière céréales et oléagineux - impact sur la qualité des grains et grainess. Rapport commun de l'Academie des Technologies et de l'Academie d'Agriculture de France, 74p.
- DIENG A., 2006. – Impacts des politiques agricoles sur l'offre céréalière au Sénégal, de 1960 à 2003 : évaluation à partir d'un modèle d'analyse statistique par zones agro-écologiques. *Thèse de Doctorat en Sciences Economiques*, Université de Bourgogne, 229p.
- GUINGUERE A, 2009. Les fûts améliorés pour l'étuvage, un matériel qui ne s'impose pas chez les étuveuses de riz de Bama. Note de stage. Inter – reseaux, 5p
- HOUSSOU P et al. 2008. Guide pratique pour l'utilisation du dispositif amélioré d'étuvage. PAMRAD/INRAB/Benin, 20p.
- INFOCONSEIL PAOA., 2006. – Etat des lieux de la filière céréales locales au Sénégal. Enda graf, SNC Lavalin, Cintech, MAE, CDE, ACDI, MIA, 54 p.
- KONE S. 2000. Production artisanale de fonio étuvé. Gate information service gtz, 6p. p.27-28. Inter-réseaux, 2 p.
- PROMER II, 2008. – Diagnostic institutionnel et opérationnel des organisations professionnelles de la filière transformation des céréales. 8p.
- YERSIN Y, 2007. Transformation et vente du riz local : les femmes sauvent la mise. GDS n°40