

CRO102464

FICHEI-IDENTIFICATION DU PROJET

**1. TITRE DU PROJET : AMELIORATION DE LA PRODUCTIVITE ET VALORISATION RU
SESAME (*SESAMUM INDICUM* L.) AU SENEGAL**

2. NOM DU COORDONNATEUR DE L'EQUIPE DE RECHERCHE : DR MACOUMBA DIOUF

3. STRUCTURE DE TUTELLE DU COORDONNATEUR DE L'EQUIPE DE RECHERCHE : INSTITUT
SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES (**Isra**)

4. INSTITUTIONS PARTICIPANTES:

PARTENAIRE 1 : INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHE AGRICOLES (**Isra**)

PARTENAIRE 2 : INSTITUT DE TECHNOLOGIE ALIMENTAIRE (**ITA**)

5. COUT DU PROJET : SOIXANTE DIX NEUF MILLIONS NEUF CENT TRENTE NEUF MILLE: TROIS
CENT QUATRE VINGT DIX FRANCS **CFA (79 939 390 FCFA)**

6. DUREE : TROIS (3) ANS

DIOU
AERC 3
2464

FICHE II - Renseignements Administratifs
(Une page par partenaire)

1. NOM DE L'ORGANISATION PARTICIPANTE : INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES **(Isra)**

2. TYPE D'ORGANISATION (COCHER LA CASE CORRESPONDANTE)

Université	Institut de Recherche	Institut d'enseignement	ONG	Industrie	Autre (à spécifier)
	X				

3. COORDONNEES DE L'ORGANISATION

- Adresse : Route des Hydrocarbures Bel-Air, BP 3120, Dakar (Sénégal)
- Téléphone : (221) 832 24 28/ (221) 832 24 31
- Télécopie : (221) 832 24 27
- Adresse électronique : dgisra@isra.sn

4. **NOM** DU RESPONSABLE SCIENTIFIQUE DU PROJET DANS LA STRUCTURE PARTICIPANTE :
MACOUMBA DIOUF

5. TITRE : DOCTEUR EN **BIOLOGIE VÉGÉTALE SPÉCIALITÉ** : ECO-PHYSIOLOGIE

6. MONTANT DE LA CONTRIBUTION DEMANDEE PAR LA STRUCTURE AU FNRAA (EN FRANCS CFA) : SOIXANTE **TROIS** MILLIONS QUATRE VINGT DIX MILLE SIX CENT SOIXANTE ET ONZE **FRANCS CFA (63 090 671 FCFA)**

Je déclare que les renseignements fournis ci-dessus sont conformes et que l' INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES **(Isra)** marque son accord pour participer à l'exécution du projet : AMELIORATION DE LA PRODUCTIVITE ET VALORISATION DU SESAME (**SESAMUM INDICUM L.**) AU SENEGAL.

Personne autorisée à signer

Position dans l'organisation

Nom

Dr Papa Abdoulaye SECK

Directeur Général

Date

Signature

FICHE II - Renseignements Administratifs

(Une page par partenaire)

1. **NOM DE L'ORGANISATION PARTICIPANTE : INSTITUT DE TECHNOLOGIE ALIMENTAIRE (ITA)**

2. TYPE D'ORGANISATION (COCHER LA CASE CORRESPONDANTE)

Université	Institut de Recherche	Institut d'enseignement	ONG	Industrie	Autre (à spécifier)
	X				

3. COORDONNEES DE L'ORGANISATION

Adresse : Route des Pères Maristes, BP 2765 Hann, Dakar (Sénégal)

Téléphone : (221) 832 00 70

Télécopie : (221) 832 82 95

Adresse électronique : ita@metissacana.sn

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

AMADOU **KANE**

7. TITRE : DOCTEUR EN **CHIMIE** ET **BIOCHIMIE** DES PRODUITS NATURELS

8. MONTANT DE LA CONTRIBUTION DEMANDEE PAR LA STRUCTURE AU **FNRAA** (EN FRANCS CFA) :
SEIZE MILLIONS HUIT CENT QUARANTE HUIT MILLE SEPT CENT DIX NEUF FRANCS CFA
(16848719FCFA).

Je déclare que les renseignements fournis ci-dessus sont conformes et que l'**INSTITUT DE TECHNOLOGIE ALIMENTAIRE (ITA)** marque son accord pour participer à l'exécution du projet : **AMELIORATION DE LA PRODUCTIVITE ET VALORISATION DU SESAME (SESAMUM INDICUM L.) AU SENEGAL**

Personne autorisée à signer
Nom

Dr Amadou Tidiane Guiro

Position dans l'organisation

Directeur

Date

Signature

FICHE III -PLAN DE REDACTION DU PROJET

(Recherche appliquée)

PARTIE ANONYME

1. INFORMATIONS GENERALES SUR LE PROJET

1.1. Titre du projet : Amélioration de la productivité et valorisation du sésame (*Sesamum indicum* L.) au Sénégal

1.2. Domaines concernés : Agronomie, Agro-physiologie, Machinisme agricole, Sélection, Technologie Alimentaire.

1.3. Résumé

Aujourd'hui, la productivité des principales cultures pluviales (l'arachide, le coton, le mil, le sorgho, le maïs, le riz et le niébé) a subi une baisse consécutive à la dégradation de l'environnement agraire liée à la diminution et la mauvaise répartition de la pluviométrie d'une part, et à la diminution de la fertilité des sols d'autre part. Devant cette situation, les autorités ont décidé de favoriser la diversification des cultures pour sécuriser les productions et fournir des alternatives pour l'exportation. C'est dans ce cadre que le sésame, plante oléagineuse à utilisations alimentaires multiples et facile à cultiver, a été intégré dans le programme agricole national. En effet, la culture du sésame est relativement ancienne au Sénégal où sa pratique en Casamance (région sud) remonte à l'époque coloniale. Après l'indépendance, le sésame avait pratiquement disparu et ne subsistait qu'à l'état de relique pour les besoins de la pharmacopée traditionnelle. Il a été réintroduit en Moyenne Casamance (Région de Kolda, Département de Sédhiou) par l'Association Africaine de la Jeunesse Agricole et Culturelle/Comité de Lutte pour la Fin de la Faim (Aajac/Colufifa) en 1985 à partir de la Gambie.

Le sésame a de multiples utilisations (alimentation humaine et animale, amélioration de la fertilité des sols, margarinerie, confiserie, pharmacie, parfumerie, savonnerie, cosmétiques, pharmacopée), et peut ainsi constituer une source appréciable de revenus pour les agriculteurs Cette tendance est renforcée par l'existence d'un marché lucratif. En effet, la demande mondiale a augmenté de 14% entre 1995 et 1998, mais au niveau du Sénégal, la filière exportation est encore inorganisée. Par ailleurs, dans le domaine de la transformation, une huilerie d'une capacité de 1600 t an⁻¹ à Faoune (Région de Kolda, Département de Sédhiou) et de petites unités artisanales (presses manuelles) ont déjà vu le jour. L'approvisionnement de ces unités pour une bonne rentabilisation représente un défi pour les producteurs de la zone et nécessite une augmentation rapide des productions.

Actuellement, la culture de sésame apparaît dans les zones à faible pluviométrie (Centres Nord et Sud du Bassin Arachidier) où, à cause de sa plasticité et de ses besoins en eau supposés modestes, il est associé à l'arachide, dont la production fluctue beaucoup du fait d'un déficit pluviométrique persistant. En effet, la culture du sésame suscite un réel engouement qui s'est traduit par son extension rapide et continue à l'échelle nationale. Les surfaces emblavées sont passées de 1600 ha en 1993 à 9338 ha en 1997, et la production de 640 t en 1993 à 4216 t en 1997. Cependant, cette réintroduction s'est faite de manière informelle avec les organisations paysannes sans le paquet technologique adéquat ; ce qui explique les faibles rendements observés actuellement en milieu paysan de l'ordre de 250 à 400 kg ha⁻¹. Ces faibles niveau de productions s'expliquent par une disponibilité insuffisante de variétés adaptées et une méconnaissance des techniques culturales chez les paysans. En outre, un diagnostic effectué par le Partenaire 2 dans le département de Sédhiou a montré que les variétés

cultivées étaient inadaptées à la transformation avec des rendements d'extraction d'huile faibles et une qualité des produits à base de sésame non satisfaisante.

Peu d'études scientifiques ont été conduites sur cette plante au niveau national ; ce qui explique les demandes émanant aujourd'hui des pouvoirs publics (Conseil des Ministres du 7 avril 1998) et des producteurs (Forum des acteurs de la filière Sésame, juin 1999, Faoune), pour résoudre les différents problèmes de cette spéculation (variétés inadaptées, absence de référentiel technique, pression parasitaire...) et sa valorisation. C'est dans ce cadre que ce projet de recherche a été élaboré pour contribuer à l'augmentation de la productivité et des revenus des paysans, mais aussi, à l'amélioration de la nutrition des populations et leur sécurité alimentaire ; quand on sait : qu'une part considérable de la production (environ 75%) est essentiellement destinée à l'autoconsommation.

Ainsi, les activités de recherche porteront notamment sur les points suivants :

- Identifier des variétés productives à partir de l'évaluation agronomique et la caractérisation biochimique et technologique de la collection de génotypes introduits (56 variétés), afin de remplacer le matériel végétal actuellement planté et constitué de mélanges variétaux (à couleur bigarée) et d'une variété dite locale. Ce travail consistera à caractériser le comportement agronomique (en station), et à déterminer la valeur nutritive et l'aptitude technologique des variétés disponibles" Cette caractérisation permettra de proposer un nombre limité de variétés, à partir desquelles les études sur la physiologie, le choix variétal, les techniques culturales et la validation en milieu paysan seront poursuivies.
- Identifier des variétés adaptées aux conditions agro-écologiques du pays (découpage du Plan Stratégique de l'Isra 1998-2003) à travers une caractérisation agro-physiologique de la variabilité génétique du comportement de la culture et une évaluation de ses besoins en eau. Ce travail portera sur les variétés retenues après l'évaluation agronomique, et consistera à caractériser sur la base de critères physiologiques et morphologiques pertinents, les réponses de ces variétés, et de proposer un matériel pour la sélection pour la tolérance à la contrainte hydrique. Par ailleurs, l'évaluation des besoins en eau permettra de formuler des recommandations pour la distribution des variétés dans les différentes zones agro-écologiques (possibilité d'établissement d'une esquisse de carte variétale du sésame) du pays.
- Mettre au point des itinéraires techniques de production économiquement rentables et transférables aux producteurs. Il s'agira de conduire une étude diagnostic sur la culture, d'évaluer les itinéraires techniques utilisés et de transférer les techniques de culture proposées aux utilisateurs. Il sera également question de mettre au point un système de distribution (disque) pour permettre une mécanisation du semis qui, non seulement constitue actuellement l'opération la plus laborieuse de l'itinéraire technique, mais correspond à une requête très pressante du monde paysan.
- Améliorer la technologie de transformation existantes.

1.4. Mots clés (10 au maximum) : amélioration, diversité génétique, techniques de culture, tolérance à la contrainte hydrique, productivité, valorisation, sésame (*Sesamum indicum* L.).

1.5. Zones d'interventions : Zones sud-oriental (régions de Kolda et de Tambacounda) et sud Bassin arachidier (région de Kaolack).

2. OBJECTIFS

Les objectifs généraux de ce projet sont de augmenter les rendements en milieu paysan et d'améliorer les technologies de transformation existantes, et par conséquent les revenus et la sécurité alimentaire des producteurs.

Pour ce faire, les objectifs spécifiques suivants sont poursuivis :

- sélectionner des variétés agronomiquement performantes avec de bonnes valeurs nutritives et caractéristiques technologiques ;
- améliorer les connaissances sur les mécanismes morpho-physiologiques d'adaptation à la sécheresse de cette plante ;
- proposer des idéotypes adaptés au déficit hydrique dans les zones agro-écologiques d'introduction ciblées sur la base de la caractérisation de la variabilité génétique des réponses morpho-physiologiques ;
- évaluer les besoins en eau, la croissance et le développement des variétés proposées à la vulgarisation ;
- mettre au point et transférer aux producteurs des itinéraires techniques de production et des technologies de transformations économiquement rentables.

3. CONTEXTE - JUSTIFICATIFS

3.1. Problématique

La culture du sésame est relativement ancienne au Sénégal où sa pratique en Casamance remonte à l'époque coloniale. Après l'indépendance, le sésame a pratiquement disparu en ne subsistant qu'à l'état de relique pour les besoins de la pharmacopée traditionnelle (CRS, 1999). Il a été réintroduit par l'Association Africaine de la jeunesse Agricole et Culturelle/Comité de Lutte pour la Fin de la Faim (Aajac/Colufifa) en 1985 en Moyenne Casamance (Région de Kolda, Département de Sédhiou) à partir de la Gambie (CRS, 1999) de façon extensive et informelle.

Cette culture est essentiellement pratiquée dans les régions sud où les principales cultures sont l'arachide, le riz, le maïs, le sorgho, le mil et le coton. Dans ces zones, le sésame est de plus en plus cultivé, d'une part du fait des problèmes rencontrés avec les principales cultures de rente et d'autre part, parce que sa culture est facile et n'entre pas en compétition avec les autres spéculations. De plus, les utilisations multiples du sésame (alimentation humaine et animale, fertilisation des sols, pharmacie, parfumerie, savonnerie cosmétiques, pharmacopée) en font une source appréciable de revenus pour les producteurs (Weiss, 1.971) . Cette tendance est renforcée par l'existence d'un marché lucratif mais inorganisé pour l'exportation, d'une huilerie d'une capacité de 1600 t an⁻¹ à Faoune (Département de Sédhiou, Région de Kolda) et de petites unités artisanales de transformation.

Actuellement, la culture du sésame est fréquente dans les zones à faible pluviométrie (Centres Nord et Sud du Bassin Arachidier) où, en raison de son apparente plasticité et de ses besoins en eau relativement modestes, elle représente une alternative à celle de l'arachide. En effet, la culture du sésame suscite un réel engouement qui s'est traduit par son extension rapide et continue bien qu'à l'échelle nationale, les superficies emblavées (de 1600 ha en 1993 à 9338 ha en 1997), la production (de 640 t en 1993 à 4216 t en 1997), et le rendement (408 kg ha⁻¹) restent encore faibles (DISA, 1994 ; 1995 ; 1996 ; 1.997) du fait de pratiques paysannes non adéquates (méconnaissance des techniques culturales) et de la non disponibilité de variétés adaptées.

Dans ce contexte, et à la demande des organisations paysannes, le gouvernement du Sénégal (Conseil des Ministres du 7 avril 1998) et ses partenaires au développement (Forum des acteurs de la filière sésame, Faoune 15-18 juin 1999) ont fait de la

promotion de la culture du sésame une priorité en l'intégrant dans le programme agricole national. C'est dans ce cadre que ce programme de recherche pluridisciplinaire visant à proposer des stratégies et des technologies adaptées et rentables pour les agriculteurs a été élaboré afin de contribuer à l'amélioration de la productivité et à la valorisation du sésame. Les acquis de ces recherches devraient permettre, entre autres, de rentabiliser l'unité d'extraction d'huile de sésame de Faoune financée par le Primoca et gérée par l'Aajac/Colufifa. Par ailleurs, l'identification d'un matériel végétal adapté et de bonne qualité nutritionnelle, mais également la mise au point de techniques culturales plus appropriées, favoriseront la pratique de la culture dans les différentes zones agro-écologiques du pays. Il apparaît ainsi que les résultats attendus devront contribuer significativement à la promotion de la culture dans notre pays.

Compte tenu du caractère novateur des recherches initiées sur la culture du sésame au Sénégal, ce projet se propose d'aborder d'abord les problèmes qui se posent à la production et à la valorisation. Il s'agit notamment des questions relatives au matériel végétal (diversité et adaptabilité) et aux techniques culturales (pratiques culturales, système de distribution ou disque) qui limitent la productivité. Cependant, il convient de préciser que d'autres contraintes majeures telles que celles liées à la valorisation pour l'alimentation animale, à la socio-économie, à la commercialisation et au comportement phytosanitaire, ont été identifiées. Pour ces contraintes, les recherches pourront se poursuivre en s'inscrivant dans le prolongement de celles proposées ici et au cours de phases ultérieures à ce projet qui feront l'objet de propositions soumises au Fonds National de la Recherche Agricole et Agro-alimentaire (FNRAA) ou à d'autres partenaires financiers.

3.2. Etat des connaissances

Le sésame est une plante oléagineuse annuelle dont l'origine africaine (Ethiopie) semble établie (Weiss, 1971 ; Yahya, 1998). Par ailleurs, des pays comme l'Inde, la Chine et le Japon où l'on rencontre un très grand nombre de variétés sauvages, constitueraient plutôt des centres secondaires de diffusion (Purseglove, 1984 ; Yahya, 1998). Beaucoup de travaux de recherche ont été conduits dans divers domaines dans les pays où la culture est bien connue.

Sur le plan nutritionnel, les graines de sésame, par rapport aux autres oléagineux, sont particulièrement riches en huile (45 à 58%) et en protéines (19 à 25%) [Weiss, 1971 ; Purseglove, 1984 ; Yahya, 1998]. Cette concentration en huile varie en fonction de l'espèce et du type de graines. Selon Yahya (1998), l'huile de sésame, comme de nombreuses huiles végétales, est surtout constituée d'acides gras insaturés (85%), avec 15% d'acides gras saturés (10% d'acide palmitique C16 :0 et 5% d'acide stéarique C18 :0). Ses teneurs en acides gras insaturés très élevées (85%) avec un rapport mono-insaturés (acide oléique C18 :1) sur polyinsaturés (acide linoléique C18 :2) voisin de 1 en font une huile équilibrée (Yahya, 1998). L'huile et le tourteau sont utilisés respectivement dans l'alimentation humaine et animale (OMM, 1991 ; Inyang *et al.*, 1996). Le sésame est également riche en acides aminés avec une composition différente de celles des graines des autres légumineuses et oléagineux (y compris l'arachide et le soja) et presque similaire à celle de la viande (riche en méthionine, cystine, arginine et leucine mais assez pauvre en lysine) (FAO, 1969). Il contient également des vitamines du groupe B (niacine et thiamine) essentiellement présentes dans les téguments. La présence de vitamine E dans l'huile principalement sous la forme γ -tocophérol (Yoshida, 1997), de sésamol et de sésaminol (Johnson & Raymond, 1964 ; Anonyme, 1997 ; Su-Noh Ryu *et al.*, 1998) lui confère une grande stabilité à l'oxydation.

Sur le plan agronomique, le problème du semis du sésame se pose avec acuité. En effet, compte tenu de la petite taille des graines, c'est surtout le semis manuel qui est pratiqué (Djigma, 1985) faute de distributeur adéquat. Une densité optimale de semis de l'ordre de 120 000 à 167 000 plants ha⁻¹ a été rapportée par Gerakis & Tsangarakis (1969) puis Schilling & Cattan (1991). En général, il demande des terres sèches, peu irriguées (Poliakoff, 1956 ; Weiss, 1971 ; Purseglove, 1984), perméables, bien aérées, légères et profondes sans être trop sableuses (Weiss, 1971 ; Purseglove, 1984 ; Schilling & Cattan,

1991) même si beaucoup de types de sols lui conviennent, quoique les sols très alcalins (pH > 8) lui sont impropres.

De manière générale, ce sont surtout les aspects liés à l'amélioration génétique qui ont été les plus abordés par la recherche agronomique, soit par sélection soit par hybridation (Weiss, 1971 ; Purseglove, 1984). Cette amélioration porte actuellement sur la productivité, la couleur et la dimension des graines, la vigueur au stade précoce, l'épanouissement de la première fleur au 8^{ème} nœud, la résistance à la sécheresse, à la verse, aux maladies, aux insectes et à l'excès d'humidité, la maturation groupée et le caractère monotige à plusieurs capsules indéhiscentes contenant plus de 4 carpelles (Purseglove, 1984 ; OMM, 1991 ; Schilling & Cattán, 1991).

Djigma (1984) a mis en évidence la possibilité d'utiliser la hauteur de la tige principale, le nombre de capsules et le poids de 1000 graines comme critères de sélection pour le rendement. Par ailleurs, Srinivas et al. (1992) font remarquer qu'en général, pour la sélection du sésame, la méthode massale est supérieure à celle par descendance de capsule unique (DCU). Cependant, selon ces auteurs, pour retenir une plus grande variabilité et pour les croisements dont la diversité parentale est faible, cette dernière peut être préférable. Zagre et al. (1999) ont révélé chez des hybrides de cinq variétés de sésame que le degré de dominance pour le poids de mille graines est de type partiel et que les allèles favorables à ce caractère sont plus ou moins également répartis chez les parents.

Sur le plan physiologique, l'un des premiers travaux (Hall et Kaufmann, 1975) a pu révéler la sensibilité de l'appareil stomatique aux gradients d'humidités entre les feuilles et l'air ambiant. Selon ces auteurs, cette sensibilité se traduit par une fermeture partielle des stomates et une diminution de la photosynthèse en milieu de journée. Hall et Yermanos (1975) ont également montré que la conductance stomatique pouvait constituer un indice physiologique du potentiel de rendement des variétés de sésame dans les milieux chauds et secs. En effet, ils ont établi que les variétés à capsules déhiscentes présentent généralement les conductances stomatiques les plus élevées et les potentiels hydriques foliaires les plus bas par rapport aux variétés à capsules indéhiscentes. On pourrait donc envisager la possibilité d'utilisation des échanges gazeux foliaires pour discriminer les génotypes de sésame par rapport à la tolérance au déficit hydrique en relation avec leur potentiel de production.

Sur le plan technologique, l'extraction de l'huile se fait soit de manière artisanale à l'aide de presses manuelles (Varma, 1958 ; Cristini et al., 1962), soit de manière industrielle (Mémento de l'Agronome, 1991). C'est ainsi que Cristini et al. (1962) ont révélé que la stabilisation des graines (chauffage rapide à 100°C) pendant l'extraction à la presse augmente le rendement et permet de conserver les caractères physico-chimiques et organoleptiques plus longtemps. Cependant, les équipements pour la trituration sont encore peu élaborés au Sénégal. D'autre part, l'Aajac/Colufifa a mis au point un certain nombre de produits à base de sésame (pâte de sésame, chocolat, galettes, savons etc.) mal connus et non standardisés. Par ailleurs, selon le Partenaire 2, les presses manuelles artisanales qui ont été développées pour triturer le sésame permettent d'obtenir une huile dont la qualité n'a pas été évaluée. De plus, il indique que les rendements d'extraction de ces presses sont faibles ; ce qui se traduit par l'obtention de tourteau dont la conservation risque de constituer un problème.

Au Sénégal, les premiers travaux de recherches sur le sésame ont été menés par le Partenaire 1. En se basant sur une revue bibliographique, les travaux ont d'abord porté sur l'effet de la pression osmotique simulée au PEG 6000 sur la germination et la vigueur des plantules chez sept variétés nouvellement introduites. Par ailleurs, d'autres travaux ont été menés sur le bilan hydrique, la croissance, le développement et la productivité de ces sept génotypes. Ils ont ainsi permis de déterminer leurs besoins en eau, de les caractériser et d'évaluer leur productivité en zone soudano-sahélienne du Sénégal. Ces recherches ont permis de réaliser une avancée dans la connaissance de la culture et de fournir les premières informations sur le comportement agro-physiologique de la plante. Actuellement, le Partenaire 1 dispose d'une collection de 56 variétés de sésame introduites, et à partir de laquelle ce projet devrait être réalisé.

Face à la forte demande d'assistance technique exprimée par les organisations paysannes, ces premiers résultats ont permis d'assurer un début de collaboration avec les organisations non gouvernementales telles que Vétérinaires Sans Frontières (VSF, Kolda), Catholic Relief Services (CRS, régions de Kolda, Tambacounda, Kaolack et Fatick), et le Programme de Développement Rural Intégral pour la Moyenne Casamance (Primoca, Sédhiou) respectivement. Cette collaboration a permis d'améliorer les rendements moyens qui sont passés de 250 à 850 kg.ha⁻¹ dans la région de Kolda -ceinture laitière- (Partenaire 1).

Au regard de ces travaux, il ressort qu'au Sénégal, le sésame a peu fait l'objet de recherches. Ainsi, le projet présenté se propose, à partir des principales contraintes à la production et à la valorisation, de définir et de conduire en collaboration avec les principaux acteurs de la filière (organisations de producteurs, ONGs, structures d'encadrement), des actions de recherche. Ces recherches devraient aboutir à des résultats quantifiables tels que l'augmentation de la production et de la qualité des produits.

4. RESULTATS ATTENDUS

La démarche proposée devrait permettre de fournir à la fin du projet les résultats suivants :

- **Proposition d'un matériel végétal mieux adapté aux conditions locales, diversifié et présentant un bon comportement agronomique, une bonne valeur nutritive et une bonne caractéristique technologique.** Ces résultats devraient permettre de résoudre le problème de la faible productivité à travers l'identification de variétés plus productives en lieu et en place des mélanges variétaux actuellement utilisés par les paysans. Ils pourraient également favoriser la mise à la disposition des consommateurs de variétés présentant une bonne teneur et qualité en huile avec de bonnes caractéristiques technologiques. En outre, il convient de rappeler que le matériel végétal peu performant a toujours constitué, avec la méconnaissance des techniques culturales, une limite majeure à l'amélioration de la production, si l'on sait que certaines variétés présentent un potentiel de production pouvant atteindre 1,5 voire 2 t.ha⁻¹.
- **Identification de variétés tolérantes (définition d'idéotypes d'adaptation) à la contrainte hydrique (différentes formes de sécheresse).** La mise au point de variétés tolérantes contribuera à sécuriser la production dans le contexte de dégradation climatique et à favoriser l'introduction du sésame dans des zones considérées comme marginales.
- **Détermination des besoins en eau des variétés ciblées.** Ceci permettra de dégager les limites d'introduction du matériel végétal retenu.
- **Mise au point de techniques culturales appropriées, économiquement rentables et transférables aux producteurs.** Cet acquis permettra d'améliorer les pratiques culturales des producteurs à partir d'un matériel intéressant, et par conséquent, d'augmenter la production.
- **Caractérisation de l'effet de l'interaction génotype x milieu sur le comportement morpho-phénologique et la productivité des variétés dans les différentes zones d'introduction.** Ce travail, conduit en étroite collaboration avec les organisations paysannes, permettra de valider les résultats obtenus en station et d'assurer un début de transfert du matériel végétal et des technologies aux producteurs.
- **Amélioration des technologies de transformation existantes,** Ceci permettra de mettre à la disposition de la population des produits transformés de qualité et standardisés.

%BENEFICIAIRES

Les paysans : les organisations paysannes en tant que principales structures demandeuses, seront les premiers bénéficiaires des technologies qui leur permettront d'augmenter leurs productions et de mieux valoriser le sésame et ses produits dérivés. Par conséquent, les revenus des paysans pourront être améliorés et leur sécurité

alimentaire assurée à travers des utilisations multiples du sésame sur le plan alimentaire d'une part, et à travers l'exportation des graines d'autre part.

Les partenaires du développement : ce projet pourra bénéficier du cadre déjà favorable qu'offre d'une part, l'intervention dans les zones considérées de l'ONG Catholic Relief Services (CRS) qui y conduit un important programme de promotion de la culture du sésame exécuté par l'Équipe 1, et d'autre part le programme du Primoca de Sédhio qui a déjà financé (avec l'appui de la Coopération italienne) une unité d'extraction de l'huile de sésame d'une capacité de 1600 t.an⁻¹ gérée par l'organisation de producteurs Aajac/Colufifa. Il pourra également être appuyé par le programme de vulgarisation des techniques artisanales de trituration (presses manuelles) et de raffinage de l'huile mené par l'ONG ATI-International. Ces partenaires du développement pourront également bénéficier des résultats de ce projet qui devraient leur permettre de mieux orienter leur politique d'intervention en milieu rural dans cette filière. En plus ils disposeront de paquets technologiques adaptés à vulgariser dans les pays de la sous-région. Elles joueront un rôle de facilitateur entre la recherche et les utilisateurs des résultats.

Les transformateurs : du fait de l'augmentation attendue de la production, auront à leur disposition des matières premières suffisantes et de qualité pour accroître la production de leurs unités, leur chiffre d'affaires et/ou trouver des raisons de s'intéresser à la filière (cas de l'huilerie de la Sonacos). Par ailleurs, les fabricants locaux d'équipements pourront profiter de la diffusion du matériel amélioré.

Les pouvoirs publics : auront à leur disposition des outils pour orienter leur politique agricole en matière de promotion de la culture du sésame. L'économie nationale va également tirer profit du développement du sésame qui peut être une importante source de devises à travers son exportation sous la forme graine, si l'on sait que la forte demande internationale demeure non satisfaite. D'ailleurs, le marché africain, pour le sésame d'assez bonne qualité (sans amertume, de couleur assez claire, sans résidus de pesticides...) qu'il produit, semble constituer de nos jours, le seul recours pour satisfaire cette forte demande. En outre, des économies considérables de devises pourraient ainsi être réalisées par la diminution de l'importation d'huiles végétales.

Les Systèmes Nationaux de Recherche Agricoles (SNRA) de la sous-région (Gambie, Mali, Guinée, Tchad, Niger) : les acquis des investigations qui seront menées devront constituer une importante base de données pour la définition de futures actions de recherche dans la perspective d'approfondissement des connaissances sur cette culture. Ces acquis pourront en outre constituer le soubassement d'une fédération des efforts de recherche dans la sous-région Ouest africaine à travers des outils comme un « Réseau Sésame ». Ils seront également valorisés dans le cadre de la formation avec l'encadrement de travaux diplômants (diplômes d'ingénieur, DEA, thèses etc.).

7. METHODOLOGIE ET PLAN DE RECHERCHE

Pour atteindre les objectifs du projet, les activités de recherche décrite ci-dessous seront réalisées durant une période de 3 ans, essentiellement par deux partenaires : 1 et 2. A noter que le partenaire 1 est constitué de trois équipes spécialisées. Tout au long des travaux, les producteurs à travers les organisation paysans et non gouvernementale, seront associés au choix variétal pour une meilleure appropriation des résultats (géotypes proposés par la recherche) et une identification des caractéristiques importantes qui seront prises en compte par la suite pour la création de nouvelles variétés. Cette approche participative impliquant chercheurs et paysans nécessitera des visites organisées durant le cycle de développement de la culture (phase végétative, phase reproductive et maturation).

Des missions conjointes seront également organisées auprès des utilisateurs d'une part, et pendant les rencontres scientifiques (ateliers, colloques, séminaires...) d'autre part. Ceci permettra de favoriser la communication et les échanges entre spécialistes de l'équipe et d'ailleurs. En outre, pour assurer l'animation du groupe, des rencontres périodiques (au moins une fois par an) seront organisées pour la restitution des résultats en cours.

Par ailleurs des voyages d'étude seront effectués dans les pays plus avancés dans le domaine de la sélection variétale et dans les pays ayant déjà développé une expertise avérée en matière de recherche agro-physiologique sur le sésame (Soudan, Etats-Unis), pour tirer profit de leur expertise et nouer un partenariat durable dans la perspective de recherches (en sélection et en création variétale) qui devront être conduites en partant des acquis de ce projet.

Enfin, les travaux réalisés seront valorisés par la formation diplômante à travers l'accueil de stagiaires en thèse (allocataire).

Activité 1: Evaluation variétale (Partenaire 1)

Face au problème de la pureté du matériel végétal actuellement cultivé (mélanges variétaux ou variétés bigarrées), il apparaît urgent de mettre à la disposition des producteurs des variétés bien documentées afin d'améliorer la production et la qualité des produits. Pour cela, le travail d'évaluation sera réalisé en station à partir de la collection de 56 variétés déjà constituée par le Partenaire 1. Pour ce faire, les paramètres suivants seront étudiés : la hauteur de la plante, la date de floraison, le nombre de capsules par plante, la longueur des capsules, le poids de 1000 graines, le rendement en graines, la teneur en huile et sa valeur nutritionnelle, la couleur et la grosseur des graines. La collecte des données se fera par observation visuelle, par comptage, par mesures au champ et au laboratoire et par analyses. Ces données seront analysées statistiquement par les logiciels MSTAT, STATITCF ou GENSTAT.

Les résultats des travaux effectués en station permettront de proposer aux paysans un nombre réduit du matériel performant et mieux adapté, et d'identifier des génotypes ayant des caractères complémentaires pouvant être utilisables comme parents dans un programme d'amélioration de la productivité. Par la suite, des recherches pour l'amélioration seront esquissées entre les meilleures variétés identifiées pour la mise au point, dans le cadre d'une phase ultérieure de ce projet, de nouvelles variétés plus performantes et répondant mieux aux exigences des utilisateurs.

Activité 2 : Caractérisation biochimique et technologique des variétés introduites du sésame (Partenaire 2)

Ce travail se fera sur cinq (5) variétés les plus intéressantes sur le plan agronomique. Il s'agira essentiellement de déterminer la composition chimique et l'aptitude technologique (aptitude au décorticage et rendement d'extraction et qualité d'huile) de ces variétés. En ce qui concerne la composition chimique, les analyses suivantes seront effectuées :

- la teneur en eau par dessiccation à l'étuve à 80°C jusqu'à poids constant ;
- le taux de protéines (méthodes kjeldhal) ;
- la matière grasse par extraction à l'hexane en utilisant un système Soxtec HT-2.
- les cendres brutes par calcination à 550°C jusqu'à obtention de cendres blanches
- la cellulose brute par hydrolyse acide (H₂SO₄) et alcaline (NaOH), filtration sur creuset de Gooch et pesée du résidu sec ;
- les glucides totaux par différence ;
- les minéraux (Ca, Mg, P et Fe) par spectrophotomètre d'absorption atomique ;
- les vitamines du groupe B et la vitamine E par HPLC.

L'évaluation de la qualité de l'huile se fera à travers la détermination de certaines caractéristiques chimiques à savoir : l'acidité, l'indice peroxyde, l'indice iodé et l'indice de saponification. Ces analyses seront réalisées en utilisant les méthodes de référence de la « Federation of Oils, Seeds and Fats Association » (FOSFA). La flore aérobie totale sera déterminée par ensemencement sur un milieu standard Plate Count Agar (PCA). Les coliformes fécaux seront dénombrés sur milieu spécifique Désoxycholate-citrate-lactose (DCL) à 1200. Les levures et moisissures seront déterminées sur milieu spécifique Malt Agar (MA). Les spores anaérobies sulfite-réductrices seront dénombrés sur milieu spécifique Tryptone Sulfite Néomycine (TSN).

Des tests de décorticage et d'extraction d'huile se feront sur les différentes variétés, Les produits issus de ces tests feront l'objet d'analyses du taux de cendres pour le

décorticage et d'évaluation de la qualité de l'huile (acidité, indice de peroxydes, impuretés et humidité). Les essais seront fait sur quatre (4) répétitions pour une meilleure représentativité des résultats. Les données collectées seront analysées statistiquement à l'aide des logiciels MSTAT, STATITCF ou GENSTAT.

Activité 3 : Criblage variétal pour la tolérance à la contrainte hydrique et la stabilisation de la productivité (Partenaire 1)

Ce travail portera sur le nombre limité de variétés retenues après les activités 1 et 2. L'étude sera menée, à la fois, à l'échelle de la plante (sous abri, conditions semi-contrôlées), et à l'échelle de la culture en conditions pluviales (technique des parcelles couvertes) ou sous irrigation en contre saison chaude. L'étude devrait permettre d'établir les relations variétés x déficit hydrique afin de proposer des idéotypes agronomiques d'adaptation à la sécheresse.

En conditions semi-contrôlées (rhizotrons sous abri), un dispositif en blocs complets randomisés sera appliqué. Ici, la caractérisation de l'architecture racinaire et de la dynamique d'enracinement sera faite avec l'induction de la contrainte hydrique par arrêt d'arrosage. Les paramètres suivants seront étudiés : longueur racinaire (LR), vitesse d'élongation racinaire (VER), nombre de racines principales partant du collet (NRP), volume racinaire (VR), surface foliaire (SF), matière sèche aérienne (MSA), matière sèche racinaire (MSR) et rapport d'allométrie (MSR/MSA).

Pour les différentes expérimentations menées en station et au champ, un dispositif en split-plot sera utilisé avec le facteur principal « eau » en grandes parcelles et le facteur secondaire « variété » en petites parcelles. Les mesures porteront notamment sur :

• le suivi de l'état hydrique des plantes

L'état hydrique sera suivi à l'échelle de la culture et de la plante respectivement par la détermination de l'indice de stress ou Crop Water Stress Index (CWSI) (par téléthermométrie), et par la mesure du potentiel hydrique foliaire (à la chambre à pression) et de ses composantes (par osmométrie et courbes pression/volume).

• l'étude des échanges gazeux photosynthétiques et de l'activité photochimique

L'assimilation photosynthétique nette, la transpiration foliaire et la conductance stomatique seront mesurées à l'aide de l'analyseur CO₂/H₂O. La méthode basée sur le rapport taux photosynthétique/taux transpiratoire pourra être utilisée pour déterminer l'efficacité photosynthétique. Auparavant, les courbes de réponse des différentes variétés à la lumière et au CO₂ seront établies afin de fixer les conditions de mesure pendant toute la période du suivi et de connaître le potentiel de chaque variété. L'intégrité de l'appareil photosynthétique en conditions de déficit hydrique sera évaluée par l'étude des paramètres de quantification de la fluorescence chlorophyllienne. Ce étude permettra d'optimiser l'utilisation de cette méthode biophysique pour un criblage variétal rapide, non destructif et fiable des grands effectifs. Parallèlement, des mesures agromorphologiques seront réalisées au cours du cycle notamment sur l'indice foliaire (LAI), le nombre de rameaux (NR), la hauteur de la plante (HP) et la hauteur d'insertion de la première capsule (HPC). A la récolte, la matière sèche produite ainsi que le rendement en graines et ses composantes (nombre de capsules par plant - NCP, nombre de graines par capsules - NGC, poids de mille graines - P1000G) seront évalués. En outre, les éventuelles corrélations entre le rendement et ses composantes, et l'efficacité d'utilisation de l'eau seront déterminées.

Les données seront soumises aux analyses statistiques (Anova, ACP, AFD) à l'aide des logiciels SAS/STAT (SAS Institute Inc., Cary, USA) et GENSTAT déjà disponibles. Le matériel comprendra : un matériel d'irrigation, une chambre à pression PMS, un analyseur CO₂/H₂O de type Licor-6400, un téléthermomètre à infra rouge, un fluorimètre de type PEA (Plant Efficiency Analyser, Hansatech) à acquérir, un analyseur de surface foliaire et un petit matériel agricole.

Activité 4 : Evaluation des besoins en eau des variétés sélectionnées (Partenaire 1)

Cette activité aura pour but de déterminer la consommation en eau d'un nombre limité de génotypes, identifiées à partir du travail d'évaluation agronomiques et physiologiques de tolérance à la contrainte hydrique (Activités 1 et 3). Les résultats devraient permettre de définir les zones agro-climatiques potentielles d'introduction des variétés ciblées, L'activité bénéficiera des résultats déjà obtenus dans le cadre d'un travail comparable effectué par le Partenaire 1 sur les premiers génotypes introduits au Sénégal.

Les travaux seront réalisés en station en conditions d'alimentation hydrique et de nutrition minérale non limitantes (irrigation et fertilisation minérale), Les dispositifs expérimentaux seront généralement en blocs complets randomisés (essais en station et en milieu paysan). Des observations et mesures seront effectuées sur les paramètres de croissance (LAI, NR, HP, HPC), l'état hydrique du sol (profils et stocks hydriques), la consommation en eau des plantes (calculs de l'évapotranspiration réelle ou ETR à partir de l'équation simplifiée du bilan hydrique) et le rendement en graines. Pour suivre l'état hydrique du sol, la méthode du bilan hydrique sera utilisée à l'aide de la sonde à neutrons et l'irrigation sera pilotée à partir de la détermination de la demande climatique (évapotranspiration bac) et des coefficients culturaux moyens (Kc) déjà déterminés pour d'autres variétés à partir des travaux antérieurs réalisés par le Partenaire 1. Parallèlement, un suivi de la transpiration foliaire sera effectué en relation avec l'évolution de la fraction d'eau du sol transpirable ou *fraction of transpirable soil water* (FTSW). A la récolte, les quantités de matière sèche produites ainsi que le rendement potentiel des variétés au Sénégal (station de Bambey) et ses composantes : NCP, NGC, P1000G, seront évalués. Par ailleurs, les éventuelles corrélations entre le rendement potentiel et ses composantes seront également recherchées.

Les équipements à utiliser pour les mesures comprendront : un matériel d'irrigation une sonde à neutrons Troxler, des tubes d'accès, des boîtes à tare, une étuve, des tarières, des balances dont une de précision (au 1/10000^{ème}), des tensiomètres, des sondes psychrométriques PCT-55, un microvoltmètre PR-55, un téléthermomètre à infra rouge, un poromètre à diffusion Licor-1600, un analyseur de surface foliaire et un petit matériel agricole.

Des analyses statistiques (Anova) seront effectuées à l'aide du logiciel SAS/STAT (SAS Institute Inc., Cary, USA) et GENSTAT.

Activité 5 : Mise au point de techniques culturales (Partenaire 1)

Ce travail se déroulera en trois étapes principales : une étude diagnostic ex-ante, une évaluation d'itinéraires techniques et un transfert des techniques de culture aux utilisateurs.

• Etude diagnostic des systèmes de production

Cette étude consistera à réaliser une analyse des systèmes de production et des pratiques agricoles dans les zones d'intervention du projet. Elle devrait permettre de constituer une base de données dès la première année. Pour ce faire, un suivi de parcelles de référence sur un échantillon de 10% de surface sera effectué. Par ailleurs, une enquête sera menée sur l'évolution de la culture du sésame dans les zones ciblées ainsi que sur sa place ou ses stratégies d'intégration dans l'assolement normal. En outre, il sera procédé à une analyse de la variabilité des rendements selon les conditions édapho-climatiques et les pratiques culturales suivies. Enfin, une évaluation des performances des pratiques paysannes actuelles sera faite.

• Evaluation des techniques culturales

Lette évaluation se fera exclusivement en culture pure et les investigations consisteront à évaluer l'effet de la période de semis, de la densité du semis et de différentes doses de fumures minérale NPK, sur le comportement agronomique des différentes variétés de sésame étudiées. Elle portera sur les variétés retenues au terme des activités 1 et 2. Ainsi, plusieurs dates de semis seront comparées en considérant le 15 juillet comme référence. Cela permettrait de déterminer, pour chaque groupe de variétés, la date optimale de semis correspondant à l'expression du potentiel de rendement des génotypes dans les conditions des sites considérés. Par un test de comparaison de plusieurs densités (gamme de 80 000 à 300 000 plants ha⁻¹), la densité optimale sera déterminée, Une étude des besoins spécifiques en nutrition minérale NPK sera conduite par la

méthode soustractive. Une vérification sera effectuée sur la validité agronomique et économique des formules et doses des fumures actuellement proposées pour l'arachide et le coton (ou d'autres légumineuses), Pour cela, différentes formulations d'engrais NPK proposées par la Senchim (14-23-14, 15-15-15, 10-20-10) seront testées à différentes doses.

Plusieurs types de dispositifs (split-plot, blocs aléatoires complets) pourront être considérés selon les objectifs des essais qui seront mis en place. Les analyses statistiques (Anova, analyses multivariées) seront effectuées à l'aide des logiciels MSTAT, STATITCF ou GENSTAT pour discriminer les traitements étudiés.

En vue de révéler d'éventuelles caractéristiques liées au comportement des variétés au cours du cycle de culture, des observations seront effectuées sur la phénologie (ramification, formation des nœuds, floraison, maturation) de la plante, En outre, des mesures agro-morphologiques seront réalisées sur des paramètres de croissance (hauteur de la plante, hauteur d'insertion de la première capsule, indice foliaire, degré de ramification). A la récolte, le rendement en graines par variété, mais aussi le poids de matière sèche des tiges seront évalués. Par ailleurs, les composantes du rendement que sont le poids de mille graines, le nombre de capsules par plante et le nombre de graines par capsule seront estimés. Les éventuelles corrélations entre le rendement obtenu et ses composantes seront également étudiées.

• **Transfert de techniques culturales et assistance technique aux utilisateurs**

A partir des acquis de ces travaux, une vulgarisation des techniques culturales se fera à partir de supports tels que des fiches techniques et des guides de production qui seront élaborés. Ce transfert pourra également se réaliser par la formation et l'information des utilisateurs sur la production et la conservation des semences, mais aussi, sur l'appropriation des techniques et technologies proposées. Pendant la phase d'implantation des essais en milieu réel (référentiels et Année 3), le choix des sites et le suivi seront basés sur les actions de recherche-développement déjà initiées avec des organisations paysannes dans certaines régions du pays. Des expérimentations référentielles seront aussi conduites en station en collaboration avec cette équipe.

Activité 6 : Mise au point de systèmes de distribution pour la mécanisation du semis des variétés de sésame vulgarisées (Partenaire 1)

• **Enquêtes sur les itinéraires techniques**

Un recensement des itinéraires techniques, aussi bien manuels que mécaniques, mis en œuvre par les paysans dans le processus de production du sésame sera réalisé. L'enquête sera menée par interview (partie exploratoire) et par l'intermédiaire de fiches (partie formelle). Ce travail, mené en milieu réel, devrait permettre une meilleure caractérisation des itinéraires techniques de production. Après la phase exploratoire, un nombre représentatif de paysans sera choisi pour servir de base de sondage (enquête formelle).

• **Essai au banc**

Ce travail portera sur les stratégies d'amélioration de la technique de semis par la mécanisation, quand on sait que le semis constitue l'opération la plus contraignante de l'itinéraire technique de la culture en raison de l'absence de disque. Ainsi, une fois que les itinéraires antérieurement utilisés seront identifiés, un certain nombre de systèmes de distribution seront mis au point et testés au banc pour répondre à un cahier des charges bien définies. La source d'énergie disponible en milieu paysan sera un des déterminants dans le choix du matériel de semis. Un des objectifs de ces essais est de disposer de matériels agricoles adaptés aux conditions de production des paysans ciblés,

L'essai au banc représente la première phase de sélection du système de distribution. Il se déroulera en milieu semi-contrôlé (station). Le principe repose sur l'étude de l'interaction entre les variétés de sésame et les différents systèmes de distribution à tester. Pour chaque système, la distribution est assurée par le mouvement de rotation imposée aux roues motrices du semoir. Ce mouvement de rotation, qui doit être le plus régulier possible, est exécuté soit manuellement soit par l'intermédiaire d'un moteur (vitesse moyenne : 3 km h^{-1} correspondant à $0,8-0,9 \text{ m s}^{-1}$). Le nombre de tours correspondra à une distance linéaire de 100 m (100 m divisé par la circonférence de la

roue exprimée en mètres). Ainsi, les graines entraînées par le système de distribution sont collectées à intervalles réguliers (10 à 20 tours) à l'aide d'un récepteur placé sous la goulotte de descente pour des analyses de distribution.

Chaque collecte représentera une répétition pour les calculs de variabilité dans la distribution du système testé, Le poids de graines semées est la différence entre le poids de graines initial et le poids de graines collectées, rapportée à l'hectare. Les observations permettront de déterminer la régularité de la distribution et les débits correspondants. La densité recherchée correspondra à celle recommandée par le Partenaire 1.

• **Essai au champ**

L'essai au champ est la deuxième phase de test des systèmes de distribution. Il sera réalisé, de préférence, en milieu réel, sur un terrain homogène de longueur suffisante (100 m environ) pour un maniement correct du matériel. Les observations seront les mêmes que celles mentionnées au banc, en intégrant cette fois-ci des facteurs de variabilité comme l'adhérence des roues au sol, le patinage ou coefficient de glissement et les secousses. Les mesures de densité à travers les quantités de graines distribuées (poids semé) et les écartements entre poquets sur des intervalles de 10 m (répétition), et l'appréciation de la régularité du semis par la méthode "sans organes d'enterrage" seront exécutées, Le coefficient d'adaptation au terrain sera calculé en faisant le rapport entre les densités au banc et au champ, qui devrait être, autant que possible, voisin de 1.

Activité 7 : Amélioration des technologies de transformations existantes (Partenaire 2)

Une mission diagnostic sera effectuée dans la zone de production pour identifier les problèmes qui se posent au niveau de la trituration et des autres modes de transformations existantes (sésame grillée, pâte de sésame, « chocolat », gâteau au miel etc). Quelques échantillons de produits transformés seront prélevés et analysés pour évaluer leur qualité hygiénique (flore totale), coliformes fécaux, levures et moisissures et spores anaérobies sulfito-réductrices) et la qualité chimique de l'huile (acidité, indice de peroxyde de la matière grasses).

La flore aérobie totale sera déterminée par ensemencement sur un milieu standard PCA. Les coliformes fécaux seront dénombrés sur milieu spécifique DCL à 1200. Les levures et moisissures seront déterminées sur milieu spécifique MA. Les spores anaérobies sulfito-réductrices seront dénombré sur milieu spécifique TSN. L'évaluation de la qualité de l'huile sera réalisée en utilisant les méthodes FOSFA. Des améliorations sur les procédés de fabrication seront proposées à l'issus de tests au niveau laboratoires suivi de validation en milieu réel sur le terrain.

PARTIE IDENTIFIÉE

7. ARTICULATION ET COHERENCE AVEC LES PRIORITES NATIONALES

L'agriculture sénégalaise est caractérisée depuis les années 70 par une détérioration climatique marquée par une diminution et une mauvaise répartition de la pluviométrie. Cette situation a conduit à la dégradation de l'environnement agricole avec pour conséquence, une baisse persistante de la productivité des cultures traditionnelles vivrières et des cultures de rente. C'est dans ce contexte que la culture du sésame a connu une progression rapide au Sénégal (zones centre et sud) qui s'est traduite par un accroissement des emblavures, depuis son apparition dans les statistiques agricoles en 1993. En effet, ces emblavures sont passées de 1600 ha en 1993 à 9338 ha en 1997 malgré des rendements encore faibles (408 kg ha⁻¹) du fait de pratiques paysannes non appropriées et d'un défaut de variétés productives et adaptées.

Face à cette situation, les autorités gouvernementales sénégalaises ont fixé comme objectif la diversification des cultures dans les zones ciblées par ce projet (zone sud-orientale et Bassin arachidier du plan stratégique 1998-2003 de l'Isra) pour assurer la sécurité alimentaire et augmenter les revenus des producteurs.

La zone Basse-Moyenne Casamance est considérée comme zone à haut potentiel agricole et les autorités sénégalaises y poursuivent comme objectifs, entre autres, d'appuyer les efforts d'intensification tout en gardant le souci de préserver l'environnement. Dans ce sens, l'utilisation du sésame dans l'augmentation et la diversification de la production agricole se justifie bien quand on sait que cette culture présente des besoins modestes en fertilisants et en eau, et ne nécessite que peu d'entretien. En outre, dans la zone du Bassin Arachidier, l'introduction de cette culture dans le contexte de détérioration du climat s'explique aisément si l'on considère ses besoins en eau modestes (plante de chaleur) et ses capacités de tolérance au déficit hydrique soupçonnées par rapport aux spéculations traditionnelles. Dans cette zone, il convient de noter que les nouvelles dynamiques de développement des cultures de diversification ont surtout été orientées vers le maraîchage, l'arboriculture fruitière, l'exploitation de l'anacardier, la culture de pastèque, la riziculture dans les bas-fonds et les cuvettes de décantation.

Cette option de diversification apparaît dans les plans stratégiques des différentes zones identifiées par l'Isra. Par ailleurs, la valorisation des produits du sésame affichée dans ce projet rejoint également les priorités dégagées dans le plan stratégique de l'ITA. C'est dans ce cadre que le sésame, plante oléagineuse à utilisations multiples et à haute valeur commerciale, a été intégrée dans le programme agricole national et son développement recommandé (Conseil des Ministres du 7 avril 1998). Ceci s'est fait sous l'impulsion des organisations paysannes (Plan d'Action pour le Développement de la Filière Sésame au Sénégal élaboré par l'Aajac/Colufifa en 1999) et des partenaires (Forum des acteurs de la filière sésame organisé par le CRS du 15 au 18 juin 1999, Activités de vulgarisation des presses artisanales par l'ONG ATI-International) ayant contribué à son introduction au Sénégal. Ces organisations paysannes ont toujours interpellé la recherche à travers les forums et les diagnostics participatifs pour la mise à disposition de technologies adaptées et rentables susceptibles d'améliorer la production et l'utilisation du sésame.

Par ailleurs, le développement de cette culture pourra, à terme, contribuer à l'amélioration de la balance commerciale du Sénégal, à l'assurance de la sécurité alimentaire qui est une priorité du gouvernement et au rehaussement du niveau de vie des producteurs.

8. PLAN D'EXECUTION TECHNIQUE

ANNEE 1												
Tâches	Mois											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Recherches (équipes impliquées)												
Etude diagnostic des systèmes de production (Isra-CRZ, Ops ¹ , ONGs)				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Enquêtes sur les itinéraires techniques et sélection de matériels potentiellement adaptés (Isra-CRZ, Isra-Cra, OPs, ONGs)				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Evaluation agronomique des 56 variétés Isra-CRZs)						✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Caractérisation des réponses morpho-physiologiques (en rhizotrons) des variétés de sésame retenues, après l'évaluation agronomique des 57 variétés, sous différentes conditions d'alimentation en eau : Définition d'idéotypes (1 ^{ère} étape) (Isra-Ceraas)		✓	✓	✓	✓	✓	✓					
Exploitation des données des travaux réalisés (équipes) s	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Voyages d'études (équipes concernées)												✓
Formation diplômante (1 ^{ère} année de Thèse d'un allocataire-Isra)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Diffusion et valorisation des résultats												
Rapport semestriel						✓						✓
Rapport annuel												✓
Participation aux conférences, ateliers...											✓	✓

Ops = Organisations paysannes ; ONGs = Organisations non gouvernementales

ANNEE 2												
Tâches	Mois											
Recherches (équipes impliquées)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Evaluation des techniques culturales en station en hivernage et en contre saison chaude (Isra-CRZ, Isra-Ceraas)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Evaluation de systèmes de distribution (essai au banc) et proposition de disque (Isra-Cra)						✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Tests d'adaptation de variétés en milieu paysan avec un référentiel en station (Isra-CRZ, Isra-Ceraas, OPs, ONGs)						✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Caractérisation biochimique et technologique (ITA)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Amélioration des technologies de transformations existantes (ITA)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Effet du déficit hydrique sur le comportement morpho-physiologique et la productivité des génotypes considérés (en station) : définition d'idéotypes (2 ^{eme} étape) (Isra-Ceraas)		✓	✓	✓	✓	✓						
Détermination des besoins en eau, des coefficients culturaux et de la productivité des variétés considérées (Isra-Ceraas)						✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Exploitation des données des travaux réalisés (toutes les équipe*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Voyages d'études (équipes concernées)					✓							✓
Formation diplômante (2 ^{eme} année de Thèse d'un allocataire-Isra)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Diffusion et valorisation des résultats												
Rapport semestriel						✓						✓
Rapport annuel												✓
Conférences, ateliers...											✓	✓

ANNEE 3												
Tâches	Mois											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Recherches (équipes impliquées)												
Capitalisation des résultats et transfert des techniques culturales en milieu paysan (Isra-CRZ, Isra-Ceraas, Isra-Cra, OPs, ONGs)						✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Esquisse de création variétale : premiers individus choisis @a-CRZ, Isra-Ceraas)			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Amélioration des technologies de transformations existantes (ITA)	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
Suivi et adaptation de systèmes de distribution (essai au champ) (Isra-Cra, Isra-CRZ, OPs, ONGs)						✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Evaluation du comportement agromorphologique, validation de la caractérisation et évaluation du matériel sélectionné (Isra-Ceraas, Isra-CRZ, OPs, ONGs)						✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Exploitation des données des travaux réalisés (toutes les p e s)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Voyages d'études (équipes concernées)					✓							✓
Rédaction du rapport final (Isra-Ceraas)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Formation diplômante (éventuellement 3 ^{eme} année de l'allocataire et soutenance de Thèse)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Diffusion et valorisation des résultats												
Rapport semestriel						✓						✓
Rapport annuel												✓
Atelier de restitution des résultats												✓
Conférences, ateliers...											✓	✓

9. CADRE LOGIQUE

Activité (s)	Indicateurs objectivement vérifiable	Moyens de vérification	Conditions critiques/risques
Activité 1	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de variétés disponibles en collection • Nombre de variétés testées (productivité) • Nombre de variétés retenues et potentiellement utilisables pour des croisements ultérieurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Rapports • Fiches variétales • Visites des champs expérimentaux • Articles 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilité du financement • Stabilité dans les zones d'étude • Participation des partenaires • Stabilité de l'équipe de recherche
Activité 2	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de variétés caractérisées • Qualité de l'huile évaluée • Aptitude au décortiquage des variétés retenues déterminées 	<ul style="list-style-type: none"> • Rapports • Articles • Bulletins d'analyses 	<ul style="list-style-type: none"> • Financement disponible • Possibilité d'acquisition d'équipements (presses) • Stabilité dans la zone d'étude • Stabilité de l'équipe de recherche
Activité 3	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissances sur les mécanismes d'adaptation (peuplement, plante) • Nombre de variétés étudiées • Nombre de variétés tolérantes proposées : idéotypes • Technique (s) recommandée (s) pour le screening variétal chez le sésame 	<ul style="list-style-type: none"> • Rapports • Fiches techniques réactualisées (contribution) • Articles • Manuels de vulgarisation • Communications à des rencontres scientifiques. • Visites des champs expérimentaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilité du financement • Stabilité dans les zones d'étude • Effectivité des synergies entre les équipes • Stabilité de l'équipe de recherche
Activité 4	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de variétés dont les caractéristiques de tolérance ont été jugées intéressantes • Besoins en eau des variétés recommandées • Nombre de variétés évaluées et caractérisées (croissance et développement) 	<ul style="list-style-type: none"> • Rapports • Fiches techniques réactualisées (contribution) • Articles • Contribution à l'élaboration de manuels de vulgarisation • Communications à des rencontres scientifiques • Visites des champs expérimentaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilité du financement • Stabilité et accessibilité des zones d'étude • Effectivité des synergies entre les partenaires • Stabilité de l'équipe de recherche
Activité 5	<ul style="list-style-type: none"> • Banques de données • Techniques culturales testées (date et densités optimales de semis, formulations et doses de fumures) 	<ul style="list-style-type: none"> • Rapports • Fiches techniques réactualisées • Articles • Manuels de vulgarisation 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilité du financement • Stabilité dans les zones d'étude • Collaboration des partenaires • Stabilité de l'équipe de recherche
Activité 6	<ul style="list-style-type: none"> • Disque pour le semis au semoir super éco • Visites des ateliers 	<ul style="list-style-type: none"> • Rapports • Fiches techniques • Articles 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilité du financement • Stabilité dans les zones d'étude • Collaboration des partenaires • Stabilité de l'équipe de recherche
Activité 7	<ul style="list-style-type: none"> • Procédés de fabrication des produits à base de sésame améliorés et validés 	<ul style="list-style-type: none"> • Rapports • Articles • Bulletins d'analyse 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilité du financement • Stabilité dans les zones d'étude • Possibilité d'acquisition des équipements (presses et décortiqueuses) • Stabilité de l'équipe de recherche

10. COMPOSITION DE L'EQUIPE

Prénom et nom	Institution	Discipline	Diplôme (le plus élevé)
MACOUMBA DIOUF	Isra-Ceraas/Thiès	ECOPHYSIOLOGIE	DOCTORAT
AMADOU FOFANA	Isra-CRZ/Kolda	SELECTION	MSC
MOUR GUEYE	Isra-CRZ/Kolda	AGRONOMIE	MSC
ALIOUNE FALL	Isra-Cra/Saint-Louis	MACHINISME AGRICOLE	DOCTORAT
AMADOU KANE	ITA	CHIMIE ALIMENTAIRE	DOCTORAT
SERGE BRACONNIER	Isra-Ceraas/Thiès	ECOPHYSIOLOGIE	DOCTORAT
BENOIT SARR	Isra-Ceraas/Thiès	CLIMATOLOGIE	DOCTORAT
DAVID BOGGIO	Isra-Ceraas/Thiès	BIOMETRIE	INGENIEUR
NDÉYE T.T. SEYE EP. DOUMOYA	ITA	TECHNOLOGIE ALIMENTAIRE	INGENIEUR

11. BUDGET

DESIGNATION DES POSTES DE DEPENSE	REPARTITION DU BUDGET		TOTAL (FCFA)
	Partenaire 1 (Isra)	Partenaire 2 (ITA)	
I - FONCTIONNEMENT			
Petit matériel et produits chimiques de laboratoire	1 120 000	3 160 000	3 272 000
Petit matériel agricole	4 002 050	2 250 000	6 252 050
Frais de voyage et de déplacement	1 250 000	200 000	1450 000
Documentation et information scientifique	1 850 000	300 000	2 150 000
Frais d'analyses	408 000	900 000	1 308 000
Pièces de rechange véhicules et motos	2 250 000	-	2 250 000
Entretien et réparation véhicules	1 800 000	400 000	2 200 000
Carburant et lubrifiant	2 880 000	255 000	3 135 000
Autres matériels et fournitures consommés	1 500 000	600 000	2 100 000
II - PERSONNEL			
Maître de laboratoire	7 308 720	600 000	7 908 720
Indemnités de déplacement	9 329 500	945 000	10 274 500
Autres	-	100 000	100 000
III - INVESTISSEMENT (Structurés sans appui institutionnel)			
Matériel de laboratoire (appareil de mesure)	5 000 000	-	5 000 000
Matériel informatique	-	-	-
Mobilier et matériel de bureau	-	-	-
Autres	-	-	-
IV - FORMATIONS			
Stages	5 040 000	2 276 000	7 316 000
Séminaires/Ateliers	6 960 000	2 320 000	9 280 000
Allocataires de recherche	1 920 000	-	1 920 000
V - PUBLICATION - RESULTATS			
Elaboration de fiches, guides, articles, rapports, édition de livret de recettes...	800 000	200 000	1 000 000
Rencontres de restitution	900 000	-	900 000
Sous-total	54 318 270	14 506 000	68 824 270
Coûts indirects (15%)	8 147 741	2 175 900	10 323 641
Sous-total	62 466 011	16 681 900	79 147 911
Contribution au fonds d'incitation des meilleures équipes de recherche (1% du budget alloué)	624 660	166 819	791 479
BUDGET TOTAL	63 090 671	16 848 719	79 939 390

12. NOTE EXPLICATIVE DU BUDGET

Partenaire 1 : Isra

I. Fonctionnement

I.1. Petit matériel et produits chimiques

Cette rubrique renferme les coûts liés respectivement à l'achat de produits fixateurs CO₂/H₂O (Sodalime et Drierite : 2 kg de chaque à raison de 160000FCFA/kg pour les 2 produits) pour l'analyseur de CO₂/H₂O utilisé pour les mesures des échanges gazeux et à la révision (après 2 ans d'utilisation) de cet appareil par le fabricant (LICOR Inc., USA) pour un montant de 800 000FCFA (révision + expédition).

I.2. Petit matériel agricole

Le montant affiché comprend une contribution à la remise en état du système d'irrigation de la station du CNBA de Bambey (500 000FCFA), un forfait de 400 000FCFA pour l'achat de petit matériel (ficelles, de la sacherie, des lanières, des piquets en fer...), le coût d'achat de 150 kg d'engrais NPK pour la fertilisation prévue pour une superficie de 1,5 ha pour l'ensemble des essais prévus (147000FCFA/une tonne NPK 15-15-15) et de 5 pulvérisateurs de 10 litres (40000FCFA/unité).

I.3. Frais de voyage et de déplacement

Ils correspondent à un forfait qui sera réparti entre les équipes du Partenaire 1.

I.4. Documentation et information scientifique

Ici, un montant forfaitaire de 500 000FCFA par an pour 2 des équipes du Partenaire 1 et de 350000FCFA pour la 3^{ème} équipe, a été considéré.

I. 5. Frais d'analyses

Cette ligne présente les coûts d'analyses de 24 échantillons de sols (4 sites en milieu paysan avec 3 répétitions par site et 2 horizons par répétition : 0-10cm et 10-40cm) à raison de 17000 FCFA pour l'analyse complète d'un échantillon.

I.6. Pièces de rechange véhicules et motos

Un forfait de 600 000FCFA par an a été fixé pour 2 des équipes du Partenaire 1 et de 150000FCFA/an pour la 3^{ème} équipe, en tenant compte de l'état vieillissant du parc automobile (véhicules de terrain de 7 ans d'âge et plus).

1.7. Entretien/réparation véhicules et motos

Un forfait de 500 000FCFA, par an a été fixé pour 2 des équipes du Partenaire 1 et de 100000FCFA/an pour la 3^{ème} équipe, en tenant compte de l'état vieillissant du parc automobile (véhicules de terrain de 7 ans d'âge et plus).

I.8. Carburant et lubrifiant

Cette rubrique comporte le coût du carburant prévu respectivement pour les missions de coordination, les missions de suivi des essais en station (Bambey, Sinthiou Malème et Nioro) et en milieu paysan ; en considérant une consommation de 12 litres pour 100km du fait de l'état vieillissant des véhicules, et un prix de 400 FCFA par litre pour un total de 60000km sur les 3 ans. Pour le lubrifiant, un forfait correspondant 20000 FCFA pour tous les 5000km a été prévu.

I.9. Autres fournitures consommées

Il s'agit d'un forfait de 500 000FCFA pour chaque équipes de ce partenaire.

II. Personnel

II. 1. Main d *œuvre temporaire

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 les observations agro-phénologiques et mesures agro-physiologiques. La base de 1200000FCFA par essai en agrophysiologie a été considérée à partir des budgets des essais déjà réalisés en station sur le sésame.

II.2. Indemnités de déplacement

Il s'agit des indemnités de déplacement prévues pour les missions de coordination et de suivi des essais en considérant les taux Isra (20000FCFA/nuitée et 4500FCFA/1repas pour chercheur ; 13000FCFA/nuitée et 2500FCFA/1repas pour chauffeur).

III. Investissement

Cette rubrique donne les coûts liés respectivement à l'achat d'un fluorimètre (suivi de l'activité photochimique via la fluorescence chlorophyllienne) qui est appareil de mesure indispensable pour la réalisation des travaux sur le criblage variétal prévu ici sur la base de paramètres physiologiques pour un prix de 5 000 000FCFA, et à l'achat d'un petit matériel de bureau pour le classement des dossiers d'exécution du projet (forfait de 200 000FCFA).

IV. Formations

IV.1. Stages

Ces formations portent sur 3 voyages d'étude et un stage prévus. Ces voyages d'étude sont prévus dans les pays les plus versés dans la culture du sésame (Soudan, Egypte, Etats-Unis, Inde, Myanmar...) pour une durée de 7 jours/mission avec comme prévision un billet d'avion estimé à 600 000FCFA et une indemnité de mission journalière de 80 000FCFA. Le stage prévu sera effectué pendant 5 jours sur « Mesures de flux de CO₂ dans l'Infra-Rouge : de l'échelle foliaire à l'échelle atmosphérique » et « Interactions entre la fluorescence et les autres métabolismes chez les plantes » en France avec EUROSEP Instruments (billet d'avion aller-retour de 600 000FCFA et indemnité de 80 000FCFA/jour).

IV. 2. Séminaires/a ateliers

Cette rubrique concerne la participation des chercheurs aux rencontres scientifiques (séminaires, ateliers, colloques, congrès, symposiums...) sous régionales ou internationales pour une durée de 7 jours (6 billets d'avions à raison de 600 000FCFA/billet et 80 000FCFA d'indemnité journalière).

IV.3. Allocataires de recherche

Ce chapitre prévoit une allocation de recherche de 80 000FCFA/mois pour un allocataire-Isra pendant période réglementaire de 2 ans (au besoin voir avec la DG-Isra les possibilités de trouver les moyens supplémentaires pour une prolongation éventuelle).

V. Valorisation des résultats

V.1. Elaboration de fiches, guides, articles, rapports, édition de livret de recettes...

Ici, un forfait de 800 000FCFA (3 équipes) est prévu pour contribuer à la valorisation des résultats des recherches par les publications (articles, posters, rapports) et les supports de vulgarisation (fiches techniques, guides...).

V. 2. Rencontres de restitution

Il s'agit de rencontres périodiques (au moins une fois par an) entre les membres de l'équipe du projet pour la présentation des résultats et de l'état d'avancement des travaux de chaque partenaire pendant une journée à Thiès (années 1 et 3) et: Kolda (année 2.). Un montant de 9000000FCFA a été budgétisé pour leur organisation qui devra couvrir les coûts liés au carburant (transport des missionnaires, frais de mission pour les chercheurs et les chauffeurs). De telles rencontres permettront d'apprécier et de suivre le niveau de réalisation des engagements et/ou de réorienter, au besoin, certaines actions par rapports aux objectifs de départ.

Partenaire 2 : ITA

I. Fonctionnement

I.1. Petit matériel et produits chimiques

Cette rubrique renferme les coûts liés respectivement à l'achat de produits pour les analyses, la verrerie et autres petits matériels de laboratoire.

I.2. Matériel a telier

Le montant affiché comprend le coût d'achat du matériel pour l'amélioration des presses (prototype) en collaboration avec les constructeurs machinistes et l'achat d'une décortiqueuse pour les tests de décorticage.

1.3. Documentation et information scientifique

Un montant forfaitaire de 3000000FCFA par an a été considéré.

1.4. Frais d'analyses

Cette ligne présente les coûts d'analyses des échantillons d'huile au laboratoire et des analyses extérieures.

1.5. Carburant et lubrifiant

Cette rubrique comporte le coût du carburant prévu pour la mission diagnostic au niveau de la zone de production, les déplacements divers dans le cadre du projet et le voyage d'étude en Gambie. Le calcul a été fait sur la base de 12 litres au 100 Km et un prix de 550 F par litre pour 4000 Km.

I. 6. Autres fournitures consommées

Il s'agit d'un forfait de 600 000FCFA pour l'équipe.

II. Personnel

II. 1. Main d'œuvre temporaire

Cette rubrique renferme les coûts de la main d'œuvre temporaire (MOT). Il s'agit d'un forfait prévu pour l'assistance aux chercheurs au laboratoire et pendant les travaux de réajustement en atelier.

II.2. Indemnités de déplacement

Il s'agit des indemnités de déplacement prévues pour la participation de deux (2) chercheurs et un (1) chauffeur à la mission diagnostic. Le taux en vigueur à l'ITA est de 25 000 FCFA la nuitée pour chercheur et de 17 500 FCFA /nuitée pour le chauffeur.

IV. Formations

IV. 1. Stages

Il est prévu un stage au Sudan et ou en Inde sur les technologies d'extraction des huiles pour une durée de 7 jours (billet d'avion aller-retour de 600 000FCFA et indemnité de 80 000FCFA/jour).

IV.2 Séminaires/ateliers

Cette rubrique concerne la participation des chercheurs aux rencontres scientifiques (séminaires, ateliers, colloques, congrès, symposiums...) sous régionales ou internationales pour une durée de 7 jours (2 billets d'avions à raison de 600 000FCFA/billet et 80 000FCFA d'indemnité journalière).

V. Valorisation des résultats

Elaboration de fiches, guides, articles, rapports, édition de livret de recettes.,.

Un forfait de 200 000FCFA est prévu pour les fiches, guides, édition de livrets et les supports de vulgarisation (fiches techniques, guides...).

13. CONTREPARTIE DES DIFFERENTS PARTICIPANTS

Partenaire 1 : Isra

Equipe 1 : Ceraas-Thiès

Salaires de personnel : 4 chercheurs, 4 techniciens, 2 chauffeurs, un gestionnaire-comptable, une secrétaire, une informaticienne et un documentaliste.

Une serre, un abri et des parcelles d'expérimentation (station).

Laboratoires de Biophysique, de Biochimie, d'Agronomie et équipements opérationnels (analyseur de surface foliaire, chambre à pression, analyseur CO₂/H₂O, rhizotrons, sonde à neutrons, téléthermomètre à infrarouge, analyseur de surface foliaire LAI-2000, psychromètre ventilé).

Parc automobile de 3 véhicules.

Parc informatique avec réseau intranet et système informatique de gestion très performante.

Equipe 2 : CRZ-Kolda

• Salaires de personnel : 2 chercheurs, 5 techniciens, 2 chauffeurs et une secrétaire.

• Parcelles d'expérimentation des stations et Papems.

• Parc automobile de 2 véhicules.

• Parc informatique (un poste par chercheur).

- Laboratoires

Equipe 3 : Cra-Saint-Louis

- Salaires de personnel : un chercheur, un technicien, un chauffeur et une secrétaire.
- Parc automobile.
- Parc informatique.

Partenaire 2 : ITA

- Salaires de personnel : 2 chercheurs, 5 techniciens, 2 agents administratifs, un chauffeur et une secrétaire.
- Ateliers pilotes et équipements.
- Laboratoires.
- Parc automobile.
- Parc informatique.

14. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AAJAC/COLUFIFA, 1999.- Proposition d'un programme national de filière Sésame, Plan d'Action pour le Développement de la Filière Sésame au Sénégal, Document interne, 17p.
- Abou-El-Khier Y.I.A., Moharam Y.G., Osman H.O.A., 1987.- Effect of decortication methods on the quality of sesame kernels and products. *Journal of food and Agriculture* 1, 163-168.
- Abou- Gharbia H.A., Shahidi F., Shehata A.A.Y., Youssef M.M., 1997.- Effect of processing on oxidative stability of sesame oil extracted from intact and dehulled seeds. *Journal of the American oil Chemists' Society*. 74, 215- 21.
- Amoukou A.I., 1995.- Diagnostic de la filière sésame au Niger. Rapport interne, Faculté d'Agronomie, Université Abdou Mounouri de Niamey, Niger.
- Anonyme, 1997.- Huile de sésame. http://www.albanmuller.fr/français/Produits/huiles_vegetales/sesame.html, site internet.
- Cristini J.C., Aquarone E., Brazzach M.L., 1962.- Obtention de l'huile de sésame par pression. Influence du matériel utilisé. *Oléagineux*, 17 (5), 463-467.
- CRS, 1999.- Actes du forum des acteurs de la filière sésame, Faoune, 15-18 Juin. Rapport CRS, 53p.
- Day J, 2000.- The effect of plant growth regulator treatments on plant productivity and capsule dehiscence in sesame. *Field Crops Research* 66, 15-24.
- Diop O., 2000.- Diagnostic et typologie des organisations paysannes partenaires du projet 678 00 08. Rapport provisoire de mission, Isra, 3p.
- Diouf M. & Roy-Macauley H., 2000.- Fiche technique provisoire Sésame. Note technique, CERAAS, 2p.
- Diouf M., 1999.- Synthèse sur la culture du sésame (*Sesamum indicum* L.). Document interne, 9p.
- Diouf M., Roy-Macauley H., Colleuille A., 2000.- Le Sénégal s'ouvre au sésame. *CORAF ACTION* 16, 6-7.
- Diouf M., Guëye M., Sarr B., Diouf O., Braconnier S., Roy-Macauley H., 2001.- Besoin; en eau et productivité de sept variétés de sésame (*Sesamum indicum* L.) en zone semi-aride du Sénégal, 12p. (Article à soumettre).
- DISA. Résultats définitifs des campagnes agricoles 93/94, 94/95, 95/96, 96/97 et 97/98.
- Djigma A., 1984.- Conditionnement génétique de caractères liés au rendement chez le sésame (*Sesamum indicum* L.). *Oléagineux*, 39 (4), 217-223.
- Djigma A., 1985.- Synthèse des résultats acquis en matière de recherches sur le sésame au Burkina Faso. *Oléagineux*, 40 (8-9), 443-449.
- FAO, 1969.- Production Yearbook. Vol. 23, FAO United Nations, Rome, 251-254.
- FAO, 1975.- Research needed and priorities in relation to certain agricultural commodities. A study undertaken by the Tropical Products Institute commissioned by the Food and Agriculture Organisation of the United Nations. Vol. 2 : *The oil seed crops*.

- Gerakis P.A. & Tsangarakis C.Z., 1969a.- Response of Sorghum, Sesame and Groundnuts to plant population density in the Central Sudan. *Agronomy Journal* 61, 872-875.
- Guèye M., 2000.- Evaluation des besoins en eau, de la croissance et de la productivité de sept variétés de sésame (*Sesamum indicum* L.) en zone semi-aride du Sénégal. Mémoire de fin d'études d'ingénieur agronome, ENSA, Thiès, 74p. + 8 annexes.
- Hall A.E. & Kaufmann M.R., 1975.- Stomatal response to environment with *Sesamum indicum* L. *Plant Physiol.* 55, 455-459.
- Hall A.E. & Yermanos D.M., 1975.- Leaf conductance and leaf water status of sesame strains in hot, dry climates. *Crop Science* 15, 789-793.
- Inyang U.E., Ekanem J.O., -1996.- Effect of dehulling methods and desolventizing temperatures on proximate composition and some functional properties of sesame (*Sesamum indicum* L.) seed flour. *Journal of the American Oil Chemists' Society.* 73, 1133-1136.
- Johnson R.H., Raymond W.D., 1964.- The chemical composition of some tropical food plants : **III. Sesame seed.** *Tropical Science*, 6 (4), 173-179.
- Yonaté O., 2001.- Comportement agro-morphologique et productivité de cinq variétés de sésame (*Sesamum indicum* L.) dans la zone sud du Sénégal (Département de Sédhiou, Région de Kolda). Mémoire de fin d'études d'ingénieur agronome, ENSA, Thiès, 86p. + 3 annexes.
- Little D.A., Van Der Grinten P., Dwinger R.H., Agyemang K., Kora S., 1991.- Comparison of sesame cake and cottonseed as supplementary sources of protein to weaned N'dama bull calves in the Gambia. *Trop. Anim. Hlth. Prod.* 23, 126-132.
- Mémento de l'agronome, 1991.- *Techniques rurales en Afrique.* Ministère de la Coopération et du Développement, 4^{ème} éd., Coll., 1635p.
- Ndiaye M.F., 2000.- Filière Sésame (*Sesamum indicum* L.) : fiche technico-économique, 5p.
- OMM, 1991.- *Agrométéorologie opérationnelle : recueil de notices phénologiques*, 258p. + annexes.
- Poliakoff J., 1956.- Les oléagineux au Mexique. *Oléagineux*, 11 (1), 35-44.
- Purseglove J.W., 1984.- Pedaliaceae, 430-435. In : *Tropical crops : Dicotyledons.* Longman Group Ltd., Singapore, 719p.
- Schilling R., Cattan Ph., 1991.- La culture du sésame en Afrique Tropicale. *Oléagineux* 46 (3), 125-133.
- Srinivas T., Kaghunatham G., Ranganatha A.R.G., 1992.- Evaluation of bulk and single capsule descent breeding procedures in sesame (*Sesamum indicum* L.). *Oléagineux*, 47 (11), 645-648.
- Su-Noh Ryu, Ho C.-T. and Osawa T., 1998.- High performance liquid chromatographic determination of antioxidant lignan glycosides in some varieties of sesame. *Journal of Food Lipid* 5, 17-28.
- Weiss E.A., 1971.- *Castor, sesame and safflower.* Leonard Hill Books, London, 901p.
- Yahya A., 1998.- Responses to salinity of sesame (*Sesamum indicum* L.) and sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *Agraria* 122, Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Swedish University of Agricultural Sciences, 87P.
- Yehia G.M., Hussein O.A.O., Yaldes I.A.A., 1990.- Wet decortication of sesame seeds by new methods. *Food and Nutrition Bulletin* 12, 57-63.
- Yoshida H., Takagi S., 1997.- Effect of seed roasting temperature and time on the quality characteristics of sesame (*Sesamum indicum* L.). *Oil. Journal of the Science of food and Agriculture.* 75, 19-26.
- Zagre B., Balma D., Cattan Ph., 1999.- Analyse diallèle du poids de mille graines chez le sésame. *Cahiers Agricultures* 8, 118-122.