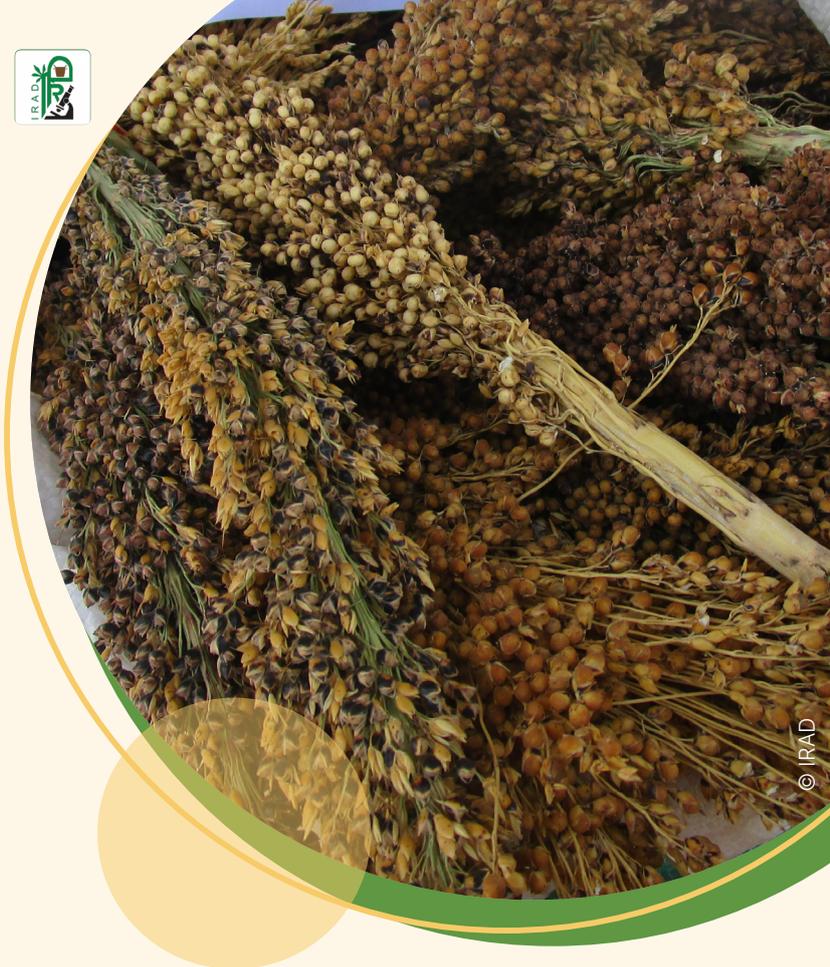


ITINÉRAIRES TECHNIQUES POUR LA MULTIPLICATION DE SEMENCES CERTIFIÉES DE SORGHO PLUVIAL



© IFAD



CONNAISSANCE DU SORGHO ET ÉTAPES DE CROISSANCE

Les pratiques utilisées avant, pendant et même après le semis jusqu'à la récolte peuvent affecter la croissance et le développement de la plante ainsi que l'absorption des éléments nutritifs. Il est important de bien comprendre comment la plante se développe et grandit pour obtenir un bon rendement. La bonne gestion de ces informations peut impacter positivement le développement de la plante et permettre une bonne production.

Stades de la croissance

Le développement de la plante de sorgho comprend deux phases :

- La phase végétative
- La phase reproductive

Chacune de ces deux phases est subdivisée en stades.

1. PHASE VÉGÉTATIVE

Elle dure 30 à 40 jours ou 1/3 du cycle semis-maturité pendant laquelle toutes les feuilles se forment.

Stade 0 ou Émergence (levée)

Il y a émergence quand la coléoptile est visible à la surface du sol. La levée arrive 3 et 10 jours après le semis. Pendant cette phase, la croissance dépend de :

- La température
- L'humidité du sol

- La profondeur du semis
- La vigueur de la semence

À ce stade, la plante utilise les réserves nutritives contenues dans la graine.

Stade 1 – Stade de 3 feuilles

Il a lieu quand le collet de trois feuilles est, *10 jours* environ après l'émergence. À ce stade, la plante est petite et il faut bien contrôler les adventices qui peuvent sérieusement réduire les rendements.

Stade 2 – Stade de 5 feuilles

Ce stade a lieu 3 semaines après l'émergence, quand le collet de 5 feuilles est visible. Les stressés dus à la compétition des mauvaises herbes, au manque, éléments nutritifs, ou aux insectes, peuvent réduire les rendements s'ils ne sont pas corrigés.

2. PHASE REPRODUCTIVE

Stade 3 – Différentiation du bourgeon de croissance

Ce stade a lieu environ *30 jours* après l'émergence. Il se situe à peu près à 1/3 du temps entre le semis et la maturité physiologique. Il faut assurer un apport adéquat en éléments nutritifs et en eau pour assurer une bonne croissance de la plante.

Stade 4

À ce stade, la feuille paniculaire forme un renflement dans la gaine foliaire. Toutes les feuilles sont développées, sauf les 3 à 4 dernières. Les 2 à 5 premières feuilles sont déjà perdues.

Stade 5 – Montaison

La panicule a atteint sa taille et est encore couverte par la feuille paniculaire. La croissance rapide et l'absorption des nutriments continuent. Les stress hydriques et autres stress peuvent empêcher une exécution complète de la panicule, ce qui peut limiter la *pollinisation*.

Stade 6 – 50 % floraison

C'est le nombre de jours écoulés entre la levée et la date où 50 % des plants ont fleuri. Ce stade représente les 2/3 du temps entre le semis et la maturité physiologique. La floraison commence au sommet et progresse vers la base de la panicule pendant 4 à 5 jours. Le pollen reste disponible durant 10 à 15 jours.

Stage 7 – Stade laiteux

Au stade laiteux, le grain a une consistance laiteuse. Le remplissage des grains se fait rapidement. Un stress hydrique sévère peut résulter en un mauvais remplissage des grains.

Stade 8 – Stade pâteux

À ce stade, les ¾ du poids sec du grain sont atteints. L'absorption des éléments nutritifs est complète. *Un stress hydrique sévère (avant la maturité physiologique) aboutit à des grains mal remplis et légers.*

Stade 9 – Maturité physiologique

Il se reconnaît par **un point noir** sur la base de la graine au fond des glumes, le dessèchement des feuilles ou quand les grains craquent sous les dents. Le taux d'humidité de la graine à maturité reste élevé et peut varier de 25 % à 35 %.

Le temps entre la maturité et le temps normal de récolte dépend de la variété et les conditions climatiques.



DÉFINITIONS

La **production de semences** est une opération qui consiste à multiplier les semences d'une variété donnée pour un environnement donné. Le terme **semence** désigne tout organe ou partie de plante qui sert à la reproduire fidèlement (*transfert des caractéristiques de la plante de génération en génération*) par **voie sexuée** (grains de sorgho, maïs, mil, arachide, niébé, riz, etc.) ou par **voie végétative** (boutures de manioc, patate douce, rejets de bananier, etc.).

LES INTERVENANTS DANS LA PRODUCTION DE SEMENCES

Différents acteurs interviennent dans la filière semence :

- **La recherche agricole** : Les chercheurs créent de nouvelles variétés et développent des paquets techniques pour les accompagner. Ils assurent la conservation/maintenance de semences souches et la multiplication de semences de pré-base. Ils mettent à la disposition des services semenciers des semences de pré-base et de base de la variété créée homologuée accompagnée d'une fiche technique.
- **Le service du contrôle et de la certification de semences** : Il est chargé du contrôle et de la certification de semences au regard des normes établies par la législation semencière. Le contrôle se fait à travers des inspections au champ et des analyses de laboratoire.
- **Les multiplicateurs semenciers** : Ils multiplient les semences de la recherche (semences de pré-base ou de base) pour obtenir des semences de base ou certifiées.

ÉTAPES DE LA PRODUCTION ET CATÉGORIES DE SEMENCES DE SORGHO PLUVIAL

De manière générale, on distingue quatre catégories de semences :

- **La semence d'origine G*0** (semence souche) est le matériel végétal de départ (lignées ou clones au départ de la multiplication) qui permet de reprendre ou de poursuivre la sélection conservatrice de la variété d'une année à l'autre. Cette semence est maintenue par la recherche agricole par autofécondation à l'aide de sacs de pollinisation au moment de la floraison.
*G = Génération
- **Les semences G1 et G2** représentent les générations de pré-base. Ces générations se situent entre le matériel végétal de départ et la semence G3. Leur production est assurée par autofécondation ou pollinisation libre en isolement sous la responsabilité de la recherche agricole.
- **Les semences de base (G3)** sont produites à partir des semences de pré-base. Les semences de base sont produites par pollinisation libre en isolement au niveau de la recherche agricole.
- **Les semences certifiées (de 1^{ère} et de 2^e reproduction R1 et R2)** proviennent directement de la multiplication de semences de base. Elles sont produites par les multiplicateurs semenciers et sont destinées à la production des grains de consommation.

Au Cameroun, les semences sont classées en trois catégories :

- Les semences de **base** qui sont produites suivant les règles de la sélection conservatrice ;
- Les semences **certifiées** qui sont de semences issues de semences de base destinées à la production des semences certifiées ou de cultures pour d'autres fins.

- Les semences **standard** qui sont produites sous la responsabilité d'un établissement semencier et possèdent une identité et une pureté variétale suffisantes.

QUALITÉS D'UNE SEMENCE

La semence doit avoir les éléments suivants qui assurent la reproduction fidèle des caractéristiques variétales :

- Appartenir à une variété reconnue pour ses qualités agronomiques et économiques ;
- Être génétiquement pure (toutes les graines appartiennent à la même variété, ont la même couleur et la même grosseur) ;
- Être morphologiquement intégrale ;
- Physiologiquement mûre (avoir une capacité de reproductibilité) ;
- Être identifiable par rapport à l'espèce à laquelle elle appartient ;
- Être bien développée (bien remplie) ;
- Être physiquement pure, pureté spécifique élevée (exempte de matières inertes : glumes, débris végétaux, cailloux, sable, etc.) ;
- Être viable (taux de germination élevé) ;
- Être indemne de toute maladie cryptogamique transmissible à la future plante et de tout agent parasitaire pouvant nuire au développement des plantules ;
- Être propre ;
- Avoir un taux d'humidité (8-12 %) pouvant assurer une longue période de conservation ou de stockage.

A. OPÉRATIONS AVANT LE SEMIS D'UNE PARCELLE DE MULTIPLICATION DES SEMENCES CERTIFIÉES

Déclaration de l'activité

Déclarer l'activité auprès de la délégation régionale du MINADER de sa zone. Il s'agit de déclarer les superficies à mettre en place, leur localisation et les variétés à multiplier.

Acquisition de la semence de base des variétés à multiplier

Acquérir la semence de base de sorgho pluvial des variétés à multiplier auprès de l'IRAD. Ce dernier est la seule structure habilitée à fournir cette catégorie de semences.

Choix de terrain

Choisir de préférence les sols sablo-limoneux ou argilo-limoneux, bien drainés, meubles sans pente, sans ombrage, sans *striga*, sans termitières ni fourmillières vivantes.

Le sorgho doit être cultivé sur des précédents culturels comme le coton ou les légumineuses (arachide, niébé, soja, etc.).

Le choix du terrain joue un rôle prépondérant dans la production de semences. Pour multiplier les semences du sorgho, il faut choisir de préférence :

- Un sol fertile (argilo limoneux ou sablo limoneux) ;
- Un terrain uniforme ;
- Un terrain léger, sans ombrage, bien drainé pour éviter la saturation par l'eau ;
- Sans *striga* (*Striga hermonthica*) ;
- Sans termitières ni fourmillières vivantes ;
- Sans pente ;
- Des sols nonacides ;
- Éviter de multiplier les semences du sorgho sur une parcelle avec un précédent sorgho portant des risques de contaminations (repousses, insectes, maladies, etc.). Il est recommandé de le multiplier sur un antécédent coton ou légumineuses (arachide, niébé, soja voandzou, etc.).
- Choisir une parcelle isolée des autres parcelles de sorgho pour éviter la contamination de la variété multipliée par le pollen (transporté par le vent ou les insectes) d'autres variétés.

Isolement des parcelles semencières

On peut isoler dans l'espace (voir tableau ci-dessous). On peut également isoler dans le temps. Pour cela, semer les variétés de même cycle avec un écart de 3 semaines. Dans le cas des variétés de cycles différents semer la variété précoce avant la variété tardive.

Pour faciliter davantage l'isolement des parcelles semencières, on augmente la superficie avec des bordures de la même variété et catégorie de semences ou encore on entoure la parcelle semencière avec d'autres cultures de taille plus haute.

Critères et normes de contrôle de semences au champ

Critères de contrôle	Normes de contrôle de semences au champ
Superficie minimale (ha)	1
Distance minimum (m) d'isolement dans l'espace	100
Pourcentage maximum de plantes hors-types	1 plante/10 m ²
État sanitaire : épis infectés	0,1 %

Source : Direction de la Réglementation, du Contrôle et de la Certification des semences (MINADER)

Quantité des semences par hectare et leur traitement

Prévoir 12-15 kg de semences par hectare. Les traiter avant de les semer avec des produits insecticides-fongicides recommandés et homologués (ex : Insector). Au mieux, il faut consulter l'IRAD ou le MINADER. Éviter de traiter les semences avec des produits tout venant car ils peuvent être dangereux pour votre santé.

Préparation du terrain

Défricher/nettoyer le terrain (dessouche les arbres morts et arbustes). Labourer (15 cm de profondeur à la traction animale ou 20 à 25 cm au tracteur) après une bonne pluie (50 mm environ) pour rendre le sol meuble et favoriser une bonne germination, un établissement et une croissance rapide des plantules. La préparation du sol peut aussi se faire manuellement à la houe.

Date et mode de semis

La date de semis peut varier en fonction des conditions climatiques. Il faut semer de préférence quand les pluies se sont bien installées et le sol bien mouillé, entre juin et le 10 juillet.

- Semer en ligne à l'aide d'une corde, après une bonne pluie ;
- Semer 5 à 7 graines par poquet (trou) ;
- Semer à une profondeur de 3 à 5 cm, recouvrir et tasser moyennement la terre autour des graines ;
- En cas de manquants, ressemer au plus tard quatre jours après la levée normale.

Écartements : 80 cm x 40 cm



B. OPÉRATIONS APRÈS LE SEMIS

Démariage

Démarrer 2 semaines après la levée, après une bonne pluie (environ 50 mm). Démarrer à 2 plants par poquet.

Fertilisation

Épandre 100 kg d'engrais NPK (de préférence 14-24-14) mélangé à 50 kg d'urée (46 %) par hectare une semaine à 10 jours après la levée.

Faire un sillon de 5 cm de profondeur avec une binette ou une houe, 6 cm de la ligne de semis. Recouvrir l'engrais avec la terre pour éviter de diminuer son efficacité.

Entretien de la culture

Premier sarclage : Sarcler dès que les herbes ont levé. En général, au plus tard 15 jours après la levée.

Deuxième sarclage : Environ 30 jours après le premier ou au besoin. *Le désherbage chimique* est possible avec les herbicides de pré-émergence à base d'Atrazine au (plus tard 24 heures après semis). Pour chaque type d'herbicide, la dose est indiquée sur l'emballage. Il faut toujours utiliser les herbicides homologués.

Buttage : Il peut être effectué au moment de l'application de la fumure de couverture ou après. Il assure une meilleure infiltration de l'eau et soutient les tiges contre la verse due aux vents violents

ÉPURATION

L'épuration est une opération qui consiste à éliminer systématiquement toutes les plantes aberrantes dites hors type.

Première épuration (*avant et à la montaison*)

Elle est effectuée quand la tige se dégage du plateau de tallage. Il faut éliminer les hors type (repousses et autres variétés de sorgho) non conformes aux caractéristiques de la variété multipliée.

Deuxième épuration (*à la floraison*)

Il faut éliminer les plantes hors type d'après :

- La couleur du pollen ;
- L'apparition des fleurs (floraison plus précoce ou tardive que la normale) ;
- L'insertion paniculaire ;
- La taille des plantes (plantes plus hautes ou plus basses que la normale).

Troisième épuration (*pendant et après la récolte*)

Des plantes hors type peuvent avoir échappé aux épurations précédentes. Au cours de la récolte et dans l'aire de séchage, il faut trier les panicules pour en éliminer toutes celles qui sont malades, moisies ou mal formées avant le battage.



C. RÉCOLTE PO

Récolter après la maturité physiologique caractérisée par la formation d'un point noir au fond des glumes, quand les feuilles et tiges sont séchées ou quand les grains cassent sous la dent.

Apporter les panicules récoltées dans l'aire de battage aménagée à cet effet.



D. OPÉRATIONS POST RECOLTE PO

Elles constituent le processus par lequel la graine produite au champ subit une succession de transformations pour devenir un produit fini, dotée d'une valeur ajoutée capable d'augmenter la productivité agricole dans l'environnement où la culture est produite.

TRANSPORT

Charger et transporter la récolte dans l'aire de séchage et de battage est fonction du lieu et des conditions socio-économiques. Beaucoup de précautions sont nécessaires pour que les grains ne tombent avant d'arriver à destination. Si les aires de séchage sont éloignées du champ, un transport par charrette ou par voiture rend la tâche moins ardue et comporte peu de risque de pertes en chemin d'une partie de la récolte.

SÉCHAGE

À la maturité physiologique, le taux d'humidité est très élevé, supérieur à 25 %. Stockées à cette humidité, les graines moisissent, se détériorent, et peuvent même germer. Il faut ramener ce taux d'humidité entre 8 et 12 % par un séchage dans l'aire de battage. Ne jamais maintenir les panicules sur tige pour être séchées. Il en résulte une perte de pouvoir germinatif, de vigueur et une perte de rendement due aux attaques d'insectes, aux maladies, à la verse et aux prédateurs divers.



Aire de séchage/battage



Aire de séchage

BATTAGE

Le battage, ou égrainage, consiste à séparer les graines de leurs supports appelés rachis pour faciliter les manipulations ultérieures. Cette opération intervient quand les panicules de sorgho sont suffisamment séchées, permettant aux graines de sortir facilement des glumes. Le battage peut se faire à la main ou avec une batteuse mécanique.

NETTOYAGE

À l'état brut, le produit de battage est constitué de semences de différentes tailles, de brisures, de graines mortes ou immatures, de graines d'autres variétés, d'autres plantes cultivées ou espèces, de semences de mauvaises herbes ou de matières inertes et d'avaries d'insectes. Le nettoyage consiste donc à débarrasser la graine de toutes ces impuretés. Il peut être fait à la main en utilisant les calebasses pour vanner les graines au vent.

CALIBRAGE

Il consiste à passer les graines à travers les mailles d'un tamis pour les classer suivant leur taille ou grosseur. Le calibrage rend le produit attractif pour la commercialisation. Mais sur le plant biologique, la taille de la graine n'a pas d'influence directe sur la production du plant qui en résulte, si elle jouit de toutes ses qualités de semence.

TRAITEMENT AVANT STOCKAGE

Le but du traitement est de protéger les semences contre les ravageurs en stock. Avant de stocker les semences, il faut nettoyer et traiter le magasin de stockage pour diminuer la population de ravageurs. Plusieurs principes peuvent être utilisés selon que le produit de traitement est en poudre ou liquide (consulter les services compétents pour les différents produits homologués à utiliser).

Si le produit est en poudre, il faut mettre les semences au tiers d'un récipient (sceau) ou d'un sac, épandre le produit, puis y ajouter un tiers de semences et secouer pour assurer un bon mélange et poursuivre l'opération jusqu'à remplir le récipient ou le sac.



Calibrage avec un tamis fabriqué avec du grillage et un support en bois

Si le produit est liquide, il faut étaler les semences sur une bâche, les traiter à l'aide d'un pulvérisateur. Après traitement, remuer les semences et les étaler de nouveau. Il ne faut enlever les semences que lorsque le produit a séché, quand la température a diminué.

CERTIFICATION

La certification est faite par les inspecteurs et contrôleurs semenciers sous le contrôle de la Direction de la Réglementation et du Contrôle de qualité des Intrants et des Produits Agricoles (DRCQ) du MINADER, compétents en la matière pour s'assurer que les normes techniques de production ont été respectées. Le processus suit les étapes suivantes :

- Déclaration des cultures : fiches de déclaration, factures des redevances semencières ;
- Inspections en champ (mise en place, préfloraison/ floraison et maturation) ;
- Prélèvement des échantillons à la récolte ;
- Analyse des échantillons au laboratoire.

ENSACHAGE/EMBALLAGE

C'est le conditionnement du produit rendu propre à la commercialisation. L'emballage facilite la manutention et le stockage. Il aide à préserver la qualité du produit et maintenir l'identité du lot et de la variété. Il doit être attractif pour les consommateurs.

L'emballage définitif doit être fait juste à la mise sur le marché et il faut veiller à apposer les étiquettes délivrées par les services compétents à l'intérieur et sur les emballages.

L'emballage doit être étiqueté et renseigner l'acheteur sur :

- Le nom du producteur
- La pureté spécifique
- La pureté variétale
- Le pouvoir germinatif
- Le poids du sachet
- L'espèce, la variété et le numéro du lot
- Le lieu de production
- L'année de production
- Le code du contrôleur
- Le nom du produit de traitement si les semences ont été traitées.

Emballer les semences (dans des sacs de 5 kg, 10 kg et 25 kg) pour éviter leur dégradation physique, chimique ou biologique et pour faciliter leur manutention. L'emballage doit être attrayant.



Stockage sur palettes

STOCKAGE

Quand le taux d'humidité est ramené entre 8 et 12 %, ensacher les graines et stocker en entreposant les sacs sur des palettes dans un endroit aéré, non humide, hors de la portée des rongeurs et insectes ou tout autre prédateur susceptible de détériorer la qualité du produit. Disposer les palettes de façon à laisser des allées pour permettre une libre circulation. Pour assurer une bonne protection contre les charançons au stockage, il faut traiter les couches superposées à l'Actellic 50 EC à 20 ml/ litre d'eau ou avec tout autre insecticide équivalent homologué. Il faut traiter le magasin avant le stockage et y maintenir la température stable, réduire les risques de reprise d'humidité par les grains (après une pluie).

Types d'analyses et normes de qualité admises

Types d'analyses	Normes d'analyse au laboratoire
Pureté variétale (min)	98 %
Pureté spécifique (min)	98 %
Matières inertes (min)	2 %
Graines d'autres espèces cultivées (max)	0,10%
Graines de mauvaises herbes (max)	0,10 %
Faculté germinative (min)	80 %
Humidité en sac tissé (max)	12 %
Teneur en eau sous emballage hermétique (max)	8 %

Source : * Direction de la Règlementation, du Contrôle et de la Certification des semences (MINADER)

CONCLUSION

Contrairement à la production des grains de consommation, la production de semences demande un grand soin, nécessite plus de précision dans les procédures et de compétences techniques. Pour avoir des semences de la qualité, il faut respecter les règles de production. Le contrôle de la qualité garantit une bonne qualité génétique et physiologique des semences produites pendant le processus de multiplication et pendant les étapes de récolte et post récolte.





Information sur l'IRAD et ReSI-NoC

Cette fiche technique est élaboré par l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) dans le cadre de Projet Renforcement des systèmes d'Innovation agro-sylvo-pastoraux dans la région du Nord Cameroun (ReSI-NoC). L'IRAD est une institution administrative publique à statut scientifique et technique, dotée de la personnalité juridique et d'une autonomie financière. En tant que bras séculaire de l'État camerounais en matière de développement agricole, l'IRAD est sous la tutelle technique du Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation. Il fonctionne également sous la tutelle financière du Ministère des Finances. À ce titre, il assure la recherche scientifique et la promotion du développement agricole sur l'ensemble du territoire national, souvent en partenariat avec d'autres institutions étatiques, régionales et internationales. L'identification des contraintes du secteur et la programmation des activités à mener prennent en compte les stratégies sectorielles élaborées par les différents départements ministériels impliqués dans le développement du secteur rural. L'IRAD assure la promotion du développement agricole notamment dans les domaines de productions végétale, animale, forestière, halieutique et environnementale, ainsi que des technologies alimentaires et agro-industrielles. A ce titre, ces activités couvrent deux (2) volets, notamment la recherche agricole et la promotion du développement agricole. Dans ces efforts à la recherche de solutions pour le développement agricole et rural au Nord Cameroun, depuis 2020, IRAD collabore avec le consortium du projet ReSI-NoC financé par l'Union européenne et implémenté sous la coordination de CIFOR-ICRAF. L'objectif global du projet ReSI-NoC est de « promouvoir des systèmes de production agricole, d'élevage et de gestion forestière économiquement rentables, écologiquement durables et socialement équitables dans la Région du Nord au Cameroun ». Spécifiquement, le projet cherche à renforcer les systèmes d'innovation agricole et de gestion forestière dans les processus de planification inclusive, de concertation, de cocréation et de mise en œuvre des innovations tant techniques, organisationnelles que sociales. Afin de contribuer efficacement et de manière durable à la résolution des enjeux de développement de la région du Nord Cameroun, le projet ReSI-NoC former la population rurale sur la multiplication des semences améliorées de plusieurs variétés de légumineuses, céréales et cultures fourragères.

Le Projet ReSI-NoC

Cette recherche a été menée dans le cadre du projet ReSI-NoC. Le projet ReSI-NoC vise à renforcer les systèmes d'innovation agro-sylvo-pastoraux économiquement rentables, écologiquement durables et socialement équitables dans la région Nord Cameroun. Le projet est financé par l'Union européenne et mis en œuvre par **ICRAF-CIFOR-CIRAD-IRAD**.

Collecte, analyse de données et comité de rédaction :

Noms et Prénoms	Qualité	Domaine d'intervention
Dr TATA épouse NGOME Precillia	Chercheur	Coordination
Dr SALI Bourou	Chercheur	Appui technique
Dr BASGA Simon Djakba	Chercheur	Suivi activités à Garoua
ALIOUM Paul Sounou	Chercheur	Mise en place et suivi cultures annuelles
WANG-BA TEMOA Christophe	Chercheur	Mise en place et suivi cultures fourragères
WANGBARA Bertrand	Chercheur	
Loabe Allain	Chercheur	Mise en place et suivi cultures maraichères
ZIRTED Michael	Chercheur	Suivi production des plants et RNA

Edition et mise en page : CIFOR-ICRAF

Contact : Projet ReSI-NoC, IRAD-Garoua Tel : +237 677 57 32 22 E-mail : icraf-garoua@cifor-icraf.org