Les Sahéliens peuvent

LIVRET DE L'APPRENANT DES MEMBRES DES OP SUR LA TRANSFORMATION DES CEREALES

Thème 1 : hygiène et techniques

2ème édition, Août 2008

Conception et rédaction *: Cellule formation de l'ONG AcSSA Afrique Verte Niger*
B.P : **11 751 Niamey**, ***Tél.*** *: 20 72 22 93,* ***Fax*** *: 20 75 54 60*
Email : *avniger@intnet.ne*
Site internet : *www.afriqueverte.org*
Financement : *Commission Union Européenne et fondation MISEREOR*

SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
1. DEFINITIONS	5
2. CEREALES	6
3. CONDITIONNEMENT	7
3.1 L'emballage	7
3.2 L'étiquetage	7
4. EQUIPEMENTS	9
5. BONNES PRATIQUES D'HYGIENE, DE FABRICATION ET DE CONSERVATION	14
L'emplacement et la disposition des locaux	16
Le choix des surfaces	16
Le choix du matériel et des équipements	16
Les techniques de nettoyage et de désinfection (locaux/équipements)	18
L'hygiène du corps	18
L'hygiène du comportement et des habitudes	21
Les états de santé	21
Le circuit du personnel	22
L'ordre dans l'atelier	22
Les visites	23
Le transport des céréales	23
La réception des céréales	23
La gestion des stocks / entreposage de la matière première	23
Le stockage des produits finis	24
Fiche technique 1 : Dégué de mil (précuit emballé)	28
Fiche technique 2 : Couscous sorgho (précuit emballé)	32
Fiche technique 3 : Jus de mil (prêt à consommer)	36
Fiche technique 4 : Couscous de riz (précuit emballé)	38

INTRODUCTION

Les céréales constituent l'alimentation quotidienne de la population nigérienne (75 et 85 %). Elles sont en général préparées par les femmes dans les familles, ce qui leur demande plusieurs heures de travail.

Dans les centres urbains sahéliens, les modes de vie changent et les femmes travaillent de plus en plus pour subvenir aux besoins familiaux. Elles ont moins de temps à consacrer à la cuisine et recherchent des produits de qualité, plus rapides à cuisiner que les plats traditionnels.

Les produits transformés à base de céréales locales sont produits par des unités de transformation artisanales. Les femmes sont soit organisées en groupements, soit en micro entreprises.
Au sein des groupements, les transformatrices mettent en commun le matériel de travail et leurs moyens financiers, et partagent leur savoir-faire. Ils regroupent en général 7 à 15 femmes aux moyens modestes qui ne peuvent investir individuellement en matériel de travail et en matières premières. Pour ces femmes, la transformation est un moyen essentiel d'amélioration de leur situation sociale et économique.
Les micro-entreprises artisanales sont dirigées par des promotrices qui travaillent avec 1 à 3 personnes membres de leur famille ou ayant un statut de salariées. Les promotrices ont une vision davantage économique.

Deux circuits de vente coexistent : La vente à domicile ou ambulante (les clients sont des personnes aux revenus moyens, qui recherchent des produits de consommation courante) et la vente dans les supermarchés et supérettes de la capitale ou grandes villes secondaires (couches aisées ou étrangers).

Le secteur de la transformation de céréales au Niger est marqué par une recherche active et continue menée par le Laboratoire de Technologie Alimentaire au sein de l'INRAN (développement de nouveaux produits et variétés).

Il est indispensable de mettre sur le marché des produits de qualité et compétitif (prix, quantité) afin de conquérir le consommateur urbain, exigeant et averti.
Cette recherche de qualité doit débuter dès la sélection des céréales en tant que matière première, car la qualité du produit fini dépend en grande partie des modalités d'approvisionnement, triage, stockage et conserva-

tion des céréales. Elle doit se poursuivre durant le processus de transformation qui doit être parfaitement maîtrisé, notamment à travers le respect des normes d'hygiène et de qualité.

1. DEFINITIONS

Transformation : Action de donner à quelque chose une autre forme, un autre aspect.
La transformation primaire comprend les opérations de nettoyage, de décorticage et de mouture (moulin). La transformation secondaire comprend des opérations plus sophistiquées qui utilisent des produits résultants de la transformation primaire (farine), comme la fermentation, le roulage, la cuisson à la vapeur, le séchage.

Matière première : produit à l'état brut (ex : céréales).

Céréale : plante aux fruits farineux, cultivée pour la production de grains (sorgho, mil, blé, maïs. On peut la différencier du niébé, de l'arachide).

Processus : suite d'opérations (ex : processus de fabrication qui est la suite des opérations, telles que le vannage, le décorticage, le lavage, le séchage, la mouture, …
Conditionnement *:* ensemble des activités liées à la conception et à la fabrication de l'emballage des produits.

Emballage = Ce dans quoi on met les produits (ex : sac plastique, boîte, caisse,..)

Etiquette = fiche attachée ou collée à un objet pour en indiquer le contenu, le prix, le fabricant.

Produit pré-cuit : produit qui a déjà été cuit et nécessitera une cuisson moins importante lors de sa consommation.

Conserver un produit : C'est le garder en le préservant des altérations qu'il est susceptible de subir.

Hygiène : l'ensemble des mesures destinées à prévenir les infections et l'apparition de maladies infectieuses. Pour les denrées alimentaires, ce sont les mesures et les conditions nécessaires pour maîtriser et garantir le caractère propre à la consommation humaine d'une denrée alimentaire compte tenu de l'utilisation prévue.

2. CEREALES

Les principales céréales disponibles à Zinder sont le mil et le sorgho. D'autres matières accessibles peuvent être transformées, comme le niébé, l'arachide, le manioc, l'igname.

La qualité des produits finaux commence dès le choix des semences. La qualité du grain est un élément central pour la production de produits de qualité. Le promoteur doit par conséquent bien s'informer sur les caractéristiques des grains qu'il veut transformer.
Ensuite, il convient de signaler que la récolte et le battage représentent des étapes au cours desquelles les grains de mil et de sorgho peuvent être contaminés par des éléments étrangers impropres à l'alimentation humaine (cailloux, sables et autres débris….).

Les céréales ont des vertus diététiques (mils et sorgho bénéfiques pour la santé humaine: Obésité, intolérance du gluten, diabètes…).

Afin de trouver sur le marché des matières de qualité qui répond aux besoins définis par les transformatrices, une solution est envisageable qui est la contractualisation avec les producteurs (achat en gros) : entente en amont de la récolte sur le prix de vente, la quantité, et la qualité.

Pour l'achat des céréales, il faut :

- Contrôler la qualité des produits (toucher, vue, odeurs, pesées).
- Vérifier la conformité par rapport aux exigences de la transformation (impuretés, infestations, moisissures).
- Ouvrir un sac de chaque type et vérifier le contenu.

3. CONDITIONNEMENT

3.1 L'emballage

Le choix de l'emballage est primordial. Il doit :
Protéger l'aliment contre des poisons, des bactéries, des virus, des vers ;
Préserver ses qualités et réduire sa vitesse de dégradation ;
Informer l'utilisateur du produit et le rendre attractif ;
Faciliter sa distribution et son utilisation.

L'emballage ne doit transmettre aux produits aucune substance toxique, ni aucune odeur ou saveur indésirables.

Pour les produits céréaliers transformés, trois catégories d'emballage peuvent être utilisées : plastiques, carton/papier, aluminium.

Les sachets plastiques les plus utilisés sont ceux en polyéthylène (PE), basse densité (BD), de 60 à 80 microns d'épaisseur.
Le PE n'est pas totalement étanche à l'air, ni très résistant. Il convient pour des produits transformés qui sont achetés et consommés rapidement (6 mois à 1 an). Pour les produits roulés, il faut utiliser des sachets de 90 à 100 microns d'épaisseur.

Pour trouver un emballage, s'organiser entre unités de transformation pour des opérations d'achats groupés en sachets plastique PE chez les commerçants locaux ou les fabricants de la sous région.

Un sachet imprimé améliore sensiblement la présentation du produit mais son coût est important et l'impression tient difficilement sur les emballages PE. L'étiquetage est la solution.

3.2 L'étiquetage

L'étiquette ou zone d'impression doit **être attrayante et refléter les atouts du produit**.
Les **informations à mentionner :**

- Le nom de l'aliment, en indiquant la véritable nature du produit.
- Le nom et l'adresse de l'entreprise (aussi contact téléphonique, mail).
- Le poids net du paquet (le contenant).

- La liste des ingrédients énumérés selon leur proportion par ordre décroissant (du plus au moins).
- Les dates de fabrication et limite de consommation.
- Les conditions particulières (stockage, âge minimum).
- Le mode d'emploi et les quantités suggérées.

HAYNI DAMBOU – couscous de mil

Préparation	Composition : mil, eau, beurre A consommer avant : 31/12/2007 Fabriqué par : DAMBOUTOUT BP 10 210 NIAMEY Niger Tel : 20 72 35 90 Mail : damboutout@intnet.net
Verser le sachet dans un récipient Tremper avec de l'eau le couscous Egoutter Cuire à la vapeur 10 minutes Assaisonnez Se sert avec la sauce que vous voulez	

4. EQUIPEMENTS

Les équipements présentés sont dits traditionnels ou améliorés, adaptés aux petites unités de transformation.

1. Le battage (producteurs)
En général, utilisation de bâtons ou foulage aux pieds à terre ou sur des bâches.
Le mode de battage a une influence sur le taux d'impureté des sacs achetés qui a des conséquences sur le temps de nettoyage des grains et la qualité des produits transformés.

2. Le nettoyage
Elimination des impuretés des grains avec un van ou un plateau (pour les impuretés légères).
Il existe des possibilités de mécanisation (machine) mais rares.

3. Le décorticage
Elimination de l'enveloppe et d'une partie du germe (son) de a partie centrale (amande) de grains de mil et de sorgho.
Traditionnellement effectué au mortier, puis par tamisage et vannage.
Utilisation aussi du décortiqueur du quartier.

4. Le lavage

Un nettoyage à l'eau après le décorticage entraîne un début de fermentation naturelle. Il permet d'améliorer l'aspect du produit ultérieur. Il permet de séparer les grains décortiqués et lavés des résidus de grains de sable et à éliminer les particules. Utilisation de calebasses et bassines.

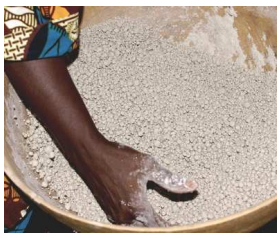
5. Le broyage (mouture)

Production de la farine à partir des grains décortiqués lavés ou non.
Utilisation d'un mortier ou généralement d'un moulin (au quartier).

6. Le tamisage

Cette opération consiste à séparer les produits de mouture. Elle se fait généralement manuellement à l'aide d'un tamis. La farine peut être humidifié avec de l'eau froide pour certaines préparations.

7. Le roulage et granulation
Souvent réalisée de façon manuelle.



8. L'étuvage (cuisson)
La cuisson à la vapeur (couscoussier) est utilisée pour la transformation des produits roulés (couscous, degue,..). Cette opération se fait en une, deux ou trois répétitions de 15 à 20 minutes chacune.

9. Le séchage (pour les produits roulés et précuits)
Plusieurs systèmes énergétiques : énergie solaire, gaz, électricité.
Le séchage traditionnel est le plus répandu en Afrique de l'Ouest et adapté à des petites productions. Son inconvénient majeur reste sa dépendance aux conditions climatiques et la maîtrise de la qualité du fait de l'exposition à l'air. Il consiste à exposer le produit à l'air et sous l'action des rayons solaires.

Astuces :

Les grains ne doivent pas être étalés directement sur le sol nu. Les grains doivent être étalés en couches minces, sur des surfaces appropriées et propres. Les surfaces de séchage peuvent être recouvertes par des moustiquaires. Pour augmenter la vitesse de séchage, les grains doivent être placées à une hauteur suffisante, permettant une bonne circulation de l'air chaud à travers la masse de grains. Il faut éviter toute reprise d'humidité. Le séchage doit être uniforme et rapide pour éviter le développement des moisissures, d'insectes ou autres sources de nuisances (insectes, oiseaux) et l'excès d'humidité dans le produit final.
Il est recommandé d'éviter des procédés appliquant directement la flamme au produit.

D'autres types de séchage….

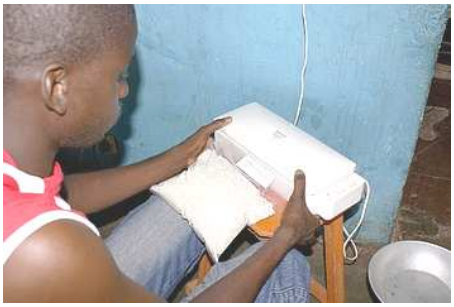
L'utilisation de séchoirs « coffre » ou « boîte de séchage »
L'utilisation de séchoirs à gaz ou mixtes et de séchoirs « coquillage » à énergie solaire

10. Le conditionnement

Pesée : utilisation d'une balance commerciale ou d'un récipient (mesure) contenant l'équivalent du poids voulu.

Mise en sachet manuelle des produits.

Fermeture des sachets : utilisation d'une machine électrique (thermo soudeur) ou du scotch.



11. Le stockage

Les produits avant d'être distribués doivent être stockés dans des conditions telles que le développement et la multiplication des micro-organismes soient impossibles, que leur présence soit facilement détectable, et leur destruction soit facile.

5. BONNES PRATIQUES D'HYGIENE, DE FABRICATION ET DE CONSERVATION

Les produits alimentaires peuvent être le siège de diverses modifications pendant leur production, récolte, transport, stockage, transformation ou distribution, qui sont :

- des modifications d'odeur, couleur, goût, aspect :

  ⇒ diminution de la valeur marchande (pertes économiques)
  ⇒ image négative de l'entreprise.

- des risques pour la santé des consommateurs (maladies, mort)

  ⇒ des procès contre l'entreprise
  ⇒ paiement de taxes
  ⇒ fermeture de l'entreprise.

Dans la transformation alimentaire, un danger est tout élément biologique, chimique, ou physique qui peut contaminer une denrée alimentaire et rendre malade le consommateur.

Danger chimique					
Poison libéré par la moisissure	Substances contenues dans certains emballages	Pesticides, antibiotiques, hormones ; polluants	Additifs alimentaires	Détergents ; lubrifiants ; produits de nettoyage	
Danger physique					
Débris de bois, de paille, d'épis :	Débris de métaux	Eclats de verres	Matière plastique	Pierres, sable, cailloux	
Danger biologique					
Microbiologiques			**Viraux**	**Parasitaires**	
Bactéries	Levures	Moisissures	Virus	Vers	Insectes
Effets des contaminations biologiques sur l'homme					
Les bactéries sont à l origine de diverses infections : fièvres typhoïdes ; dysenterie	Les levures provoquent des maladies diarrhéiques	Les moisissures occasionnent des maladies telles que les cancers	Les virus sont à l origine de maladies virales	Les vers sont à l'origine gastro entérites ; bilharzioses	Les insectes provoquent la perte de qualité de la matière première et des infections bactériennes

Des moyens peuvent être mis en œuvre pour prévenir les contaminations dans la transformation et garantir la santé des consommateurs.

L'emplacement et la disposition des locaux

- Locaux **éloignés des milieux malsains !**
- Vestiaires et toilettes adéquats, convenables, bien situés, éclairés, aérés.
- B**on éclairage**.
- S**éparation des zones :** séparation entre zones froides et zones chaudes, entre zones sèches et zones humides d'autre part.

L'installation des équipements de façon à faciliter leur entretien et leur maintenance.

Le choix des surfaces

Les **sols** doivent être :
- Lisses
- Sans crevasse
- Recouverts d'un revêtement lavable
- Légèrement inclinés afin de faciliter l'écoulement des liquides

Les **murs** doivent être :
- Lisses
- Etanches
- Sans fissures
- Faciles à dépoussiérés
- Lavables

Les **ouvertures** doivent être (fenêtre, porte) :
- Dotées de moustiquaires
- Fonctionnelles
- Lavables

Les **plafonds** doivent être :
- Etanches
- Sans fissures
- Lavables

Le choix du matériel et équipement

Du matériel (fûts, tamis, bacs, tables de conditionnement, cuves,..) **facile à nettoyer**, au besoin **démontable**, ne présentant **pas de source de contamination**.
De préférence du matériel en acier inoxydable ou en plastique.

Les techniques de nettoyage et de désinfection (locaux/équipements)

Pour une propreté physique, microbiologique.
Le nettoyage élimine les souillures. Utilisation d'un détergent tel le savon. Permet d'obtenir la propreté physique (visible) mais pas la propreté microbiologique.
La désinfection élimine ou détruit les micro-organismes indésirables. Uti-

Pour réussir un bon nettoyage	**Pour bien désinfecter**
1. Commencer par l'élimination des gros déchets en surface. 2. Mouiller à l'eau savonneuse et frotter pour faciliter le détachement des déchets. 3. S'assurer que le détergent utilisé convient. 4. Rincer à l'eau simple pour enlever toutes les saletés détachées. 5. Faire sécher aussi rapidement que possible afin d'empêcher le développe-	1. Faire un bon nettoyage complet. 2. Choisir un désinfectant en fonction des germes à combattre (pour faire ce choix, il faut faire appel à un bon spécialiste). 3. Privilégier l'utilisation de l'eau chaude

lisation d'un désinfectant.

L'hygiène du corps

1. Vêtements

Ils doivent protéger le produit de la présence humaine (respiration, desquamation, flore de la peau) :

- Les choisir de couleur claire (pour repérer facilement les saletés),
- Les choisir amples
- Éviter les plis, poches, boutons
- Avoir des manches longues et
- Être fermés au poignet et au col.
- Changer de vêtement régulièrement.
- Les laver régulièrement

2. Cheveux
Les recouvrir d'un bonnet ou d'un foulard

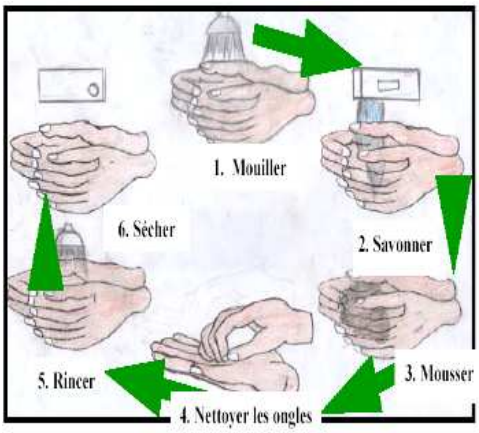
3. Gants
Port de gants fortement conseillé.
Ne dispense en aucun cas du lavage et de la désinfection des mains.

4. Bijoux
Retirer les bijoux (bagues, boucles d'oreilles, broches, bracelets). Ils constituent des dangers physiques et microbiologiques et sont maintes fois oublié.

5. Mains : l'hygiène des mains = TRES IMPORTANTE.
Quand se laver les mains ?

- Avant de commencer le travail,
- Avant de mettre des gants,
- Après chaque absence au lieu de travail,
- Après passage aux toilettes,
- Après chaque pause,
- Après avoir touché un objet contaminé,
- Après des gestes naturels comme se moucher, tousser, éternuer,
- Après avoir manipuler des déchets, emballages, des caisses ou sacs de céréales sales,
- Entre la manipulation d'un aliment cru et d'un aliment cuit.

Comment se laver efficacement les mains?



1. **Mouiller les mains et poignets avec de l'eau potable.**
2. **Appliquer le savon.**
3. **Savonner vigoureusement les mains pendant une quinzaine de seconde.**
4. **Brosser les ongles à l'aide d'une brosse en nylon.**
5. **Rincer abondamment à l'eau courante,**
6. **Essuyer à l'aide de papier à usage unique de préférence.**

Conseils

L'utilisation de vernis à ongles et crèmes (notamment dépigmentaires) est fortement déconseillée. Les ongles seront propres et coupés courts.

L'hygiène du comportement et des habitudes

Pendant la production, pas de doigts …

Au cours des manipulations, il est interdit de :

- Éternuer,
- Se moucher,
- Cracher,
- Crier,
- Gratter la tête ou la figure,
- Se peigner,
- Fumer,
- Manger,
- Mâcher de la cola ou du chewing-gum,
- Utiliser les cure-dents,
- Avoir un crayon derrière l'oreille...

Les états de santé

Les produits **manipulés par des personnes saines** non atteintes de maladies contagieuses.
Dans beaucoup de pays, une **visite médicale annuelle** par employé est obligatoire.

Le chef d'entreprise doit **avoir sur le lieu de production une pharmacie** bien fournie.

En cas de maladies telles que nausées, diarrhées, vomissements… informer le chef d'atelier qui doit impérativement écarter le malade de la chaîne de production

En cas de blessure, couvrez la plaie avec un pansement imperméable ou un doigtier.

Le circuit du personnel

Toute circulation humaine dans l'atelier est source de contamination => réduire au minimum ses déplacements et respecter le sens de circulation du « propre » vers le « sale ».

Exemple :
Les personnes chargées de la réception des produits crus ne doivent pas rentrer dans les locaux de production sans au préalable se laver les mains et changer de vêtements.

L'ordre dans l'atelier

Eviter que les objets non utilisés pour le travail s'y trouvent, car ceux-ci pourraient entraîner une transmission d'impuretés ou de microbes aux produits.

Les visites

Les visiteurs doivent respecter les consignes d'hygiène: ne pas visiter l'endroit de conditionnement, ne pas toucher les produits non conditionnés, ne pas éternuer, etc…
Instaurer au besoin, un jour réservé aux visites et s'assurer du respect des consignes d'hygiène par les visiteurs.

Le transport des céréales

Le moyen de transport doit être propre, sans trace de liquide quelconque, destiné au transport d'aliments de même catégorie (céréales).
Pendant le transport, les matières premières doivent être protégées avec une bâche.

La réception des céréales

Avant la réception, s'assurer que la salle est propre et désinfectée

La gestion des stocks/ entreposage de la matière première

Ranger les sacs de céréales selon la méthode du 1er entré / 1er sorti, (stocker les sacs récemment arrivés au fond de la salle de stockage).
Etiqueter chaque lot (groupe) de sacs nouvellement arrivé (un numéro spécifique, la nature des céréales et la date de réception).

Eviter le contact direct ou indirect avec d'autres produits alimentaires de nature différente pour empêcher la contamination des produits par d'autres récoltes.

<u>Retenons</u>

Un stock de céréales qui a été infesté pendant l'entreposage peut être récupéré en utilisant un insecticide de contact.

Précautions pour le stockage des céréales

Méthodes préventives
- Sécher les grains à leur arrivée
- Mettre les sacs sur des palettes
- Si possible, nettoyer les grains (vannage) dès la réception avant stockage
- Ouvrir les fenêtres quand l'air intérieur est trop humide
- Eviter de stocker les tas de sacs de céréales trop près des mûrs

Méthodes curatives
- ouvrir les sacs et saupoudrer les grains avec un insecticide de contact
- pulvériser l'insecticide de contact sur les sols et les mûrs
- appliquer des rodenticides (contre les rongeurs)

Les insectes et les rongeurs se développent plus facilement dans un local sale. C'est pourquoi il est important de procéder régulièrement au nettoyage et au lavage de la salle de stockage.

Nettoyage de la salle de stockage
A la fin de chaque journée : balayage du plancher, des coins et des palettes
A la fin de chaque semaine : balayage des mûrs, des côtés des tas de sacs et des rainures des portes
A la fin de chaque mois : balayage des toits et des grillages de ventilation
A chaque fois que le magasin est vide : nettoyage complet et application si besoin de l'insecticide

Le stockage des produits finis
Avant distribution, doivent être stockés dans des conditions telles que le développement et la multiplication des micro-organismes soient impossibles, que leur présence soit facilement détectable, et leur destruction soit aisée.

- Lieux de vente et environnement immédiat des produits = **propres.**
- Pas de vente des aliments (surtout non emballés) à même le sol.
- Contenants d'aliments placés sur des supports (type table) d'au moins un (1) mètre de hauteur.
- L'hygiène individuelle est recommandée.

Précautions à prendre pour les opérations de production

Toute unité de transformation doit rédiger un diagramme de fabrication comprenant toutes les opérations unitaires de la fabrication selon leur succession dans la fabrication du produit.

A chaque étape, tous les intrants nécessaires sont spécifiés, ainsi que les quantités à utiliser.

Ainsi, à chaque opération les risques de contaminations sont identifiés et les solutions à mettre en œuvre (autocontrôle) sont écrites et communiquées.

Opérations	Descriptions, risques	Précautions conseillées
Triage/ vannage	Source de contamination par des dangers physiques (débris, pierres et impuretés diverses) passés par inattention lors de la manipulation.	Contrôle visuel du triage et vannage et des ustensiles.
Lavage	Utilisation d'eau insalubre	Utiliser eau et ustensiles propres.
Séchage	Etape à risque du fait que les produits sont exposés à l'air libre sur des pagnes, des sachets, des nattes étalés aux abords des routes où les poussières cheveux et autres débris pourraient souiller les produits lorsqu'ils sont déjà nettoyés ou broyés.	A défaut des séchoirs, le séchage doit s'effectuer sur des aires aménagées (cimentées) ou sur des tables en hauteur, lavables, isolés de toute influence de poussière, route, dépôt d'ordures, eau usagée, toilettes, etc.
Mouture	Contamination par le meunier et mauvaise mouture des graines	S'assurer avant de faire moudre ses grains au moulin, que celui-ci est bien lavé et désinfecté, et exempt de toute odeur étrangère
Tamisage	Passage d'impuretés	Veiller à ce que les mailles des tamis soient de même taille, qui empêche les impuretés de passer

Opérations	Descriptions, risques	Précautions conseillées
Mélange/ Pétrissage	Effectuées par les mains des utilisateurs qui ne prennent pas souvent le temps des les laver et nettoyer avant ou entre deux opérations.	Respecter les règles de base de l'hygiène à savoir bien laver et désinfecter les mains et les ustensiles avant la manipulation.
Roulage	Opération où le risque de contamination réside surtout dans les ustensiles qui sont parfois de propreté douteuse, et part les opérateurs qui ne prennent pas souvent le temps de se laver les mains.	Protection de la farine fermentée prête au roulage contre les mouches. Lavage des mains. Nettoyage du matériel et désinfection du matériel qui ne doit jamais être posé à terre.
Cuisson	Le refroidissement après la cuisson présente un risque de contamination des produits.	Produit refroidi sous protection (tissu aéré ou moustiquaire tendue).
Séchage	Développement de micro-organismes et développement d'odeurs.	Produits en cours de séchage non manipulés avec les mains => utiliser un râteau en aluminium facile à désinfecter. Contrôler l'aération et l'humidité.

Fiche technique 1 : Dégué de mil (précuit emballé)		
Opérations	**Temps/ Qté/coût**	**Description/observations**
Matériels		Marmite, couscoussier, calebasse, bassine moyenne, spatule en bois, louche avec trou, natte de séchage, tissu blanc, van, tamis, fourneau, emballage (sachet, carton) balance, saut, gobelet , saut avec couvercle, contenant pour conditionnement, étiquette
Ingrédients		Mil, beurre, eau
Déstockage pour la transformation	2 tias	Sortir des lots en commençant par les sacs entrés en première position. *Remarque : choisir du mil rouge, payé dès les premières récoltes pour avoir du degue d'une couleur et une odeur attrayantes.*
Nettoyage à sec	10 min	Trier les cailloux et les saletés à l'aide d'un van, d'un plateau, ou de deux calebasses. Mesurer le nombre de tasses de mil et le déposer dans une bassine.
Décorticage	35f/tia	Amener au décorticage le mil dans la bassine (décorticage avec une décortiqueuse ou au mortier).
Tamisage	5 min	Séparer le son du mil à l'aide d'un tamis simple moyens trous.
Lavage	10-15 min	Avec de l'eau propre, laver dans une calebasse les grains décortiqués et tamisés pour extraire les impuretés, cailloux, saletés. *Remarque : le temps de lavage dépend du taux d'impuretés dans le sac et donc la qualité du choix du mil.*

Repos	20 min	Egoutter le mil dans la calebasse. Verser le mil dans une bassine couverte et le laisser reposer pendant 20 minutes.
Mouture	25f/tia	Amener le mélange au moulin du quartier pour obtenir de la farine.
Tamisage	5 min	Enlever le son et le reste des impuretés à l'aide d'un tamis fin.
Mélange/ pétrissage	2 min	Mettre un peu d'eau sur la farine pour la délayer en la mélangeant avec les mains.
Tamisage	5 min	Tamiser la farine mouillée avec un tamis moyen.
Roulage	30 min	Dans une calebasse, rouler (tourner) les grumeaux avec la main petit à petit pour former le degue.
Tamisage	10 min	Tamiser avec un tamis spécial degue.
Cuisson 1	45 min	Remplir au ¾ une marmite d'eau. Poser le couscoussier sur la marmite et le coller à la marmite à l'aide d'un morceau de tissu, de la cendre,..). Poser au fond du couscoussier un drap blanc propre (utilisation exclusive) sur lequel vous déposez le degue. Recouvrir. Laissez cuire 45 minutes et vérifier que le couscoussier reste hermétique avec la marmite.
Mouillage	5 min	A l'aide d'une louche à trou, en lever le degue pour le déposer dans une bassine. A l'aide d'une spatule, taper pour détacher le degue. Verser un peu d'eau, du beurre.
Cuisson 2	5-10 min	Remettre le degue à cuire en respectant les mêmes règles de la première cuisson. Laisser cuire 5 à 10 minutes.
Tapage	2 min	A l'aide d'une louche à trou, enlever le degue pour le déposer dans une bassine. A l'aide d'une spatule, taper pour détacher le degue encore une fois.

Opérations	Temps/ Qté/coût	Description/observations
Séchage	2 à 3 jours	Etendre en hauteur (sur une table) une natte couverte d'un linge blanc. Déposer le degue. Laisser sécher 2 à 3 jours.
Vannage	5 min	A l'aide d'un van, enlever les saletés qui ont pu se déposer pendant le séchage.
Tamisage	5 min	Tamiser avec le moyen tamis pour avoir du degue uniforme.
Emballage/ Pesée	10 min	Utiliser des sacs plastiques résistants qui permettent une bonne conservation. Déposer une quantité de degue avec précaution en utilisant une louche, sans mettre les mains à l'intérieur du sachet. Pesé le sachet et ajusté la quantité voulue.
Conditionnement	10 min	Fermer le sachet alors pesé à l'aide d'un thermo soudeur. Vérifier que la soudure est correctement faite afin de préserver la conservation et éviter les pertes en produit.
Etiquetage	5 min	Scotcher l'étiquette sur chaque emballage, qui reprend les mentions suivantes : le nom du produit, les ingrédients, le contact du producteur, le mode opératoire, le poids, la date de fabrication et la date de péremption, les conditions de stockage.
Stockage	1 à 2 ans	Dans de bonnes conditions, et si il a été bien séché, le degue se conserve 1 à 2 ans.
Préparation pour consommation	10 min	Le degue se consomme avec du lait caillé, du lait frais, du yaourt à n'importe quel moment de la journée.

Recette
(conseils de préparation)

Avec 500g de degue on peut faire plaisir à 8 personnes.

Pour cela :

- Verser le sachet de degue dans un récipient.
- Couvrir le degue d'eau bouillante en grande quantité.
- Enlever (verser) l'eau en surface.
- Couvrir 5 minutes et laisser refroidir.
- Mélanger le degue avec du lait caillé, du lait frais, ou du yaourt.
- Aromatiser et Sucrer à volonté
- Verser le mélange dans un bol ou une tasse individuelle.
- Déguster.

<u>Important</u>

Le degue peut se faire avec du sorgho en utilisant le même procédé de fabrication.

Fiche technique 2 : Couscous de sorgho (précuit emballé)		
Opérations	**Temps/qté/ coût**	**Description-observations**
Matériels		Marmite, couscoussier, calebasse, bassine moyenne, spatule en bois, louche avec trou, natte de séchage, tissu blanc, van, tamis, fourneau, emballage (sachet, carton) balance, saut, gobelet
Ingrédients		Sorgho, beurre, eau
Déstockage pour la transformation	2 tias	Sortir des lots en commençant par les sacs entrés en première position. Vérifier leur qualité.
Nettoyage à sec	10 minutes	Trier les cailloux et les saletés à l'aide d'un van, d'un plateau, ou de deux calebasses. Mesurer le nombre de tasses de mil et le déposer dans une bassine.
Décorticage	35f/tia	Amener le sorgho au décorticage dans la bassine (décorticage avec une décortiqueuse ou au mortier).
Tamisage	5 minutes	Séparer le son du sorgho à l'aide d'un tamis simple moyens trous. Vanner.
Trempage	15 minutes	Tremper le sorgho dans une bassine d'eau propre pendant 15 minutes.
Lavage	10-15 min	Avec de l'eau propre, laver les grains décortiqués et tamisés dans une calebasse pour extraire les impuretés, cailloux, saletés. *Remarque : le temps de lavage dépend du taux d'impuretés dans le sac et donc la qualité du choix du sorgho.*

Repos	20 minutes	Egoutter le sorgho dans la calebasse. Etendre le sorgo sur une natte, recouverte d'un linge propre. Laisser reposer pendant 10 minutes.
Mouture	25f/tia	Amener le mélange au moulin du quartier pour obtenir de la farine.
Tamisage	5 minutes	Enlever le son et le reste des impuretés à l'aide d'un tamis fin.
Mélange/ pétrissage	2 minutes	Mettre un peu d'eau sur la farine pour la délayer en la mélangeant avec les mains.
Tamisage	5 minutes	Tamiser la farine mouillée avec un tamis moyen.
Cuisson 1	45 minutes	Remplir au ¾ une marmite d'eau. Poser le couscoussier sur la marmite et le coller à la marmite à l'aide d'un morceau de tissu, de la cendre,..). Poser au fond du couscoussier un drap blanc propre (utilisation exclusive) sur lequel vous déposez le couscous. Recouvrir. Laissez cuire 45 minutes et vérifier que le couscoussier reste hermétique avec la marmite.
Mouillage	5 minutes	A l'aide d'une louche à trou, enlever le couscous pour le déposer dans une bassine. A l'aide d'une spatule, taper pour détacher le couscous. Verser un peu d'eau, du beurre.
Cuisson 2	5-10 min	Remettre le couscous à cuire en respectant les mêmes règles de la première cuisson. Laisser cuire 5 à 10 minutes.
Tapage	2 minutes	A l'aide d'une louche à trou, enlever le couscous pour le déposer dans une bassine. A l'aide d'une spatule, taper pour détacher le couscous encore une fois.

Séchage	1 à 2 jours	Etendre en hauteur (sur une table) une natte couverte d'un linge blanc. Déposer le couscous. Laisser sécher 1 à 2 jours.
Vannage	5 minutes	A l'aide d'un van, enlever les saletés qui ont pu se déposer pendant le séchage.
Tamisage	5 minutes	Tamiser avec le moyen tamis pour avoir du couscous uniforme.
Emballage/ Pesée	10 minutes	Utiliser des sacs plastiques résistants qui permettent une bonne conservation. Déposer une quantité de couscous avec précaution en utilisant une louche, sans mettre les mains à l'intérieur du sachet. Peser le sachet et ajuster la quantité voulue.
Conditionnement	10 minutes	Fermer le sachet alors pesé à l'aide d'un thermo soudeur. Vérifier que la soudure est correctement faite afin de préserver la conservation et éviter les pertes en produit.
Étiquetage	5 minutes	Scotcher l'étiquette sur chaque emballage, qui reprend les mentions suivantes : le nom du produit, les ingrédients, le contact du producteur, le mode opératoire, le poids, la date de fabrication et la date de péremption, les conditions de stockage.
Stockage	1 à 2 ans	Dans de bonnes conditions, et si il a été bien séché, le couscous se conserve 1 à 2 ans.
Consommation	10 minutes de préparation	Le couscous se consomme avec du lait caillé, du lait frais, du yaourt à n'importe quel moment de la journée. Il peut être accompagne de sauce.

Recette (conseils de préparation)

Avec 500g de couscous, on peut préparer 3 à 4 assiettes, servi avec de la sauce légumes, sauce oseille, kopto (feuilles vertes bien cuites au préalable).

Version 1 : Pour cela, verser le sachet dans un récipient.

- Verser de l'eau froide en grande quantité puis essorer.
- Déposer au fond du couscoussier un linge propre.
- Déposer le couscous au fond du couscoussier sur le linge.
- Laissez cuire 10 minutes.
- A l'aide d'une louche mettre le couscous du couscoussier dans un récipient.
- Bien malaxer pour avoir un couscous uniforme
- Ajouter un peu d'eau, assaisonner avec de l'huile ou beurre, du sel, des oignons.
- Remettre à cuire le couscous pendant 5 minutes.
- Servir accompagner de sauce.

Version 2 : Avec 500g de couscous, on peut aussi préparer une douceur pour 8 personnes.

- Pour cela, verser le sachet de couscous dans un récipient.
- Couvrir le couscous d'eau bouillante en grande quantité.
- Enlever (verser) l'eau en surface.
- Couvrir 5 minutes puis laisser refroidir.
- Mélanger le couscous avec du lait caillé, frais ou du yaourt
- Aromatiser et sucrer.
- Verser le mélange dans un bol ou une tasse individuelle.
- Déguster

<u>Important</u>

On peu aussi transformer du mil en couscous en enlevant l'opération de trempage avant le lavage et augmenter le temps de repos à 15 minutes.

Fiche technique 3 : Jus de mil (produit prêt à être consommé)		
Opérations	**Temps qté/coût**	**Description-observations**
Matériels		Saut plastique avec couvert, spatule en bois, marmite, fourneau, tamis, gobelet plastique, tissu fin, louche plastique, calebasses, van, bassine moyenne Pots ou flacons et étiquettes pour conditionnement
Ingrédients		Mil, 3 gingembres, 5 clous de girofle, eau, aromatique liquide, quelques feuilles de menthe fraîche, sucre semoule
Déstockage pour la transformation	1 tia	Sortir des lots en commençant par les sacs entrés en première position. Vérifier la qualité.
Nettoyage à sec	10 min	Trier les cailloux et les saletés à l'aide d'un van, d'un plateau ou de 2calebasses.
Fermentation	24h	Verser les grains de mil dans un récipient avec couvercle. Tremper le mil. Fermer le couvercle et laisser reposer 24h.
Nettoyage	15 min	Avec de l'eau propre, laver dans une calebasse les grains pour extraire les impuretés, cailloux, saletés.
Repos	5 min	Egoutter le mil dans la calebasse. Laisser reposer 5 minutes.
Assaisonner	2 min	Ajouter des épices (clous de girofles 5 et gingembre 5).
Mouture	25f/tia	Amener le mélange au moulin du quartier pour obtenir de la farine.
Tamisage	5 min	Enlever le son et le reste des impuretés à l'aide d'un tamis fin.
Mélange/ pétrissage	2 min	Ajouter 2 tasses d'eau. Bien mélanger.

Filtre	5 min	Filtrer avec un tamis fin ou un tissu bien propre.
Décantation	1h	Laisser reposer au soleil le contenu pendant 1 heure dans un récipient fermé.
Cuisson A		Mettre l'eau de surface dans une marmite au feu.
Préparation du jus	10 min	Extraire les 2/3 de la pâte dans le récipient. Bien mélanger et au besoin ajouter un peu d'eau. Verser l'eau de surface bouillante dans le mélange.Bien mélanger et verser en petite quantité la pâte restante. Ajouter un peu d'eau tiède.
Filtre	5 min	Filtrer la préparation à l'aide d'un tissu propre.
Refroidissement	10 min	Laisser refroidir dans un récipient fermé.
Assaisonnement	2 min	Ajouter du sucre, des aromatiques et quelques feuilles de menthe.
Conditionnement	1à2 j	Mettre le jus dans une bouteille/flacons.
Conservation	5 jours	Mettre au frais pendant 30 minutes avant d'être servi Le jus se conserve 5 jours au frais, à l'air ambiant ou 1 à 2 jours dans un endroit froid et bien protéger du soleil et autres.
Consommation	5 minutes	Se prend comme une boisson au moment des repas.

Astuce

Pour avoir un jus cuit, faire attention à la quantité de pâte à ajouter pendant le mélange. Remuer au fur et à mesure et arrêter avant d'obtenir un liquide fade. Un mélange de couleur trop blanche n'est pas à point.

Conseil

Ce jus est très rafraîchissant surtout en période de chaleur.

Fiche technique 4 : Couscous de riz (précuit emballé)			
Matériel	1 grande marmite de 30 ; 1 grand couscous équivalent ; 3 grandes bassines, 1 grande louche non trouées, 1 seau, 1 gobelet, 4 lits(taras) de 2 places chacun ; nattes blanches, percales blancs et voiles blancs équivalents chacun à la surface des 4 taras juxtaposés ; 1 râteau ; 1 tamis à gros trous et à trous moyens ; 1 machine à coller les sachets ; 1 balance ; 1 grand foyer ; 2 paquets de sachets d'emballage communément appelés 2 kg ; son de mil ; 1 mortier ; 1 pilon.		
Etapes	**Quantités**	**Temps**	**Description**
Tri	25 kg de riz décortiqué	15 mns	Bien trier le riz et le vanner pour le débarrasser des impuretés et de la poussière
Concassage	25 kg de riz trié	dépend de l'affluence au moulin	Amener le riz au moulin et le faire concasser en grains très fins
Tamisage 1	25 kg de riz concassé	10 mns	Séparer les grumeaux de la farine à l'aide d'un tamis moyen
		5 mns	Poser la marmite sur le foyer déjà garni de bois, y verser 2 seaux d'eau. Poser le couscoussier sur la marmite. Les lier hermétiquement avec du son de mil, de la cendre ou des feuilles de baobab. Allumer le feu.
		2 mns	Verser une grande quantité d'eau dans les grumeaux. Remuer et bien essorer puis verser dans la farine.
Malaxage		2 mns	Bien malaxer le mélange en ajouter un peu d'eau au besoin jusqu'à ce qu'il soit bien humide et homogène.
Tamisage 2		5 mns	Tamiser le mélange avec un tamis à gros grains pour le rendre plus homogènes
Cuisson 1		30 secondes	Couvrir l'intérieur du couscoussier avec un sac propre et parsemé de petits trous et verser le mélange. Couvrir

Astuces

Avec 25 kg de riz, on peut obtenir 19 à 21 kg de couscous bien séché. Cela dépend du degré de déshydratation du riz.
Il est toujours nécessaire de concevoir des étiquettes pour identifier le produit, avec en toile de fond un message publicitaire et le mode d'utilisation.

Conseil

Tout intervenant dans le processus, de la fabrication à la mise en sachet, doit être propre et se vêtir d'habits très propres. Il faut éviter les habits trop amples et les voiles trop longs dont des pans peuvent tomber dans les récipients contenant le produit.
Il est impératif pour chaque intervenant de se laver les mains avec du savon avant toute manipulation du produit et à toutes les étapes

Les Sahéliens peuvent

Conception et rédaction *: Cellule formation de l'ONG AcSSA Afrique Verte Niger*
B.P : **11 751 Niamey,** ***Tél.*** *: 20 72 22 93,* ***Fax :*** *20 75 54 60*
Email : *avniger@intnet.ne*
Site internet : *www.afriqueverte.org*
Financement : *Commission Union Européenne et fondation MISEREOR*