

**CENTRE DE SERVICES AUX  
COOPERATIVES (UGAMA/CSC)  
B.P 28 GITARAMA/RWANDA  
Tél. 562096 / 562097  
Fax 562251  
E-mail :[ugamacsc@rwandatell.rwanda1.com](mailto:ugamacsc@rwandatell.rwanda1.com)**

**MODULE DE FORMATION SUR**

**LES TECHNIQUES POST-RECOLES ET  
EXTRA-AGRICOLES**

**EN PARTENARIAT AVEC PNUD ET WBI**

**Gitarama, Juin 2005.**

## **O. INTRODUCTION**

La conservation des produits agricoles constitue un enjeu primordial dans les pays en voie de développement où la production est concentrée sur des périodes de récolte de courte durée.

Par ailleurs une question se pose ; pourquoi se préoccuper des aspects production et post récolte ?

Il s'agit évidemment de :

Valoriser les excédents de production, augmenter et sécuriser les revenus des producteurs, favoriser les activités génératrices de revenus et augmenter la production en générale.

En effet, les quantités énormes de production tant agricoles (céréales, légumes, fruits,...) que d'élevage ( la viande, le lait,...), subissent des altérations diverses suite au manque de technologies appropriées de conservation et de transformation, faibles moyens financiers,...ce-ci conduit aux pénuries alimentaires dans certaines périodes de l'année, la non valorisation des produits de récolte, ce qui affectent sérieusement même l'économie des ménages dans les pays en développement.

C'est dans ce cadre qu'un module a été préparé sous le partenariat du WBI(Institut de la Banque Mondiale), PNUD(Programme des Nations Unies pour le Développement) et le Centre de Services aux Coopératives (UGAMA/CSC qui est l'ONG locale d'encadrement du mouvement associatif).

Préparé en faveur des agri-éleveurs, les artisans membres des associations ainsi que les encadreurs de base (paysans animateurs), vise la transmission des connaissances pratique sur :

- Les stratégies d'augmentation de la production agricole
- Techniques et principes de base de conservation des produits agricoles et d'élevage
- Procédés de transformation des principaux produits tropicaux
- Technologies artisanales de conservation à froid/ chambre froide à charbons, ainsi que
- La matrice d'interrelation du système d'exploitation agricole et les aspects post-récolte.

## **CHAP. I. STRATEGIES D'AUGMENTATION DE LA PRODUCTION AGRICOLE**

### **1.1. Qu'est ce qu'une agriculture professionnelle?**

L'agriculture professionnelle se repose sur quatre piliers à savoir :

- La rentabilité des cultures
- Production orientée vers le marché
- La régionalisation et adaptabilité des cultures
- La conservation et la transformation des cultures sans détériorer leur qualité.

L'agriculture professionnelle a donc pour finalité, l'augmentation de la **production agricole** en quantité et en qualité. La chaîne est complétée par les activités de transformation pour améliorer sa qualité et la rendre plus conservable.

Certains points sont à prendre en considération:

- . Techniques agricoles modernes
- . Utilisation des intrants agricoles
- . La protection de l'environnement.

### **1.2. Guides de choix pour une agriculture professionnelle**

#### **1.2.1. Cultures rentables et marketables**

le tableau ci contre nous montre les investissements par hectare, la valeur de production et les marges brutes pour chaque filière pratiquée.

<b>Filières</b>	<b>Investissement agricole</b> (Francs rwandais)	<b>Production vendue</b> (Francs rwandais)	<b>Marge brute</b> (Francs rwandais)	<b>Taux de marge</b>
Patate douce	40.000	51.000	11.000	27,5%
Légumes (carottes)	50.000	80.000	30.000	60%
Maïs	43.000	63.000	20.000	46%

D'après les résultats de ce tableau, sur une même superficie (1ha), les carottes offrent une plus value plus importante par rapport aux autres cultures choisies et les carottes sont plus précoces que les deux autres cultures. De même, les carottes sont plus faciles à écouler, car ils ont un marché sûr et étendu.

### **1.2.2. Cultures régionalisables**

Les conditions physiques (climat) et biochimiques (fertilité du sol et les parasites) diffèrent d'un lieu à l'autre et celles ci déterminent l'adaptabilité de la productivité des cultures.

Dans les régions acides, on préférera les plantes qui tolèrent l'acidité (plantes acidophiles)  
Il existe les cultures de basses et ou de moyennes et de hautes altitudes, tout comme il existe les cultures, poussant dans l'eau (riz) et les autres poussant dans le désert.

### **1.2.3. Cultures conservables**

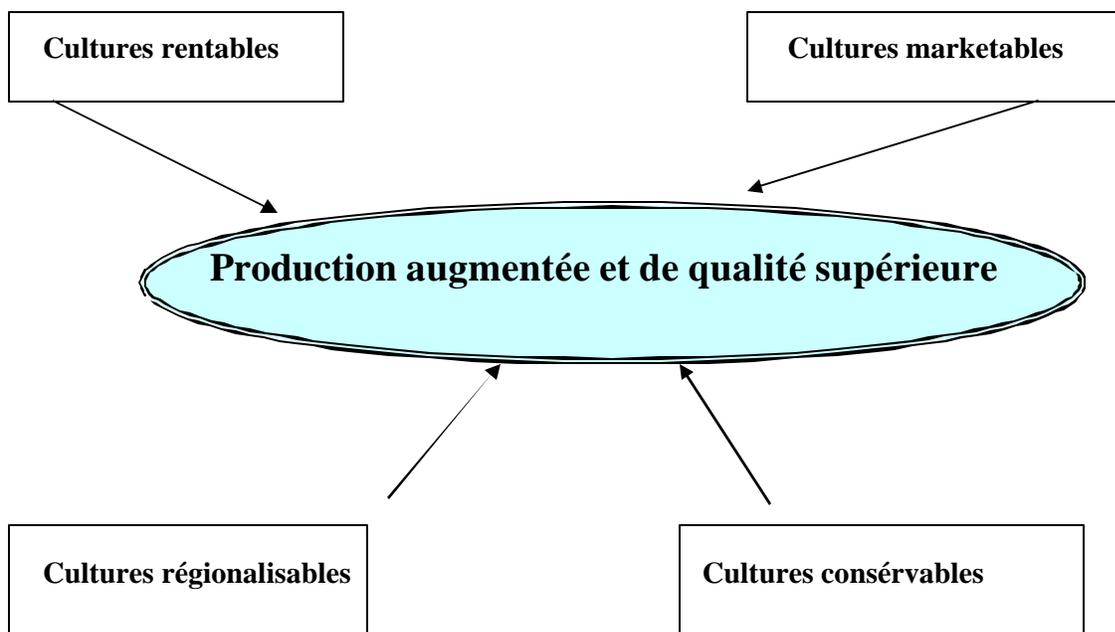
Les durées de conservation diffèrent d'une culture à l'autre. La conservation offre les avantages :

- d'adapter le produits aux conditions du marché,
- Lutter contre la dégradation momentanée du produit sous l'action des conditions climatiques
- Augmenter les qualités nutritionnelles et micro biologiques du produit
- Protéger le produit contre les insectes nuisibles et ravageurs.

Les conséquences d'une mauvaise conservation sont multiples à savoir :

- Durée de conservation réduite
- Pertes importantes des stocks
- Manque des moyens de conservation fiables
- Circuits de production inappropriés

### **1.3. Schema-guide vers une agriculture professionnelle**



## **CHAP. II . PRINCIPES DE BASE DE CONSERVATION DES PRODUITS AGRICOLES ET D'ELEVAGE**

### **2.1. But de la conservation**

1. Maintien des qualités naturelles culinaires et gustatives des produits conservés
2. Limiter la détérioration des produits jusqu'au marché
3. Prévenir les périodes de pénurie alimentaire.
4. Répondre aux besoins des clients selon leur choix,....

Il importe de connaître ici les conditions de conservation selon la composition biochimique du produit et la durée de conservation de celui-ci.

Exemple pour conserver les céréales et les légumineuses, l'humidité doit se situer entre 12% et 15 %.

### **2.2. Etapes préliminaires de base pour une bonne conservation.**

#### **a. Etapes amont :**

- Pesée ( poids, humidité, température, teneur en huile)
- Etiquetage,
- Triage,
- Lavage

#### **b. Etapes aval**

Quatre éléments sont à considérer à savoir :

- Préparation du stock
- Emballage et conditionnement des produits
- La mise en stock
- Gestion du stock (contrôle d'humidité, parasites,..)
- Suivi d'évolution du produit stocké



Distribution /Vente et consommation

### **2.3. Quels sont les facteurs d'altération des produits agricoles et d'élevage**

D'après ces facteurs, l'opérateur s'efforcera de maîtriser ce qui suit :

1. Prévenir et contrôler les microbes
2. Arrêter l'activité enzymatique

Il faudra alors contrôler

La teneur en eau  
L'humidité de l'air  
La luminosité  
L'abri contre des parasites

### **2.4. Techniques de conservation**

#### **2.4.1. Le séchage**

La technique consiste à éliminer par évaporation partiellement et progressivement l'eau contenue dans les produits.

##### **A )Technologie de séchage par voie humide**

Quand le courant d'air chaud traverse une masse de produits, il entraîne progressivement une quantité importante d'eau. Il faudra déterminer la durée d'opération pour ne pas dépasser les normes en matière de teneur en eau selon le produit. exemple : usine à thé.

Cette technique nécessite un dispositif approprié, avec le matériel de chauffage tel que : le bois, les charbons, tourbes, ....

##### **B ) Séchage naturel au soleil**

La technique consiste à étaler les produits au soleil, pour réduire le teneur d'humidité.

On associe souvent à cette technique le remuement des produits étalés pour uniformiser le séchage dans la masse.

#### **2.4.2. Comparaison des méthodes de séchage**

<b>Technique de séchage</b>	<b>Avantages</b>	<b>Limites de la technique</b>	<b>Observations</b>
Séchage artificiel	- Facilité de contrôle - Applicable dans toutes les saisons	- Coûte cher	-
Séchage naturel au soleil	- Accessible - Moins cher - Efficace	- Difficultés d'apprécier le degré de séchage.	A préconiser aux paysans artisans

### **2.4.3. Ebullition, chauffage et pasteurisation**

Ces techniques une fois faites sur certains produits, entraînent le changement biochimique (composition chimique des produits), ce qui permet une bonne conservation. Selon les produits, l'ébullition peut être suivie par le séchage avant la conservation.

#### **Exemple :**

- Les feuilles de manioc après l'ébullition se conservent pendant 6 mois
- La pasteurisation de lait.

### **2.4.4. Conservation par usage des produits chimiques**

Certains produits peuvent être conservés par voies chimiques c'est le cas d'usage du chlorure de sodium dans la conservation de la viande et légumes frais, l'usage de l'acide citrique dans la conservation de la banane, l'usage des enzymes pour arrêter le mûrissement des bananes, etc.

## **2.5 Conservation des légumes**

Les étapes de préparation conseillées sont à respecter surtout :

- ⇒ Lavage
- ⇒ Epluchage ou pillage
- ⇒ Découpage des produits en morceaux
- ⇒ Séchage

#### **Paramètres à respecter**

N°	Paramètres	Carottes	Haricot vert	Oignon	Choux	Tomate
1.	Teneur en eau initiale %	75	70	80	80	95
2.	Teneur en eau finale recommandée %	5	5	4	4	10
3.	Température maximale°C	75	70	55	55	65
4.	Rapport de séchage	1/10	1/8	1/10	1/18	1/10
5.	Critères de séchage	Cassant et croustillant	Cassant et foncé	-	Dur et cassant	Consistance du cuir
6.	Durée de conservation	12 mois	12 mois	12 mois	12 mois	

### **2.4.5. Effets /conséquences du séchage**

Le séchage est très important dans la conservation des produits agricoles et d'élevage. Ce pendant il faut conseiller ce qui suit :

- Température basse
- Humidité stabilisée
- Désiccation à proscrire

## Comment conserver par la chaleur

Il faut se souvenir de l'adage « **COOLING IS DRYING** »  
Ainsi les procédés sont :

- ✓ Réfrigération, congélateur
- ✓ Chauffage
- ✓ Ebullition
- ✓ Stérilisation par la chaleur
- ✓ Séchage, Evaporation
- ✓ Dessiccation - Déshydratation

### **2.6. Comment conserver les fruits ?**

Type de fruits	Température	Durée de conservation
1. Ananas immature	11-13	Semaine 2-4
2. Ananas mûr	7,5	Semaines 2-3
3. Ananas très mûr	7-10	Semaines 3-4
4. Avocat	5-10	Semaines 2-4
5. Bananane	11-15	Semaines 1,5-3
6. Prunier	5,5-7	Semaines 4-5
7. Fraises	0	semaine5
8. Goyave	8-10	Semaines 2
9. Oranges	4-6	Mois 6
10. Citrons	11-15	Mois 1-4
11. Papaye	8,5-10	Semaines 1-2
12. Mangue	7-9	Semaines 7

Sources : Transformer les fruits tropicaux, CTA, Pays bas, 1995.

## Chap.III . TECHNIQUES ET PRINCIPES DE BASE DE TRANSFORMATION DES PRODUITS AGRICOLES

### 3.1. Définition :

Lorsqu'on parle de la transformation on comprend la modification du produit, en visant soit l'augmentation de la durée de conservation, augmentation du produit (diversifier le produit en d'autres produits et en sous produits), soit l'augmentation des qualités culinaires et gustatives mais sans altérer la nature du produit en question.

### 3.2. Choix de la technologie

Le choix de la technologie dépend de :

- ⇒ Objectif de la transformation
- ⇒ Le niveau de la transformation
- ⇒ Moyens financiers

Décision :

- ⇒ Chercher une technologie simple
- ⇒ Chercher une technologie à votre portée
- ⇒ Qualité du produit et des sous produits
- ⇒ Finaliser l'étude de faisabilité technique,
- ⇒ Financière et étude de marché

Technologies :

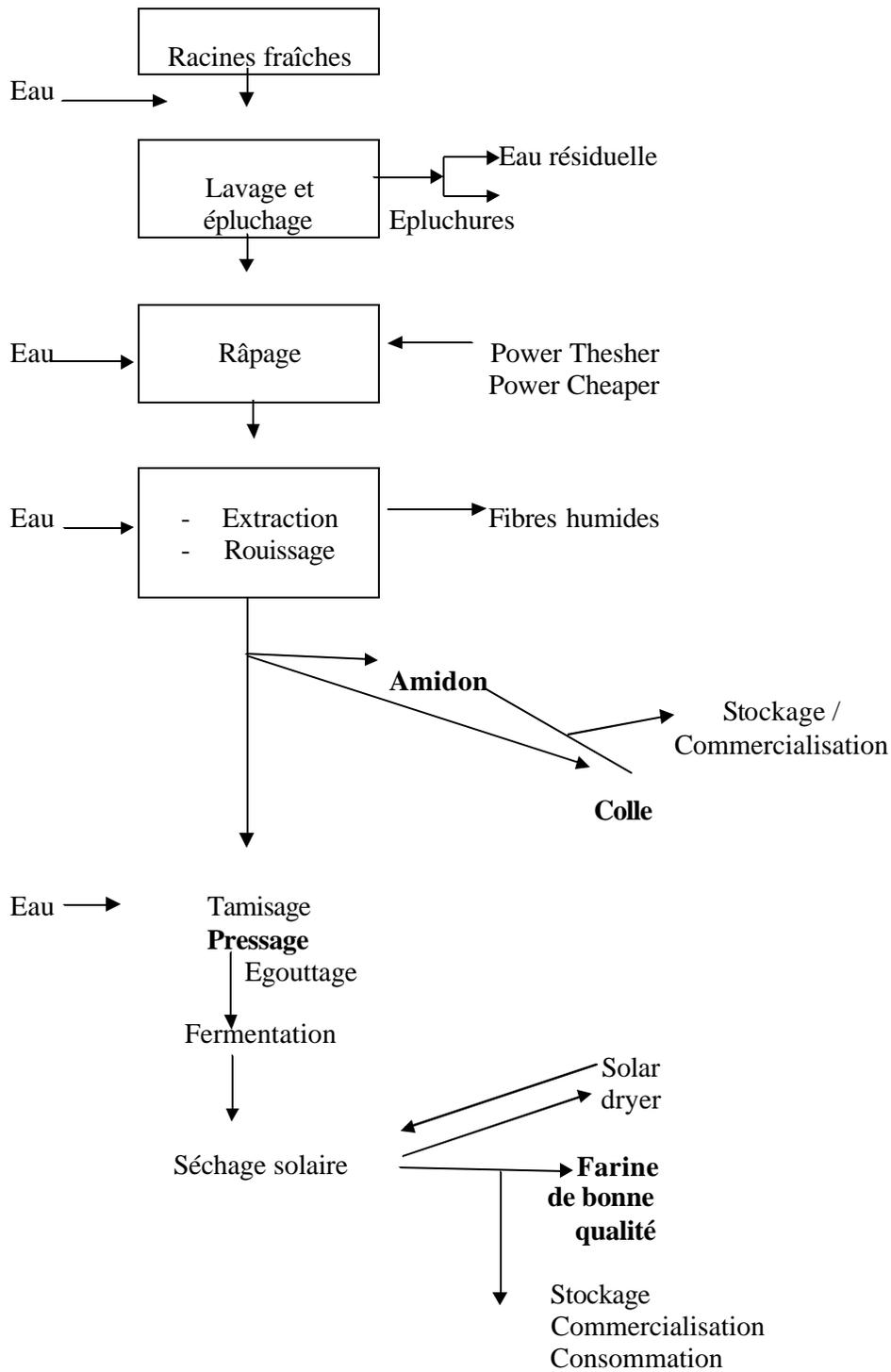
- ⇒ Technologies traditionnelles
- ⇒ Technologies artisanales
- ⇒ Technologies industrielles

### 3.3. Transformation des tubercules

Les tubercules contiennent de l'amidon en générale : le manioc, la patate douce, les colocases,...

La transformation de ces dernières aboutit à l'extraction de l'amidon, la farine (foufou), les colles, diverses préparations culinaires etc...

**Exemple : 3.3.1. Procédés de Transformation du manioc**



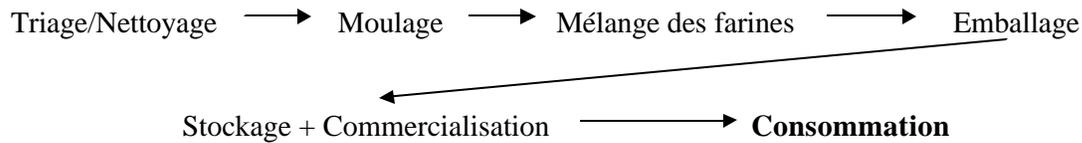
### 3.4. Transformation des légumineuses et Céréales

La transformation des légumineuses peut aboutir aux plusieurs produits et sous produits selon les espèces en question. Cette transformation conduit généralement à l'obtention des farines pouvant se conserver longtemps ou susceptibles d'être mélangées souvent avec des céréales pour former des produits plus riches en énergies et en protéines.

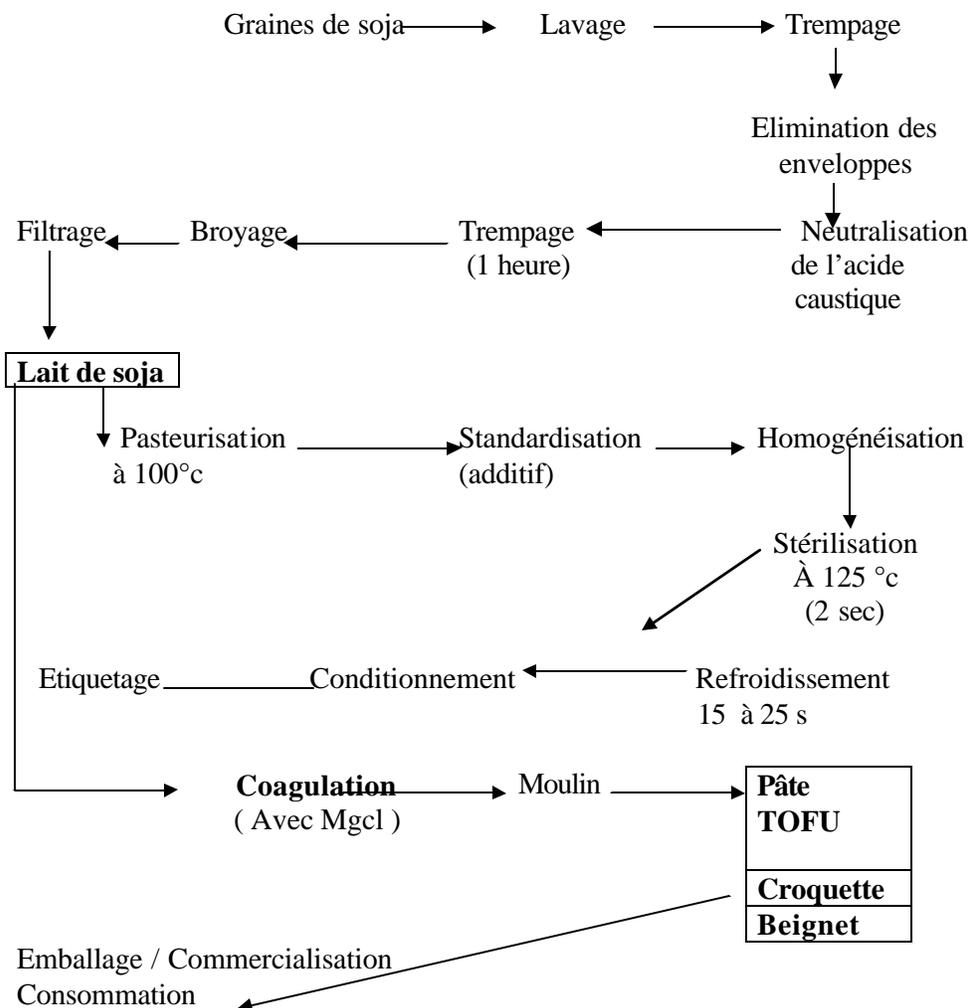
**Exemple** : Mélange « **SOSOMA** » (DUHAMIC ADRI / RWANDA)

**SO** : Sorgho + **SO** : Soja + **MA** : Maïs

#### 3.4.1. Les procédés de transformation dans le cas des mélanges :



#### 3.4.2. Procédés de transformation du soja en tofu et lait de soja



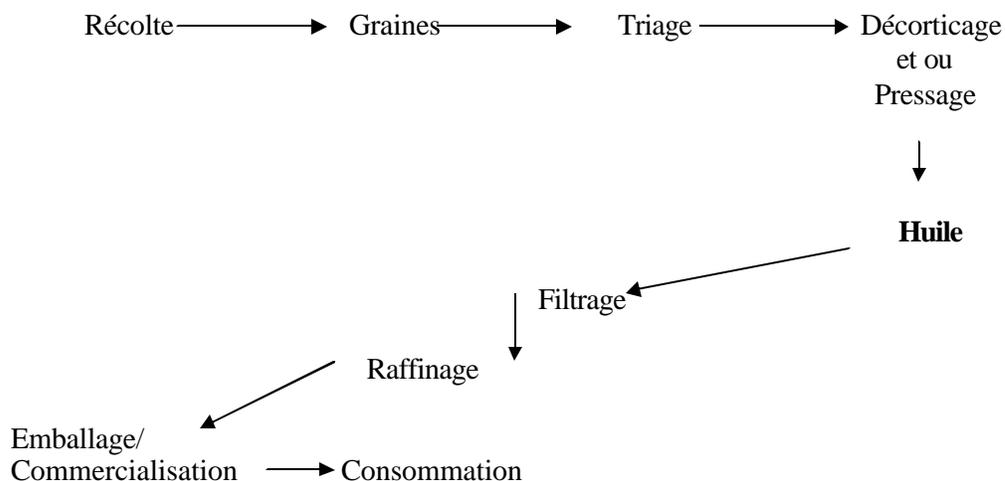
**Exemple d'Unités :**

- COOPERATIVE ABAHUJE/GITARAMA : encadrée par UGAMA/CSC
- COCOF : Conseil Consultatif des Femmes/GITARAMA/RWANDA

**3.5. Transformation des produits oléagineux**

La transformation des produits oléagineux souvent conduit à l'obtention des différents produits selon l'espèce traitée (soja, tournesol, arachide,...).

Produit	Utilisation
TOURTEAUX	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alimentation animale</li> <li>✓ Fumier organique</li> </ul>
HUILE	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alimentation humaine</li> <li>✓ Utilisation industrielle</li> </ul>
FARINE	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alimentation humaine</li> <li>✓ Alimentation animale</li> </ul>

**3.5.1. Procédés de transformation du tournesol en huile**

**N.B :** la qualité alimentaire de l'huile de tournesol est très appréciée par rapport aux autres huiles végétales car celle-ci ne contient pas la substance toxique appelée «cholestérol »

## **Chap. IV : TECHNOLOGIE ARTISANALE DE CONSERVATION AVEC DES CHAMBRES FROIDES EN CHARBONS**

### **4.1. Introduction**

La périssabilité de certains produits agricoles reste un défi à lever sur le plan de la conservation des produits destinés soit à la commercialisation qu'à la transformation.

Dans le milieu paysan du tiers monde, les appareils frigorifiques sont encore loin d'être accessibles par les producteurs.

Néanmoins, on peut cibler les technologies accessibles par les producteurs moyens, leur permettant de mettre leur produits en dehors de l'altération, telle que la chambre froide en charbon.

En effet, cette technique de conservation est mise au point par ADAR(Agence de Développement de l'agri-business au Rwanda). Cette technique a été vite adoptée par les entreprise de transformation agroalimentaires du Rwanda, et on s'en sert surtout pour conserver les produits agricoles périssables en courte durée après la récolte tel que les légumes et les fruits.

### **4.2. Principe de la technique/ Refroidissement par courant humide (Evaporation)**

En principe, lorsque un courant d'air froid traverse une masse des produits, ces derniers se refroidissent au même degré que ce courant.

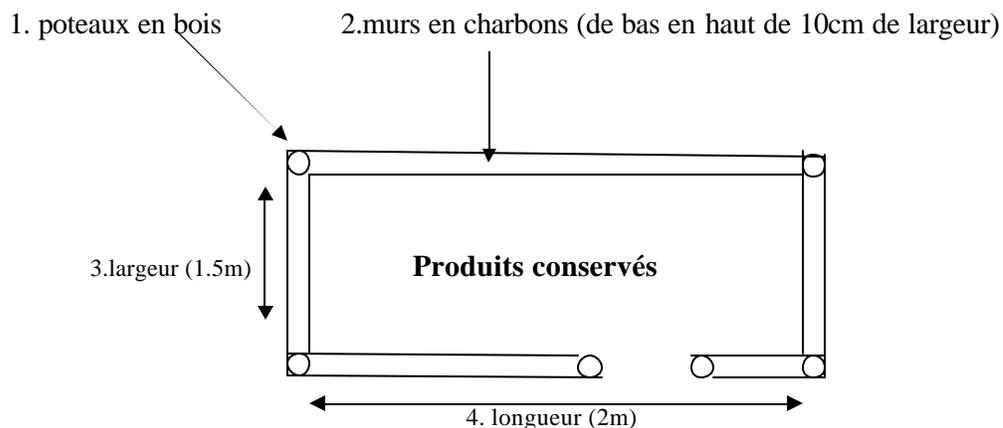
La technique prévoit un dispositif avec des murs en charbons, construits de façon à laisser pénétrer dans leurs interstices un courant d'air extérieur. Ce courant se refroidit du fait qu'il traverse le mur de charbons humides suite aux arrosages réguliers (voir dispositif).

La température ambiante à l'intérieur du stock se baisse de 7à 10°C, avec l'hygrométrie (Humidité de l'air) s'élevant à 85%.

Cette température étant idéale pour la conservation de la plus part des fruits et légumes, la technique permet de conserver environ **2 semaines** des produits en transit de commercialisation ou de transformation.

### **4.3. Dispositif et conduite de la technique**

#### **4.3.1. Dispositif**



**Autres mesures/dimensions**

- ⇒ Distance entre le toit et le mur en charbons : 10cm pour permettre une aération
- ⇒ Hauteur des poteaux : 2m

**Matériaux**

- ⇒ Murs porte en charbons avec les supports en treillis
- ⇒ Sous pavement en pierres bien aplanies ou cimenté
- ⇒ Toiture en herbes ou en tuiles les bois pour support

**4.2.2. Conduite de la technique**

- ⇒ Arroser les murs (transvaser l'eau au-dessus du mur) au moins 2 fois par jour  
La fréquence d'arrosage et la quantité d'eau dépend de la saison.
- ⇒ Faire un suivi régulier des produits conservés
- ⇒ Il est préconiser de construire tout près d'eau pour faciliter l'arrosage.

**N.B :** Il vaut mieux de construire plusieurs stocks plutôt que de fausser les mesures (dimensions ) recommandées.

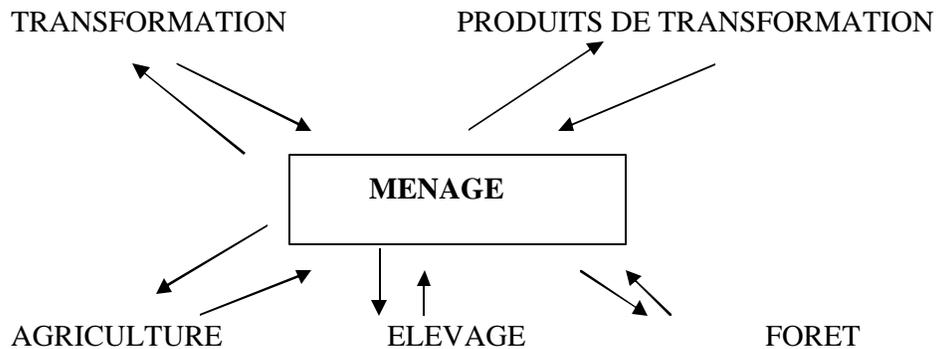
**4.3. Avantages et limites de la technique**

<b>TECHNIQUES</b>	<b>AVANTAGES</b>	<b>LIMITES</b>
Chambres froides en charbons	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moins cher</li> <li>- Matériaux disponibles</li> <li>- Fabrication simple</li> <li>- Non-dépendance d'autres sources d'énergies</li> <li>- Technologie accessible dans le milieu paysan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exigence d'eau</li> <li>- Exige un suivi régulier</li> <li>- Limites des dimensions</li> <li>- Stable</li> </ul>
Congélateurs modernes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Appareil réglable</li> <li>- Conduite aisée</li> <li>- Déplaçable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Appareils énormément chers</li> <li>- Non fabricables localement</li> <li>- Dépendance de la source d'énergie</li> <li>- Technologie non accessible dans le milieu paysan</li> </ul>

## **Chap. V : LA MATRICE D'INTERRELATION DU SYSTEME D'EXPLOITATION AGRICOLE/FARMING SYSTEM SET LES ASPECTS POST-RECOLTE**

### **5.1. Définition**

Le farming system (Système d'exploitation agricole) est un système complexe qui regroupe les aspects agro-sylvo-pastoraux ainsi que les aspects post et extra agricoles (Transformation). Le gérant au centre du SEA étant le ménage.



### **Matrice d'inter relation du SEA et Activités post agricoles**

Qu'est ce que A donne à B ?

B A ↓	HOME/MENAGE	AGRI-ELEVAGE	TRANSFORMATION AGRO-ALIMENTAIRE
<b>HOME/MENAGE</b>	-	- travail - Entretien - Alimentation - Gestion	- Travail - Gestion
<b>AGRI-ELEVAGE</b>	- Alimentation - Fumier - Bois de construction - ...	-	- Matière première - Matériels
<b>TRANSFORMATION AGROALIMENTAIRE</b>	- Alimentation - Travail	- Alimentation (Tourteau, résidus..) - Fumier, etc...	-

Il s'observe de ce tableau qu'il existe une complexité d'inter relation entre les éléments composants du système d'exploitation agricole et les aspects post agricoles, et que ces éléments se complètent mutuellement. Donc, l'un dépend de l'autre.

## CONCLUSION

Le module de Technique post-récolte et extra agricole est conçu de façon à servir de guide dans la formation des formateurs. Il renferme les principes de base pour la conduite de l'agriculture professionnelle.

L'agriculture professionnelle considère tout les composants du SEA ainsi que les aspects post agricoles, vu qu'il y a une complémentarité absolue. Schématiquement :

