

dossier de construction et d'entretien d'un prototype de magasin de stockage d'oignons en CSB

basse vallée de la Tarka, Niger

décembre 1999

dossier préparé par
Marie-Line Uhde, DWF



projet monté et conduit en collaboration avec GERES et le PCSB

DWF - DEVELOPMENT WORKSHOP FRANCE

B.P.13, 82110 Lauzerte, France - tél.: +33 (0)5.63.95.82.34 - fax: +33 (0)5.63.95.82.42

e-mail: dwf@dwf.org

web: <http://www.dwf.org>

DW Angola: C.P. 3360 Luanda, Angola - DW Mali: P.P. 27 Mopti, Mali - DW Canada: P.O.Box 1834 Guelph, Ontario N1H 7A1 Canada

document préparé

en décembre 1999
par Marie-Line Uhde

pour Development Workshop France
BP 13, 82110 Lauzerte, France
tél.: (33) (0) 563 95 82 34
fax : (33) (0) 563 95 82 42
e-mail : dwf@dwf.org

table des matières

INTRODUCTION.....	4
les règles de l'art de la Construction Sans Bois.....	4
le choix du site et de la terre.....	4
1. LE DEVIS DESCRIPTIF DU BÂTIMENT.....	5
généralités.....	5
1.1. l'implantation.....	5
1.2. les fondations.....	5
1.3. les murs.....	6
1.4. les linteaux.....	6
1.5. les enduits intérieurs.....	6
1.6. les toitures.....	7
1.7. les gargouilles.....	7
1.8. les revêtements extérieurs.....	7
1.9. le revêtement de sol intérieur.....	8
1.10. le remblayage autour des bâtiments.....	8
2. LE DEVIS DESCRIPTIF DES MENUISERIES ET ÉQUIPEMENTS.....	9
choix du menuisier.....	9
généralités.....	9
2.1. les fenêtres.....	10
2.2. les portes.....	10
2.3. les fenêtres de toiture.....	10
2.4. la cheminée solaire.....	11
2.5. les supports de claies.....	11
2.6. les claies.....	11
2.7. les supports de déflecteurs.....	11
2.8. les déflecteurs.....	12
2.9. escabeaux et brouettes.....	12
2.10. rideaux et tringles.....	12
3. L'UTILISATION DU BÂTIMENT.....	13
4. L'ENTRETIEN DU BÂTIMENT.....	14
Annexe I : devis quantitatif et estimatif du bâtiment.....	15
Annexe II : tableaux (paramètres et menuiseries).....	17
Annexe III : plans, coupe et élévation du bâtiment.....	18
Annexe IV : détails des fenêtres.....	19
Annexe V : devis quantitatif et estimatif des équipements.....	20
Annexe VI : détail de la cheminée solaire.....	21
Annexe VII : détails des supports de claies.....	22
Annexe VIII : détails des supports de déflecteurs.....	23

introduction

Ce document concerne la construction d'un magasin expérimental de stockage d'oignons dans la basse vallée de la Tarka, au Niger. Ce magasin sera construit avec les techniques de Construction Sans Bois (CSB)¹ et aura une surface utile d'environ 120m² et une capacité de stockage d'environ 23 tonnes d'oignons (état humide).

Le principal objectif de cette construction est de mettre au point pour l'avenir un concept reproductible de magasin de stockage d'oignons performant et facile à construire. Il est important que tous les partenaires soient informés du caractère expérimental du projet.

Ce prototype étant une première expérience de construction de ce type de bâtiment il est possible que des modifications doivent être apportées en cours du chantier. Les éventuelles modifications se feront en consultation entre le PCSB, DWF et GERES.

Certains éléments de la construction sont présents à titre expérimental et doivent être considérés comme tel (par exemple le badigeon à la chaux sur les murs extérieurs et les déflecteurs...). S'il s'avérait que leur performance ne soit pas optimale d'autres solutions devront être trouvées.

les règles de l'art de la Construction Sans Bois

Tous les travaux de gros œuvre devront être exécutés suivant les règles de l'art de la Construction Sans Bois. Les prescriptions du présent document rappellent ou complètent les règles de l'art énoncées dans le Guide du Formateur du PCSB (Development Workshop, version 10, 1997) mais ne sauraient se substituer à lui.

le choix du site et de la terre

Le choix du site et celui de la terre sont de première importance lors de la construction d'un bâtiment CSB. Les conseils suivants doivent être impérativement respectés :

- les sites qui risquent d'être inondés et ceux où coulent des *koris* sont à éviter, ainsi que tous sites avec une nappe phréatique proche de la surface en saison de pluies. Lors de l'identification des sites les techniciens chargés de ce travail devront discuter avec les habitants au sujet des sites proposés et des conditions en saison de pluies (niveau de la nappe phréatique, écoulement des eaux sur le site en saisons des pluies, etc.);
- la nature du sol (en profondeur et en surface) doit être étudiée par sondage. Un soin particulier doit être porté à l'identification de sols gonflants ou instables;
- la profondeur des fondations est à déterminer en fonction du relief, de la nature du sol et de sa capacité porteuse (voir 1.2. les fondations);
- la terre choisie devra permettre de faire de bonnes briques (voir 1.3. les murs). Il est recommandé de faire des essais de terrain comme décrits dans le Guide du Formateur.

¹ Ce que l'on appelle aujourd'hui Construction Sans Bois (CSB), dans les pays du Sahel, sont des techniques millénaires de construction de voûtes et de coupes qui ont été importées du Moyen-Orient. Les toitures CSB sont construites en briques de terre crue (*banco*) sans coffrage, ni ciment, ni compression.

1. le devis descriptif du bâtiment

Le présent devis descriptif a pour but de définir la nature, la qualité et les prescriptions techniques nécessaires à la bonne réalisation du projet. Notons que le Guide du Formateur du PCSB (Development Workshop, version 10, 1997) fait partie intégrale du présent devis descriptif.

Les éléments fournis avec ce devis descriptif se trouvent en annexes :

- devis quantitatif et estimatif du bâtiment ;
- tableaux des paramètres du bâtiment et des menuiseries ;
- plans (d'implantation, d'appareillage des murs, de gros œuvre, d'aménagement et des toitures), coupe longitudinale et élévation principale du bâtiment.

généralités

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que les travaux décrits dans ce présent devis sont donnés à titre indicatif et ne sont nullement limitatifs. L'entreprise est tenue de les compléter le cas échéant par des travaux jugés utiles, et elle devra exécuter comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa compétence qui sont indispensables à la terminaison des ouvrages.

Les plans joints à ce document indiquent les éléments indispensables à l'exécution des ouvrages décrits. Les cotes ne tiennent pas compte de l'épaisseur des enduits. Aucune mesure ne devra être prise sur les plans à l'échelle métrique. En cas de manque de cotes, de manque de concordances, d'erreurs ou d'insuffisance de précisions, l'entrepreneur devra se référer immédiatement au PCSB qui assurera la supervision des travaux.

1.1. l'implantation

L'implantation se fera à l'aide des axes (voir le plan d'implantation en Annexe III) et respectera l'orientation indiquée sur les plans.

Attention : l'orientation est d'une importance primordiale pour le bon fonctionnement climatique du magasin.

1.2. les fondations

Le niveau 0,00 du bâtiment sera établi dès le démarrage des travaux à au moins 0,30m au-dessus du niveau du sol. Toutes les dimensions verticales sont données en fonction de ce niveau de référence qui correspondra au niveau du sol fini à l'intérieur du bâtiment.

Les fondations seront réalisées selon les règles de l'art:

- en briques de terre crue, dimensions 37x24x11cm (proportions dites de Ouallam) ;
- en forme trapézoïdale telle que décrite dans le Guide du Formateur (voir schéma sur plan d'implantation en Annexe III) ;
- leur profondeur sera décidée sur le terrain en fonction du relief, de la nature du sol et de sa capacité portante.

1.3. les murs

Les murs seront réalisés selon les règles de l'art (voir Le Guide du Formateur) :

- en briques de terre crue, dimensions 37x24x11cm (briques dites de Ouallam), préparées avec un mélange de terre, eau et matières organiques conformément aux pratiques locales, en s'assurant un bon malaxage du mélange avant moulage. Des échantillons des briques seront soumis aux contrôles visuels et physiques pour s'assurer de leur résistance à la charge et à l'érosion.
- les briques seront posées sur un lit de mortier de terre avec des joints verticaux de 2cm remplis d'un mortier de terre de même qualité que les briques ;
- voir plan d'appareillage en Annexe III ;
- la largeur des fenêtres a été établie en fonction de la largeur des briques proposées : 2 briques x 24cm + 3 joints x 2cm = 54cm.
- tous les angles des ouvertures (côté intérieur du bâtiment) seront arrondis après la construction et avant de faire les enduits. La base extérieure de l'embrasure sera taillée en pente pour permettre une bonne évacuation des eaux (voir détail des fenêtres en Annexe IV). Toute la surface de l'embrasure (côtés intérieur et extérieur) sera ensuite enduite de ciment.
- traitement des façades : avant l'application du crépissage des motifs seront sculptés en relief sur les façades nord et sud sur une profondeur de 2cm et les acrotères seront taillés (comme illustré sur l'élévation SUD en Annexe III). L'emplacement des gargouilles doit être prévu.
- les murets qui serviront de supports de claies seront construits après le gros œuvre (voir 2.5. les supports de claies).

Attention : si les dimensions proposées pour les briques ne sont atteintes il faudra mettre au point un autre appareillage.

1.4. les linteaux

Les linteaux seront faits en forme d'arcs et construits selon les règles de l'art (voir Le Guide du Formateur). Ces arcs seront constitués de :

- petites briques de toit, de dimensions de 20x15x6cm, fabriquées avec un mélange de terre, eau et matières organiques conformément aux pratiques locales.;
- elles seront posées sur un lit de mortier de terre (de même qualité que les briques) et "tapées" en place. Les joints doivent être bourrés de mortier ;
- les briques des arcs doivent se toucher à l'intrados (en bas) et être orientées vers le centre de l'arc ;
- les arcs seront doubles. Les coffrages doivent être laissés en place jusqu'à ce que les 2 arcs soient achevés et les murs construits autour des arcs.

Attention : les arcs mal construits devront être repris, un contrôle soutenu est nécessaire au cours de cette étape du chantier.

1.5. les enduits intérieurs

- le dressage : les murs seront dressés afin d'éliminer les irrégularités de surface. Le dressage a pour but de rendre les murs plats et parfaitement verticaux (en aplanissant les bosses et en remplissant les creux). Sous le contrôle d'un maçon, un manoeuvre (à l'aide d'une longue règle) taille à la hache les bosses et remplit les creux d'un mélange de terre sablonneuse. Ce remplissage doit être progressif, chaque jour une petite quantité est posée et laissée à sécher. Au besoin les proportions terre/sable de ce mélange seront modifiées (si des fissures apparaissent ajouter du sable, si il y a manque de cohésion ajouter de la terre).
- certains angles des murs et tous les angles des ouvertures (côté intérieur du bâtiment) seront arrondis après la construction et avant de faire les enduits (voir plan du gros œuvre en Annexe III)

et détail des fenêtres en Annexe IV). La base extérieure de l'embrasure sera taillée en pente pour permettre une bonne évacuation des eaux (voir détail des fenêtres en Annexe IV).

- tous les raccordements (surface de l'embrasure) seront faits en ciment.
- les murs seront enduits d'un crépi terre/sable taloché sur toute leur hauteur. Le crépi à utiliser est un mélange fin/tamisé d'argile et de sable (les proportions d'argile et de sable doivent être ajustées : si des fissures apparaissent ajouter du sable, si il y a manque de cohésion ajouter de la terre). L'application se fera à la truelle et le lissage à la taloche. L'épaisseur du crépi (et le nombre de couches à appliquer) est à déterminer en fonction de la qualité du dressage fait au préalable.
- l'intérieur des toitures sera lissée avec un mélange terre/sable adéquat (soit un mélange qui ne fissure pas en séchant).
- un badigeon à la chaux (voir mélange ci-dessous) sera ensuite appliqué sur toutes les surfaces intérieures (murs, toitures, embrasures des ouvertures, entre les 2 cadres des hublots vitrés...).

badigeon à la chaux

- à appliquer sur un enduit frais pour une meilleure imprégnation en 3 couches minces
- dosage de la 1^{ère} couche : 60 litres d'eau pour 25kg de chaux
- dosage des 2^{ème} et 3^{ème} couches : 40 litres d'eau pour 25kg de chaux

un exemple de mélange :

- 100 litres de chaux aérienne (pour stabiliser le badigeon bien éteindre la chaux)
- 5 litres de sable très fin
- 500g de poils de vaches si disponible pour une meilleure isolation thermique

1.6. les toitures

Les toitures seront faites de voûtes construites selon les règles de l'art (voir Le Guide du Formateur) :

- la structure sera constituée de petites briques de toit (dimensions: 20x15x6cm), la longueur de la brique correspondant à l'épaisseur de la voûte (soit 20cm) ;
- l'épaisseur totale du toit sera de 40 cm et composé de trois couches de briques = 1^{ère} couche de la voûte (20cm) + 2^{ème} couche (petites briques à plat = 6cm) + 3^{ème} couche (grandes briques à plat = 11cm), auquel s'ajoutera les lits de mortier entre chaque couche et le remblayage sur le toit.
- le muret d'appui de la cheminée solaire sera construit en briques de terre crue dans l'axe du mur mitoyen (voir plan de toiture en Annexe III).

Attention : le badigeon à la chaux ne devra pas être appliqué sur le toit.

1.7. les gargouilles

L'évacuation des eaux des toits sera assurée par des gargouilles métalliques :

- de dimensions : 1,20 x 0,25, 0,15m
- elles devront être posées dans un lit de mortier de ciment selon la méthode décrite dans le Guide Formateur ;
- elles devront être peintes à l'antirouille avant la pose et ensuite à la peinture à l'huile de même couleur que les autres menuiseries (vert clair).

1.8. les revêtements extérieurs

Les murs et les toitures seront revêtus d'un crépissage traditionnel en terre :

- mélange de terre avec paille ou fumier qui a subi une cure de quelques jours (mélange à déterminer sur place selon la disponibilité des matériaux et les savoir-faire locaux). Prévoir une

durée de «pourrissage» adéquate pour obtenir la meilleure résistance possible. La préparation du crépi devrait être initiée dès le démarrage du chantier.

- le crépi sera appliqué et lissé à la main, en plusieurs couches minces (épaisseur totale environ 2,5cm).
- les murs seront ensuite recouverts d'un badigeon à la chaux (voir mélange en 1.5. revêtements intérieurs). Des essais devront être effectués en cours de construction pour obtenir la résistance maximale à l'érosion. Ce badigeon à la chaux est un élément expérimental qui a comme premier objectif de rendre le bâtiment blanc et ainsi moins attirer les rayons du soleil. Il devrait aussi permettre d'accroître la résistance à l'érosion. Ce badigeon devra être refait chaque année après la saison des pluies pour s'assurer que les murs exposés à la pluie sont parfaitement blanchis.

1.9. le revêtement de sol intérieur

Le sol à l'intérieur du bâtiment sera constitué de terre damée. Il doit être suffisamment dur pour permettre de circuler facilement avec une brouette. Il est proposé de procéder comme suit :

- déterminer le niveau fini (niveau 0,00) et le marquer sur le mur ;
- égaliser le sol à 20cm sous le niveau 0,00 ;
- mettre la terre et damer en plusieurs couches. Le niveau supérieur de cette couche doit être à environ 1cm sous le niveau 0,00.
- appliquer une fine couche de sable (environ 1cm).

1.10. le remblayage autour des bâtiments

Le remblayage autour du bâtiment devra être réalisé en terre damée selon les règles de l'art (voir Le Guide du Formateur) pour permettre une bonne évacuation des eaux de pluies.

2. le devis descriptif des menuiseries et équipements

Le présent devis descriptif a pour but de fournir toutes les informations devant permettre au menuisier Siddo Adamou de confectionner les menuiseries et équipements et aux maçons de les installer.

Les éléments fournis avec ce devis descriptif se trouvent en annexes :

- devis quantitatif et estimatif des équipements ;
- tableaux des menuiseries ;
- détails des fenêtres ;
- détails de la cheminée solaire ;
- détails des supports de claies ;
- détails des supports de déflecteurs.

Attention : l'utilisation des dessins inclus dans ce document par d'autres menuisiers que Siddo Adamou n'est pas prévue.

choix du menuisier

Le présent projet a été monté sur la base que les menuiseries seraient fabriquées par le menuisier métallique 'Siddo Adamou' de Niamey, qui a participé à la conception des menuiseries et des équipements. Ce menuisier a été choisi pour sa vaste expérience dans le domaine des menuiseries adaptées aux bâtiments CSB.

Il a été prévu que Siddo Adamou se rende sur place pour installer et ajuster les menuiseries et équipements. Ces éléments pourront ensuite servir de modèles pour la fabrication locale des menuiseries des futurs magasins.

généralités

L'attention du menuisier est attirée sur le fait que les travaux décrits dans ce présent devis sont donnés à titre indicatif et ne sont nullement limitatifs. Le menuisier sera tenu de les compléter le cas échéant par des travaux jugés utiles, et il devra exécuter comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa compétence qui sont indispensables à la terminaison des ouvrages. Le menuisier pourra proposer d'autres matériaux ou sections de matériaux pour la réalisation des menuiseries et équipements, dans ce cas il devra demander l'accord du PCSB avant exécution des travaux.

Les dessins joints à ce document indiquent les éléments indispensables à l'exécution des ouvrages décrits. Aucune mesure ne devra être prise sur les plans à l'échelle métrique. En cas de manque de cotes, de manque de concordances, d'erreurs ou d'insuffisance de précisions, le menuisier devra se référer immédiatement au PCSB qui assurera la supervision des travaux.

Les quincailleries seront de premier choix. Les sections minima seront celles définies par les normes mais ne devront pas être inférieures à 15/10ème pour l'épaisseur des tôles. L'épaisseur des éléments métalliques sera choisie en proportion des dimensions pour une bonne résistance.

Toutes les menuiseries et équipements intérieurs et extérieurs métalliques devront être traités à la peinture antirouille avant la livraison. Après la pose toutes les menuiseries et équipements (sauf la cheminée solaire) recevront 2 couches de peinture métallique (couleur vert clair) avec ponçage entre chaque couche. La cheminée solaire sera peinte en noir (peinture spéciale pouvant résister à de très hautes températures).

2.1. les fenêtres

Il y a 3 types de fenêtres (voir détails des fenêtres en Annexe IV):

- hublot vitré fixe (2 cadres) ;
- volet métallique (double tôle et isolation en polystyrène) pivotant sur un axe vertical central avec partie supérieure fixe et vitrée (double vitrage avec lames d'air de 2cm), de dimensions 0,54 x 2,15m ;
- volet (double tôle et isolation en polystyrène) pivotant sur un axe vertical avec partie supérieure fixe et vitrée (double vitrage avec lames d'air de 2cm), de dimensions 1,08 x 2,15m.

Toutes les fenêtres seront fabriquées en métal et devront être étanches. Elles devront comporter les éléments suivants :

- des pattes de scellement soudées à leur cadre (au moins 15 cm de longueur) pour permettre une bonne fixation aux murs. Ces pattes seront scellées dans un mortier de ciment correctement dosé selon les règles de l'art.
- des éléments de blocage du volet pivotant (en position ouverte et fermée).
- un tuyau et un collecteur d'eau (intégré au cadre) pour évacuer l'eau de condensation vers l'extérieur.
- l'embrasure des ouvertures sera revêtue d'un enduit de ciment (raccordement). La partie extérieure de base de l'embrasure des fenêtres sera traitée pour permettre une bonne évacuation des eaux (pente vers l'extérieur).
- voir détails des fenêtres en Annexe IV pour connaître la position exacte des fenêtres dans l'épaisseur du mur (le volet doit s'ouvrir dans l'épaisseur du mur sans déborder dans le couloir) et la hauteur de l'allège.
- les vitres seront posées avec du mastic.

2.2. les portes

Les portes d'entrée seront :

- de dimensions 1,20x 2,10m ;
- à double battants métalliques pleins (double tôle et isolée en polystyrène) avec partie supérieure arquée (rayon = 80cm) et vitrée (double vitrage avec lames d'air de 2cm) ;
- des pattes de scellement doivent être soudées au cadre (au moins 15 cm de longueur) pour permettre une bonne fixation aux murs. Ces pattes seront scellées dans un mortier de ciment correctement dosé.
- les vitres seront posées avec du mastic.

2.3. les fenêtres de toiture

Il s'agit des fenêtres utilisées normalement dans les bâtiment CSB.

- elles auront un diamètre de 80cm ;
- elles seront composées de double tôle et isolée en polystyrène ;
- elles devront être fabriquées en fonction de l'épaisseur importante du toit (soit 40cm d'épaisseur) ;
- leurs ouvertures seront taillées après la construction de la voûte à l'aide de la scie à banco ;
- elles doivent comporter des pattes de scellement soudées à leur cadre (au moins 15 cm de longueur) pour permettre une bonne fixation dans la toiture. Ces pattes seront scellées dans un mortier de ciment correctement dosé.

2.4. *la cheminée solaire*

Voir détail de la cheminée solaire en Annexe VI.

Une seule cheminée solaire sera installée sur ce bâtiment expérimental. Elle le sera sur la voûte à l'extrême EST (voir position sur le plan des toitures en Annexe III). L'ouverture au sommet de la voûte sera taillée après la construction.

Cette cheminée sera construite en tôle et constituée des éléments suivants :

- 2 sections qui s'emboîtent pour permettre la dilatation thermique du métal exposé au rayonnement solaire ;
- des lames en tôle (15 ou 20cm de largeur) fixées dans le conduit de la cheminée ;
- une porte coulissante sur rails dans le sens de la longueur de la voûte, pouvant être actionnée à partir du sol ;
- elle sera peinte en noir (peinture résistante à 100°C et à la forte dilatation thermique).

La cheminée s'emboîtera sur un cadre en cornières qui sera ancré dans le toit par des pattes scellées dans un mortier de ciment correctement dosé. Elle sera aussi ancrée à un muret en maçonnerie (construit sur l'axe du mur mitoyen des voûtes) grâce à 4 tubes ancrés dans le muret à l'intérieur desquels des écrous sont soudés. Cet ancrage doit permettre la dilation grâce à des fentes dans la tôle de la cheminée.

Tous les éléments seront soudés ensemble et la cheminée sera installée par le menuisier.

2.5. *les supports de claies*

Les claies seront supportées par des murets :

- construits en parpaings pleins, de dimensions 0,20x0,20x0,40m (voir détail des supports de claies en Annexe VII) après le gros œuvre et avant le revêtement de sol en terre damée, sur des fondations adéquates en parpaings ;
- les cornières métalliques seront encastrées dans les murs porteurs et les murets intermédiaires ;
- des fers à béton formant un treillis horizontal seront soudés ou coudés pour rentrer dans des trous percés dans le cadre.

2.6. *les claies*

- nattes ajourées en *Sesbania leptocarpa* (plante locale imputrescible en haussa *kafikara* ou *zamarke*). La 7^{ème} n'étant pas chargée elle devra être tissée plus serrée.
- tissées sur mesure 1,50m x 2,00 (

Avant de lancer une commande il serait souhaitable de faire fabriquer quelques échantillons pour obtenir le tissage le plus appropriée, permettant une bonne ventilation tout en étant suffisamment résistant pour supporter 80kg d'oignons/m².

2.7. *les supports de déflecteurs*

Voir détail des supports de déflecteurs en Annexe VIII.

- ces supports amovibles en forme de longs crochets seront faits en fers à béton Ø 6mm;
- ils seront fixés solidairement aux supports de claies et s'accrocheront aux œillets ancrés dans le mur pignon à un angle de 10° ;

- voir la position des supports sur le plan d'aménagement en Annexe III.

2.8. les déflecteurs

Les déflecteurs se trouvent sur toute la longueur du bâtiment, le long des murs sud et nord.

- ils seront faits de nattes de feuilles de doum, tissées sur mesure (0,80x2,00m) ;
- ils seront badigeonnés à la chaux (voir mélange en 1.5. les revêtements intérieurs) ;
- ils sont amovibles, mais peuvent être attachés aux supports avec des fils de fer si cela s'avère nécessaire.

2.9. escabeaux et brouettes

Des escabeaux et brouettes standards seront choisis selon les critères suivants :

- des brouettes résistantes. Elles serviront à transporter des paniers remplis d'oignons tout au long de l'allée centrale, lors du stockage et du déstockage des oignons ;
- des escabeaux solides et stables pour permettre aux usagers de stocker les oignons sur les claies les plus hautes.

2.10. rideaux et tringles

- les tringles seront en bois ;
- les rideaux en tissu lourd, débordant de chaque côté et au sol pour être étanches (pour éviter toute circulation d'air entre les pièces) ;
- il y aura 2 rideaux dans chaque ouverture, un de chaque côté du mur.

3. l'utilisation du bâtiment

Bien que les bâtiments en terre crue (à murs et toitures épais) aient un bon comportement thermique dans un climat sec et chaud, il sera très important pour obtenir de bonnes conditions de conservation des oignons de respecter les consignes délivrées par GERES.

4. l'entretien du bâtiment

Pour un bon comportement et une bonne durabilité des bâtiments CSB certains contrôles et travaux d'entretien sont nécessaires. Les consignes du Guide d'entretien des bâtiments CSB (Development Workshop France, version préliminaire, 1999) doivent être respectées.

Il est essentiel de déterminer avant de lancer le chantier qui sera responsable de réaliser l'entretien et les travaux de réparation relatifs aux bâtiments et aux équipements tels que :

- remplacement des claies ;
- recrépissage des murs et toitures ;
- reprise du badigeon à la chaux ;
- correction du remblayage sur le toit et autour du bâtiment ;
- s'assurer que les gargouilles ne sont pas bouchés ;
- etc.

Ce bâtiment étant particulièrement haut il est nécessaire de prévoir une échelle pour permettre aux utilisateurs de monter aisément sur les toits pour réaliser des inspections pendant la saison des pluies.

Annexe I : devis quantitatif et estimatif du bâtiment

désignation	unité	quantité	prix (Fcfa)	coût total (Fcfa)
1. matériaux pour gros œuvre				
grandes briques	unité	40 000	30	1 200 000
petites briques	unité	30 000	10	300 000
banco	charrette	700	400	280 000
eau	fût	500	250	125 000
<i>sous-total</i>				1 905 000
2. revêtement du sol intérieur: terre damée + sable				
terre	charrette	100	400	40 000
sable	charrette	15	300	4 500
eau	fût	15	250	3 750
<i>sous-total</i>				48 250
3. revêtement intérieur murs et toits : enduit terre/sable + badigeon à la chaux				
terre	charrette	30	400	12 000
sable	charrette	5	300	1 500
eau	fût	10	250	2 500
poison anti-termites	forfait	1	50 000	50 000
badigeon à la chaux (fourniture et main d'œuvre)	m2	600	150	90 000
<i>sous-total</i>				156 000
4. revêtement des toitures : crépissage en terre				
terre	charrette	20	400	8 000
eau	fût	7	250	1 750
fumier	charrette	20	500	10 000
poison anti-termites	forfait	1	50 000	50 000
<i>sous-total</i>				69 750
5. revêtement extérieur des murs : crépissage en terre + badigeon à la chaux				
terre	charrette	40	400	16 000
eau	fût	14	250	3 500
fumier	charrette	40	500	20 000
sable	charrette	8	300	2 400
badigeon à la chaux (fourniture et main d'œuvre)	m2	330	300	99 000
<i>sous-total</i>				140 900
6. menuiseries				
porte de 1,20 x 2,10m (P1)	unité	1	140 000	140 000
hublot vitré (F1)	unité	10	10 000	100 000
volet pivotant 0,54 x 2,15m (F2)	unité	13	44 000	572 000
volet pivotant 1,08 x 2,15m (F3)	unité	2	88 000	176 000
gouttières	unité	12	2 000	24 000
arrêt marseillais	unité	2	600	1 200
peinture (fourniture et main d'œuvre)	forfait	1	100 000	100 000
transport des menuiseries	km	510	234	119 340
ciment (pose des menuiseries)	sac	6	5 500	33 000
sable	charrette	4	300	1 200
<i>sous-total</i>				1 268 740

Devis descriptif du prototype de magasin de stockage d'oignons, basse vallée de la Tarka (Niger)
GERES/DWF

désignation	unité	quantité	prix (Fcfa)	coût total (Fofa)
7. équipement de terrain				
tonneau	unité	10	6 000	60 000
planche	unité	8	8 000	64 000
fil de fer	rouleau	1	4 000	4 000
pointes	kg	5	800	4 000
brouette	unité	4	35 000	140 000
pelle	unité	5	3 500	17 500
pioche	unité	2	2 500	5 000
dame	unité	4	4 500	18 000
hache	unité	4	1 500	6 000
décamètre	unité	1	10 000	10 000
piquets	unité	80	250	20 000
niveau	unité	2	7 000	14 000
marteau	unité	4	2 000	8 000
gamelle	unité	6	1 500	9 000
<i>sous-total</i>				379 500
8. main d'œuvre				
chef de chantier	contrat	1	200 000	200 000
maçon formé	contrat	16	80 000	1 280 000
manceuvre	jour	896	800	716 800
<i>sous-total</i>				2 196 800
sous-total général				6 162 940
imprévus 7%				431 405
<i>total général</i>				6 594 345

Annexe II : tableaux (paramètres et menuiseries)

tableau des paramètres du bâtiment

# pièce	La (m)	Lo (m)	surface habitable (m2)	voûte			Hpn	Hi
				Pv	Pp	exc.		
1	4.18	6.00	25.08	4.18	4.18	-	2.50	5.08
2	4.18	6.00	25.08	4.18	4.18	-	2.50	5.08
3	3.14	6.00	18.84	4.18	3.14	-	2.50	5.08
4	4.18	6.00	25.08	4.18	4.18	-	2.50	5.08
5	4.18	6.00	25.08	4.18	4.18	-	2.50	5.08
surface habitable totale			119.16					

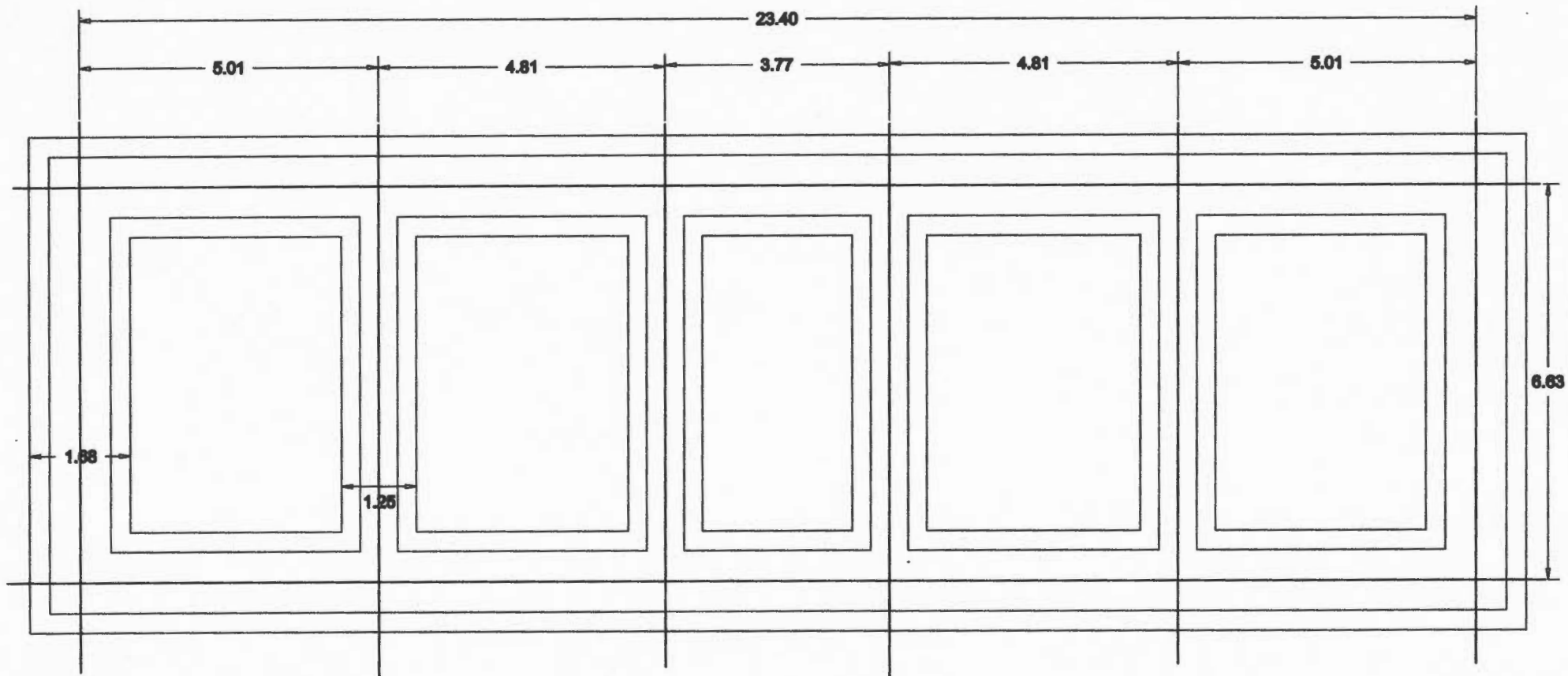
tableau description des menuiseries

description		dimensions	code
portes	métallique pleine et isolée, double battant, partie supérieure double vitrage	1,20 x 2,10m	P1
fenêtres	hublot fixe, double cadre, vitré	0,40 x 0,40m	F1
	volet pivotant, métallique plein et isolé, partie supérieure double vitrage	0,54 x 2,15m	F2
	volet pivotant, métallique plein et isolé, partie supérieure double vitrage	1,08 x 2,15m	F3

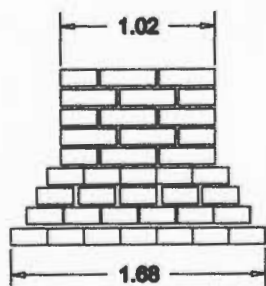
tableau des menuiseries

# pièce	P1	F1	F2	F3	total
1	0	4	0	2	
2	0	2	4	0	
3	1	0	1	0	
4	0	2	4	0	
5	0	2	4	0	
nombre total	1	10	13	2	
prix unitaire	140 000	10 000	44 000	88 000	
montant total	140 000	100 000	572 000	176 000	988 000

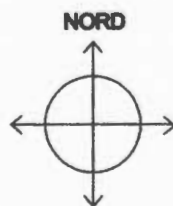
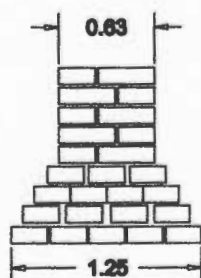
Annexe III : plans, coupe et élévation du bâtiment



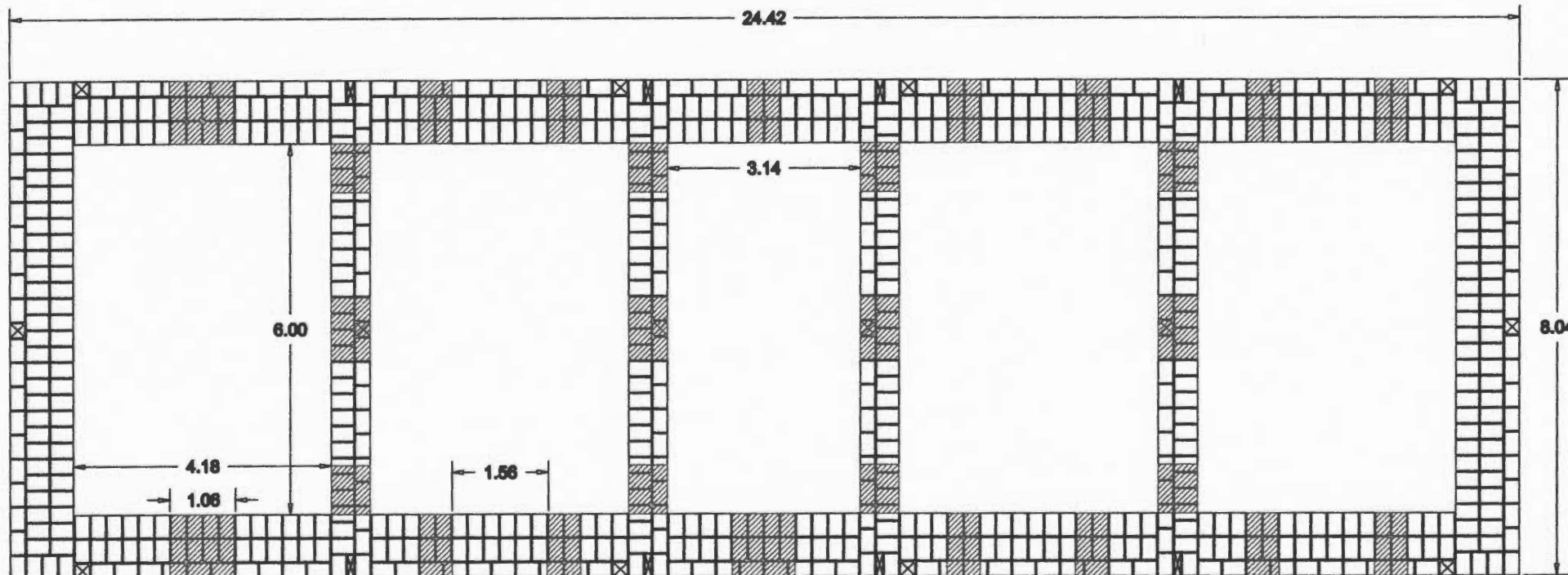
plan d'implantation
 échelle: 1/100



détail de fondations
 échelle: 1/50

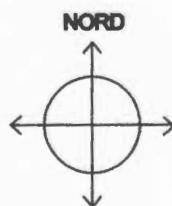


prototype d'un magasin de stockage d'oignons
basse vallée de la Tarka, Niger
 dessin : plan d'implantation (1 de 12)
 date: 08/12/99
 dessiné par: Marie-Line Uhde, Development Workshop France



plan d'appareillage (assises 1, 3, 5, etc.)
échelle: 1/100

**NOTE: les briques correspondant
 aux ouvertures sont hachurées
 sur le dessin**

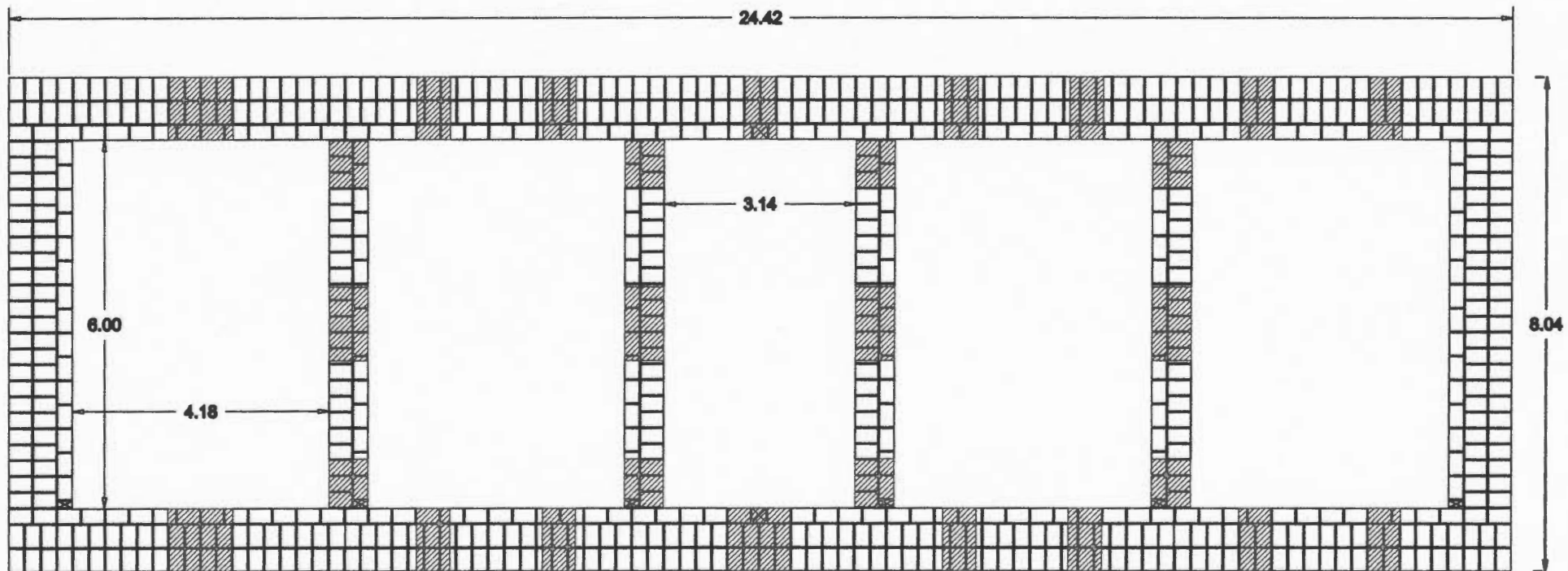


**prototype d'un magasin de stockage d'oignons
 basse vallée de la Tarka, Niger**

dessin: plan d'appareillage (2 de 12)

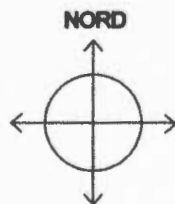
date: 08/12/99

dessiné par: Marie-Line Uhde, Development Workshop France

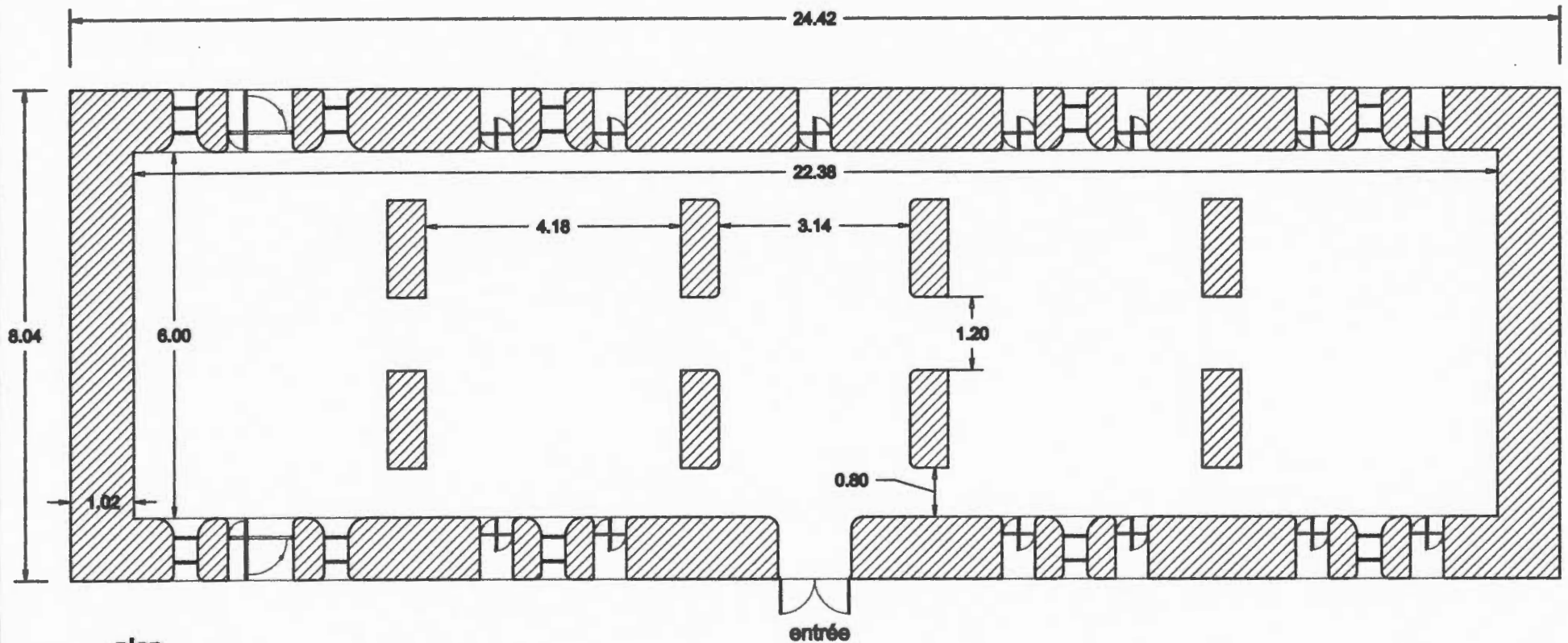


plan d'appareillage (assises 2, 4, 6, etc.)
échelle: 1/100

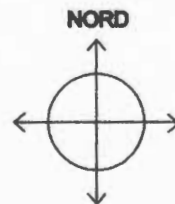
**NOTE: les briques correspondant
 aux ouvertures sont hachurées
 sur le dessin**



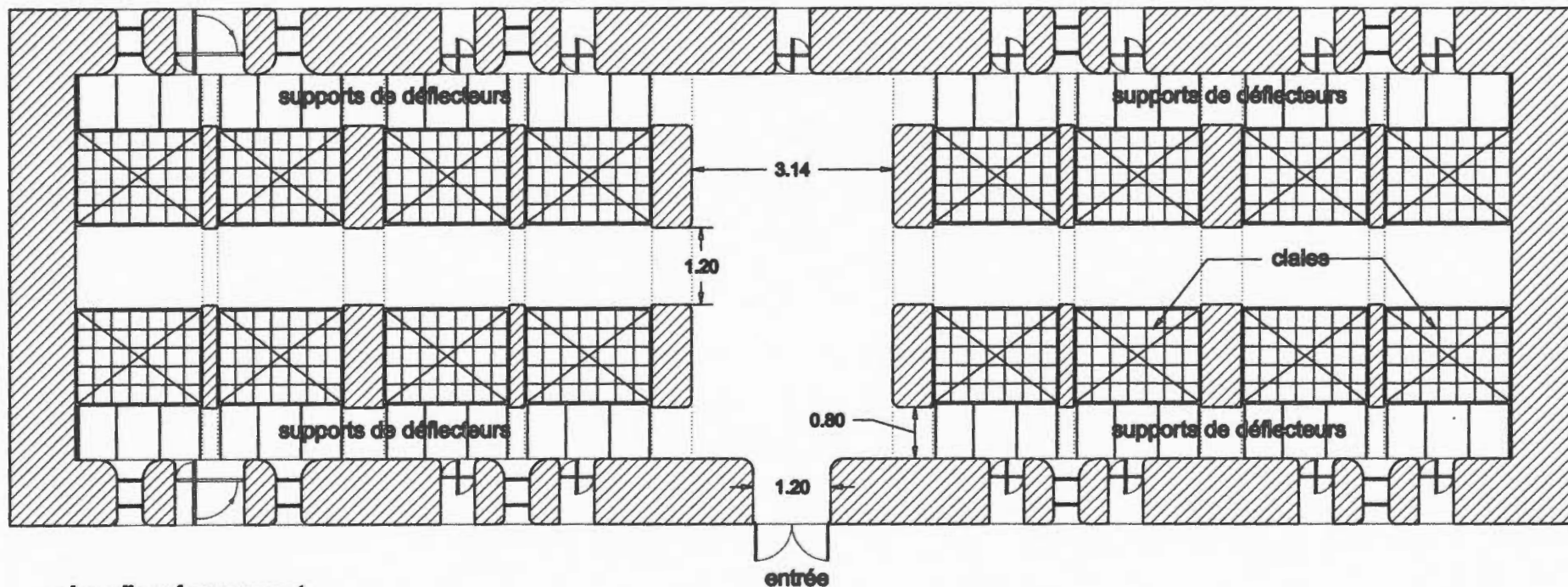
**prototype d'un magasin de stockage d'oignons
 basse vallée de la Tarka, Niger**
dessin: plan d'appareillage (3 de 12)
date: 08/12/99
dessiné par: Marie-Line Uhde, Development Workshop France



plan
échelle: 1/100

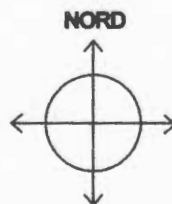


prototype d'un magasin de stockage d'oignons
basse vallée de la Tarka, Niger
 dessin: plan du gros oeuvre (4 de 12)
 date: 08/12/99
 dessiné par: Marie-Line Uhde, Development Workshop France



plan d'aménagement
échelle: 1/100

NOTE: l'emplacement des tringles
est indiqué par des lignes pointillées

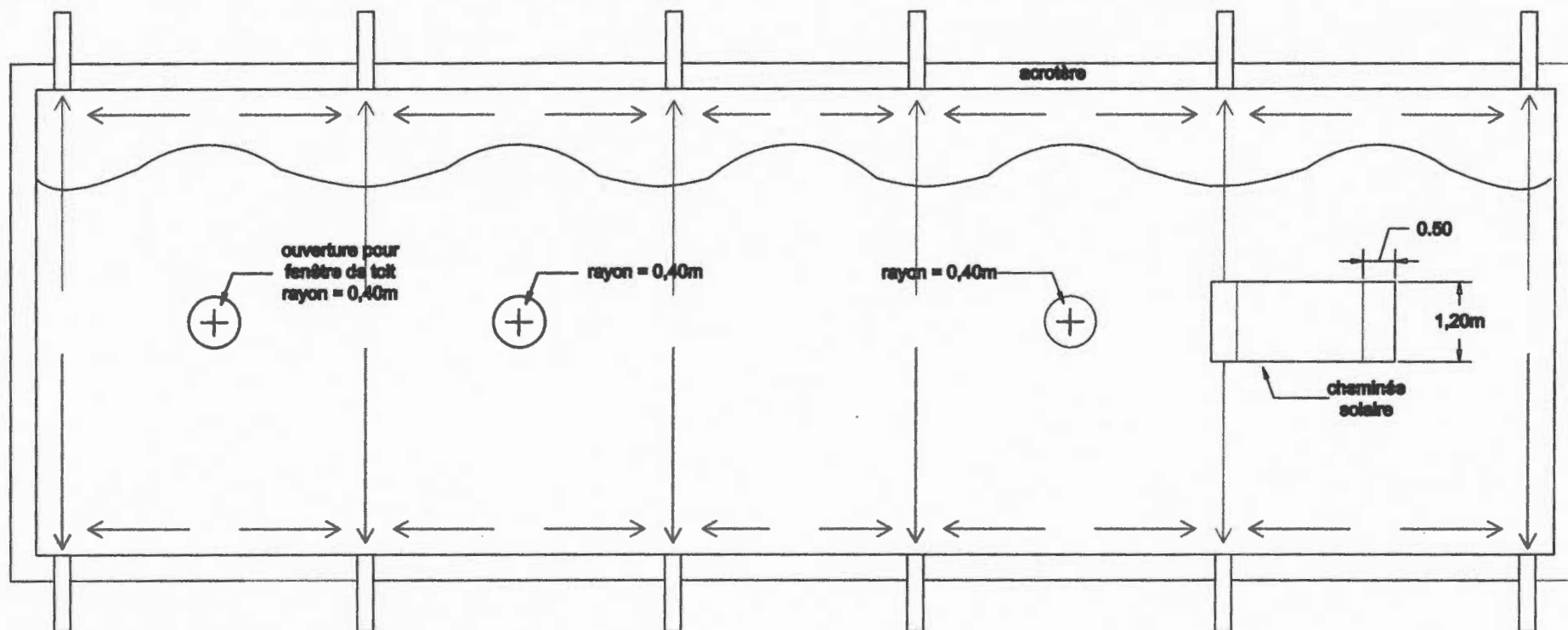


prototype d'un magasin de stockage d'oignons
basse vallée de la Tarka, Niger

dessin: plan d'aménagement (5 de 12)

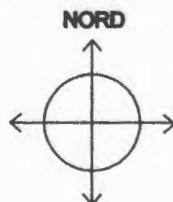
date: 08/12/99

dessiné par: Marie-Line Uhde, Development Workshop France

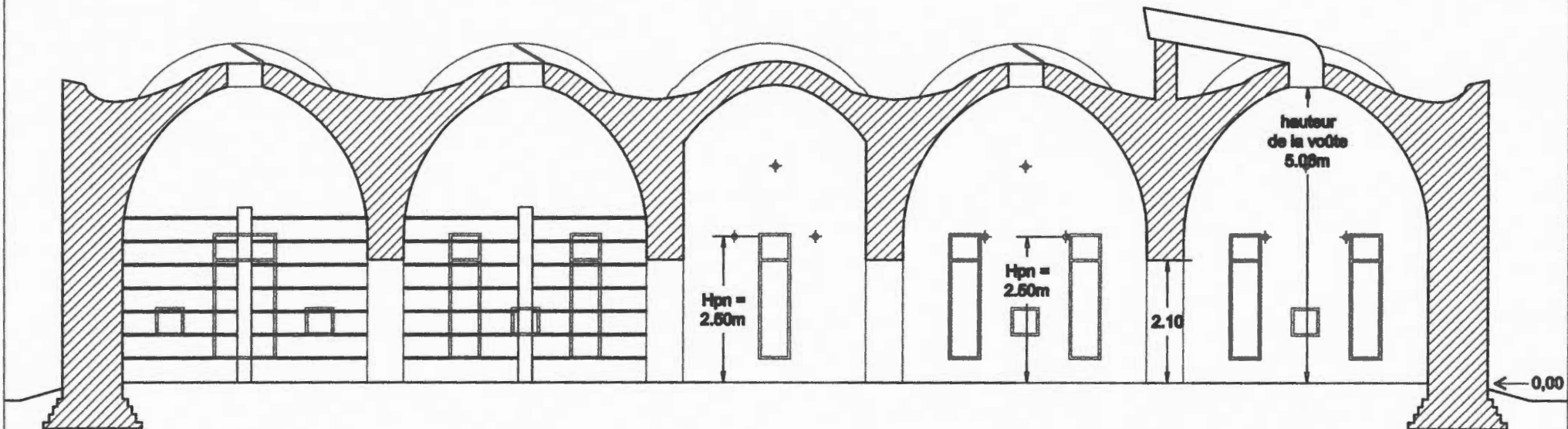


plan des toitures
 échelle: 1/100

écoulement des eaux →



prototype d'un magasin de stockage d'oignons
 basse vallée de la Tarka, Niger
 dessin: plan des toitures (6 de 12)
 date: 08/12/99
 dessiné par: Marie-Line Uhde, Development Workshop France



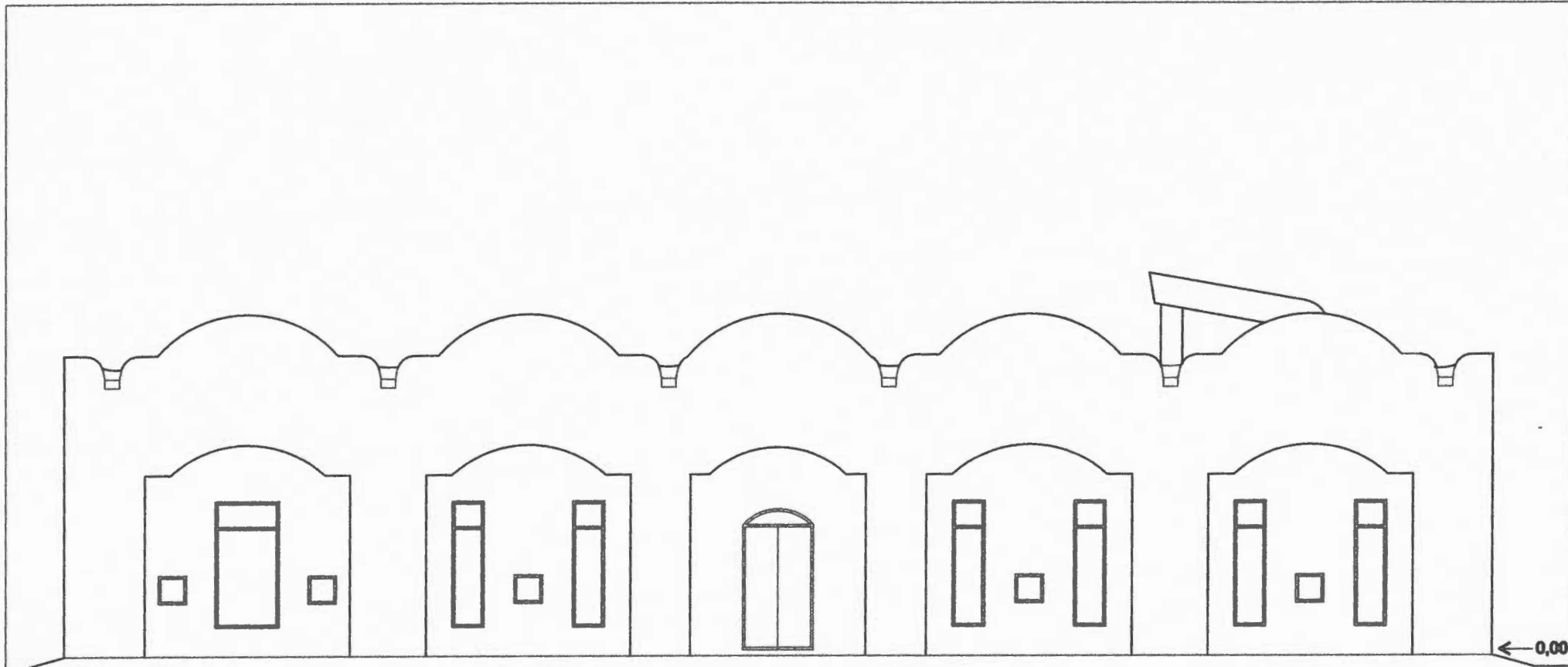
coupe longitudinale
échelle: 1/100

prototype d'un magasin de stockage d'oignons
basse vallée de la Tarka, Niger

dessin: coupe longitudinale (7 de 12)

date: 08/12/99

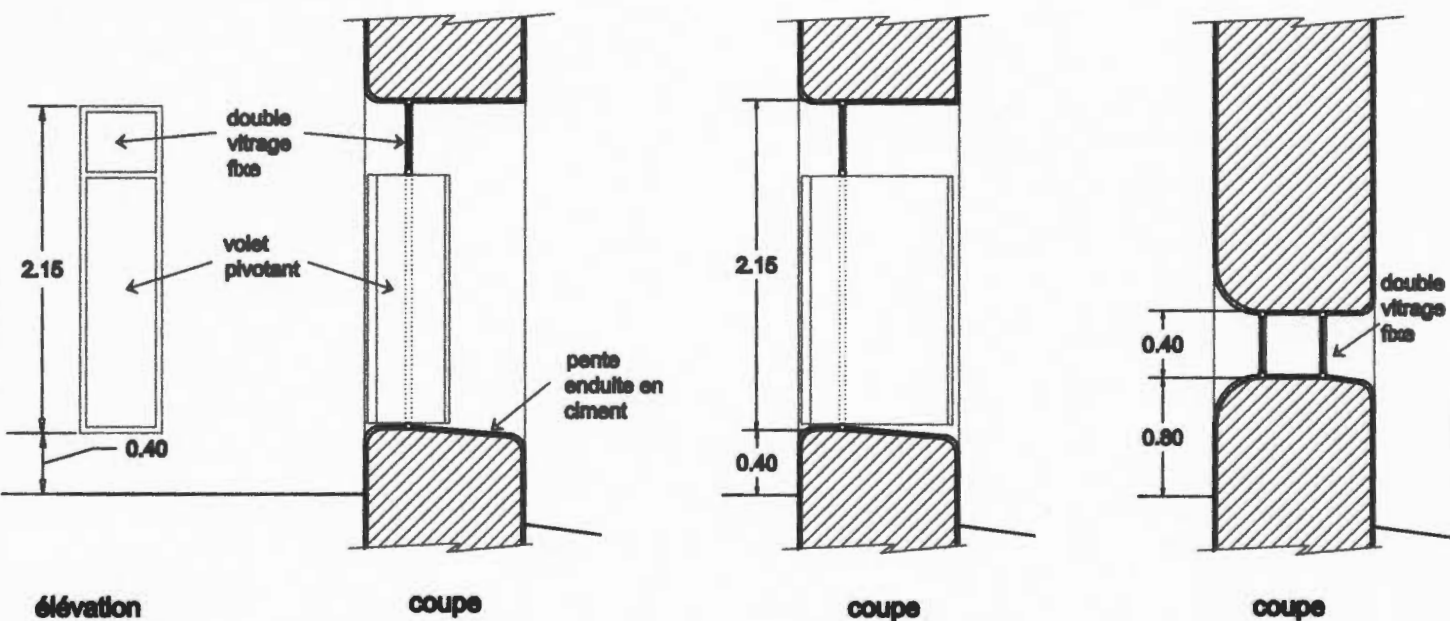
dessiné par: Marie-Line Uhde, Development Workshop France



élévation SUD
échelle: 1/100

prototype d'un magasin de stockage d'oignons
basse vallée de la Tarka, Niger
dessin: élévation SUD (8 de 12)
date: 08/12/99
dessiné par: Marie-Line Uhde, Development Workshop France

Annexe IV : détails des fenêtres

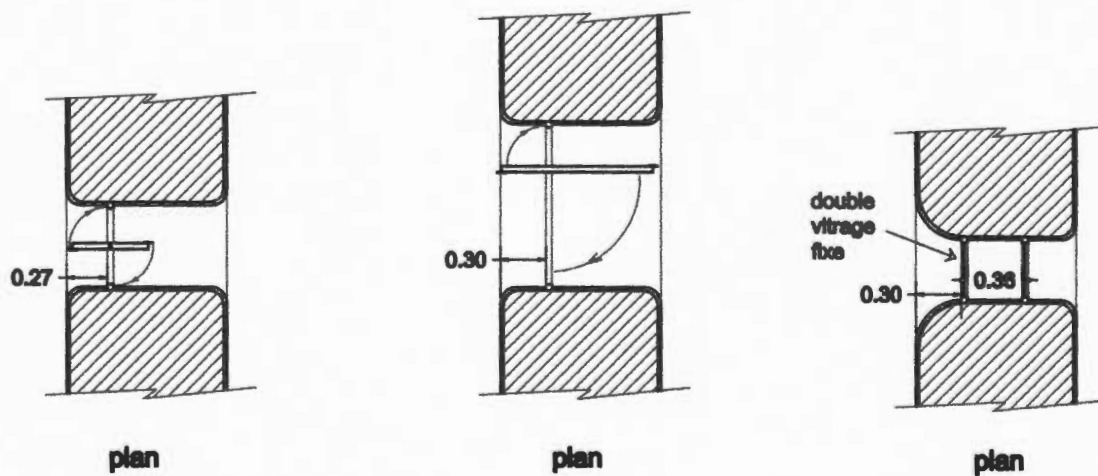


élévation

coupe

coupe

coupe



plan

plan

plan

fenêtre 54cm

fenêtre 108cm

hublot 40cm

prototype d'un magasin de stockage d'oignons
basse vallée de la Tarka, Niger

dessin: détail des fenêtres (9 de 12)

échelle: 1/50

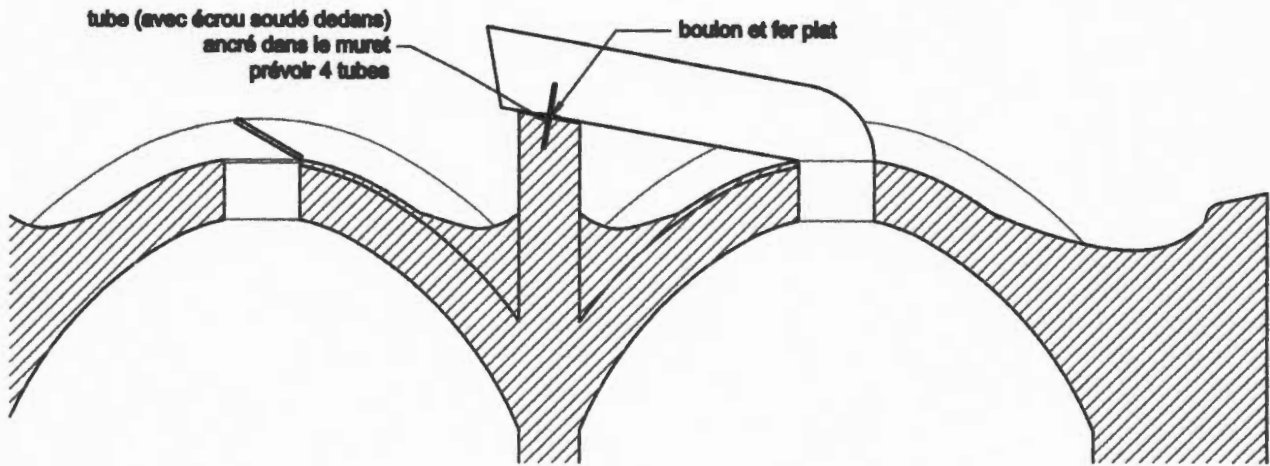
date: 08/12/99

dessiné par: Marie-Line Uhde, Development Workshop France

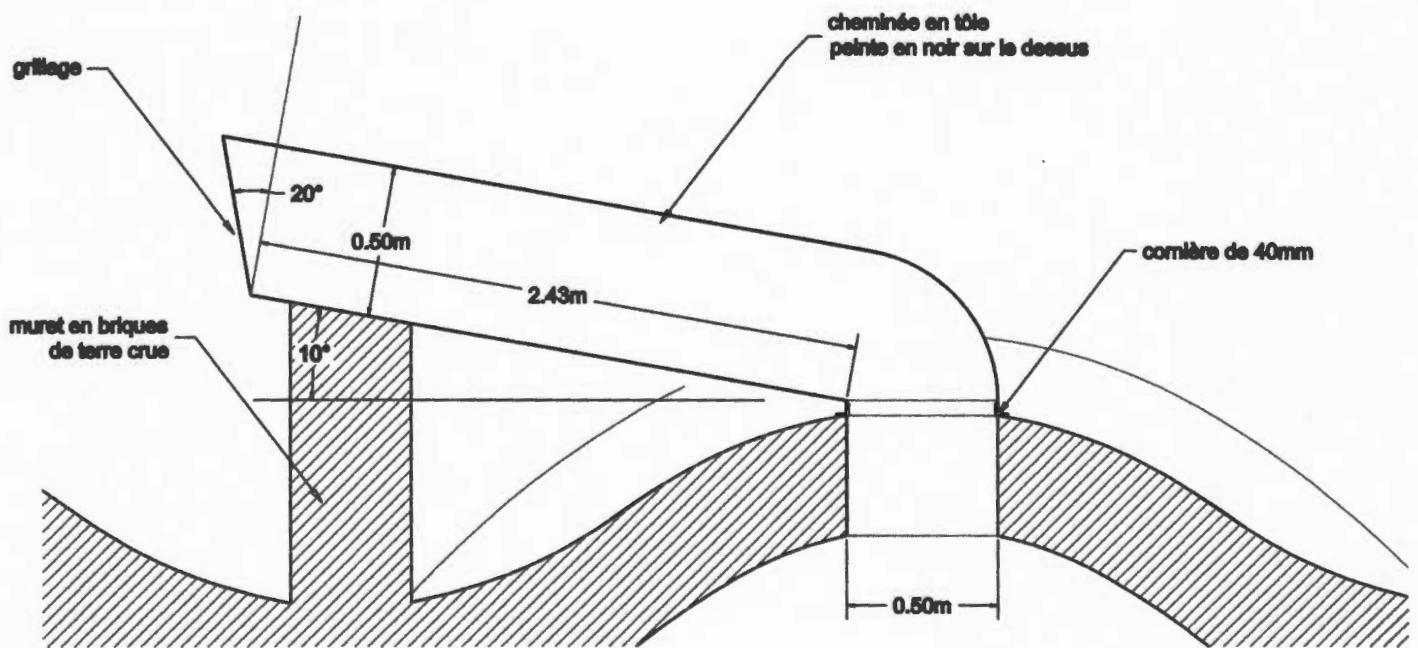
Annexe V : devis quantitatif et estimatif des équipements

désignation	description	dimensions		unité	quantité	prix Fcfa	coût total Fcfa
		hor.	ver.				
fenêtre de toit	double tôle et isolée avec polystyrène	dia. = 80cm		u.	3	50 000	150 000
cheminée solaire	en tôle peinte en noire, avec portes dans la toiture	2,43 x 1,20		u.	1	150 000	150 000
support de claies	murets en parpaings, cornières 40mm et fer à béton 8mm	4,18 x 1,50	2,80	u.	8	150 000	1 200 000
support de déflecteurs	fers à béton 8mm, œillets soudés aux supports	0,80		u.	192	250	48 000
rideaux	tissu lourd			u.	24	4 000	96 000
tringles pour rideaux	en bois	1,40	2,50	u.	24	2 000	48 000
claies	nattes tissées très lâches (<i>sesbania leptocarpa</i>)	1,50 x 2,00		u.	112	1 000	112 000
défecteurs	nattes tissées très serrées (feuilles de palmiers) badigeonnées à la chaux	0,80 x 2,00		u.	48	600	28 800
brouette	brouette standard			u.	2	25 000	50 000
escabeau	escabeau standard			u.	4	15 000	60 000
peinture (fourniture et main d'œuvre)							100 000
transport Niamey-Madaoua				km	510	234	119 340
sous-total							2 162 140
pose des équipements 10%							216 214
imprévus 10%							216 214
TOTAL							2 594 568

Annexe VI : détail de la cheminée solaire



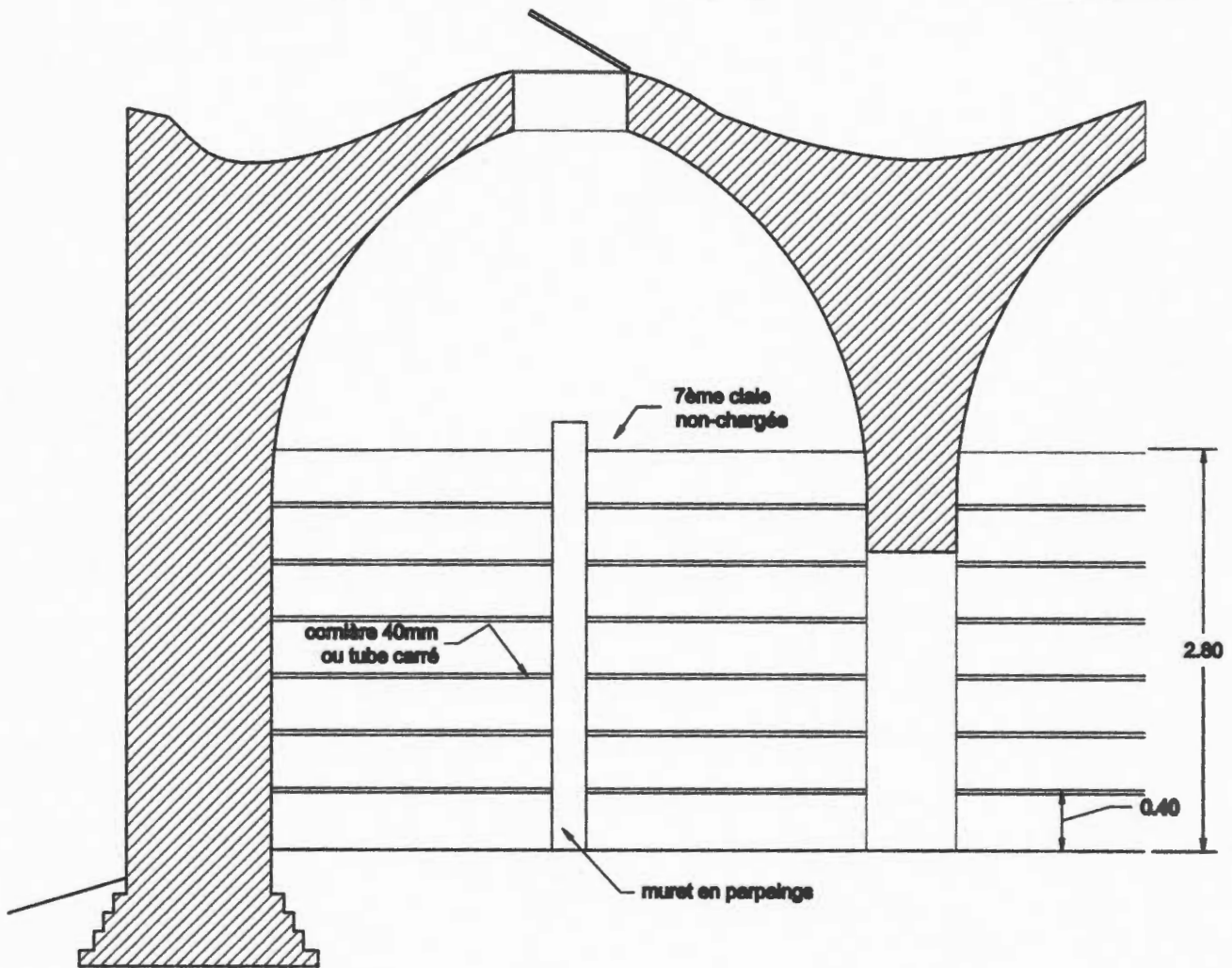
coupe dans la toiture
échelle: 1/50



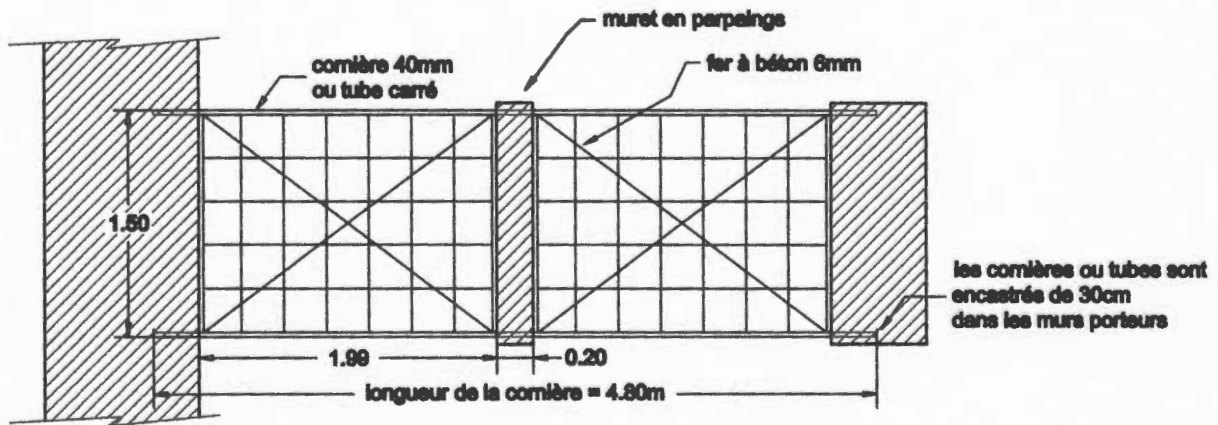
détail cheminée
échelle: 1/25

prototype d'un magasin de stockage d'oignons
basse vallée de la Tarka, Niger
dessin: détail de la cheminée solaire (10 de 12)
date: 08/12/99
dessiné par: Marie-Line Uhde, Development Workshop France

Annexe VII : détails des supports de claies



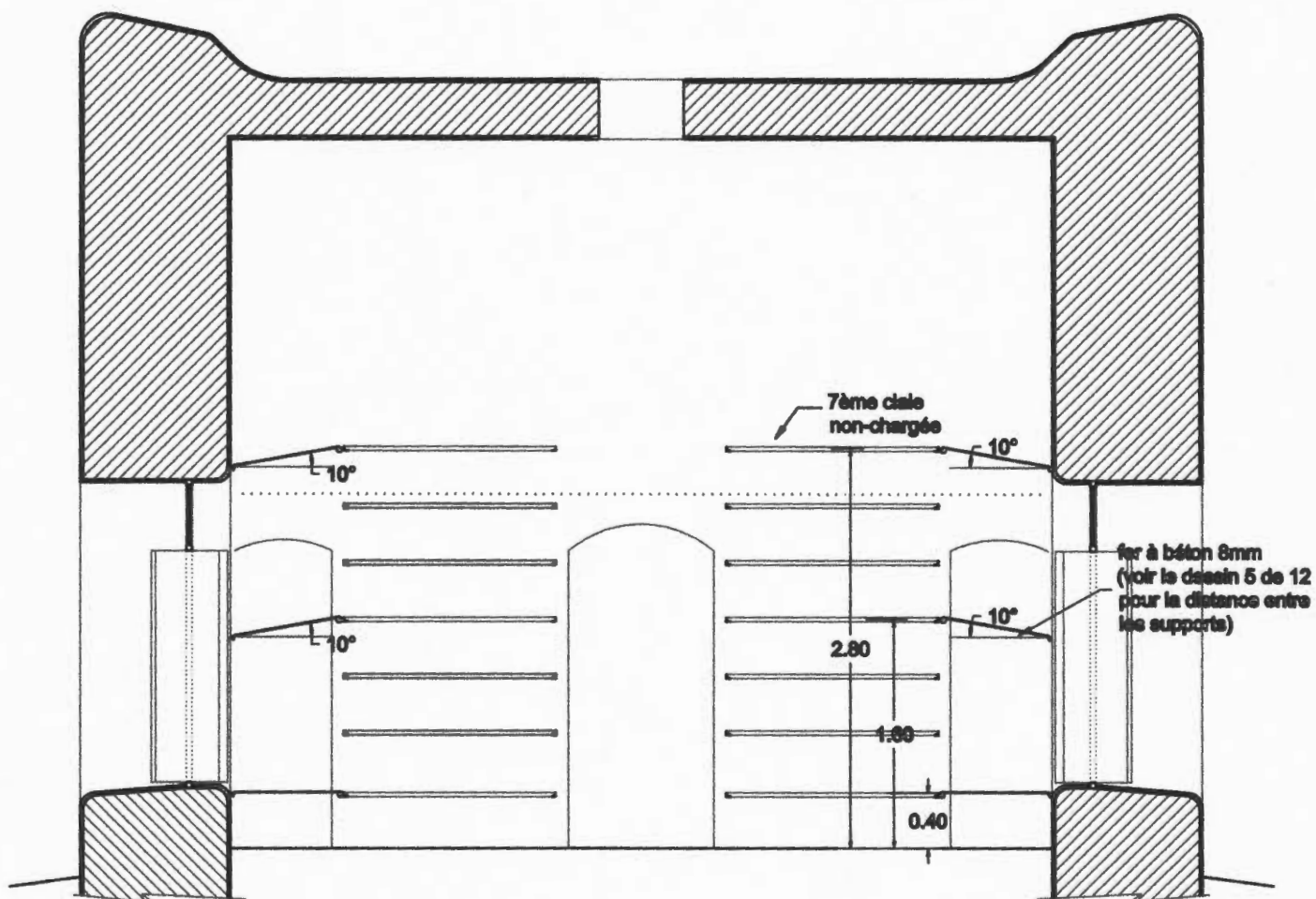
vue de face



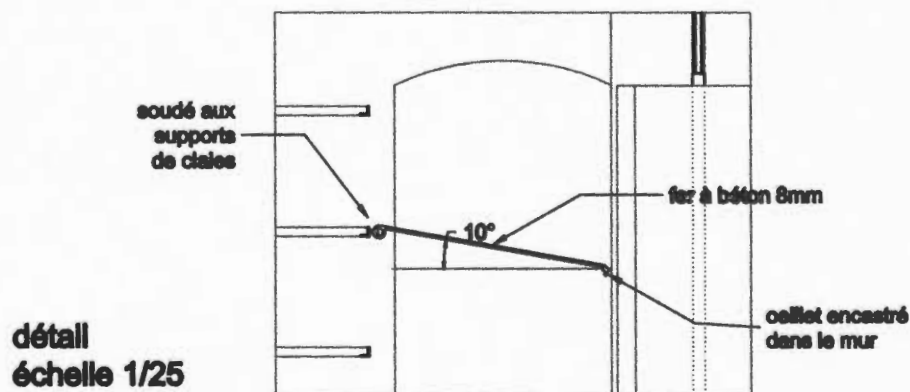
plan

prototype d'un magasin de stockage d'oignons
basse vallée de la Tarka, Niger
 dessin: détail des supports de claies (11 de 12)
 échelle: 1/50
 date: 08/12/99
 dessiné par: Marie-Line Uhde, Development Workshop France

Annexe VIII : détails des supports de déflecteurs



coupe transversale
échelle: 1/50



détail
échelle 1/25

prototype d'un magasin de stockage d'oignons
basse vallée de la Tarka, Niger

dessin: détail des supports de déflecteurs (12 de 12)

date: 08/12/99

dessiné par: Marie-Line Uhde, Development Workshop France

GERES



ETUDES DES POSSIBILITES DE STOCKAGE D'OIGNON DANS LE CADRE D'UNE ASSOCIATION DE PRODUCTEURS

RAPPORT D'EXPERTISE A L'ISSUE DE LA MISSION D'IDENTIFICATION DU GERES

NIGER – 28/10 AU 08/11/98

- MISSION REALISEE PAR
Fabrice THUILLIER
Chef de projet au GERES
- A LA DEMANDE DE
Ministère de l'Agriculture au Niger
Programme d'Appui Institutionnel
s/c Denis HERBEL, Conseiller technique
au Cabinet du Ministère
- SUR FINANCEMENT
Mission de Coopération et d' Action
Culturelle à Niamey - NIGER

Fabrice THUILLIER
Aubagne, le 13 Novembre 1998
Nos réf. : R/FT/652Nig.Sec

Groupe Energies Renouvelables et Environnement

2, cours Foch - 13400 AUBAGNE - France - Tél. + 33 4 42 18 55 88 - Fax + 33 4 42 03 01 56 - E-mail : geres@worldnet.fr

web : http://services.worldnet.net/~geres_fr

Association Loi de 1901 - N° SIRET 314 152 836 00024 - Code APE 731 Z

PREAMBULE

Avant de présenter les résultats de cette mission, je tiens à remercier l'ensemble des personnes qui y ont participé et contribué à sa bonne réalisation, en particulier :

- * Monsieur HERBEL, Conseiller technique auprès du Cabinet du Ministre de l'Agriculture pour avoir initié ce travail, encadrer cette mission avec disponibilité, participer aux réflexions.
- * L'équipe du projet Basse Vallée de la Tarka notamment, Monsieur BRUNETEAU, agro-formateur pour son accueil chaleureux à Madaoua et la facilitation des démarches.
- * L'association des producteurs ALKAMA TARKA pour avoir accepté de participer activement et efficacement à toutes les réunions sollicitées par la mission.
- * La mission de Coopération et d'Action culturelle en la personne de Monsieur MAURY.
- * Le Ministère de l'Agriculture à travers Monsieur IBRAHIM (DEP/MAG/EL) qui a montré l'intérêt porté au sujet.

SOMMAIRE

1	RAPPEL DU CONTEXTE DE L'INTERVENTION	5
1.1	PROBLÉMATIQUES DANS LA FILIÈRE « OIGNON » AU NIGER	5
1.2	UNE ASSOCIATION DE PRODUCTEURS : ALKAMA TARKA	5
1.3	L'APPROCHE PRÉALABLE DU STOCKAGE DANS LA FILIÈRE « OIGNON »	6
2	PRESENTATION DE LA MISSION GERES	6
2.1	OBJECTIF DE LA MISSION D'IDENTIFICATION DU GERES	6
2.2	MÉTHODOLOGIE D'INTERVENTION	6
2.3	DÉROULEMENT DE LA MISSION	6
3	ETAT DES LIEUX SUR L'ACTIVITÉ PAYSANNE EN RAPPORT AVEC LE STOCKAGE DE L'OIGNON	6
3.1	LES ASPECTS CULTURAUX	6
3.2	LA RÉCOLTE ET RESSUYAGE	7
3.3	TRANSPORT	7
3.4	STOCKAGE ET STRATÉGIE D'ÉCOULEMENT	7
4	ETAT DE L'ART EN MATIÈRE DE STOCKAGE LOCAL	8
4.1	LE GRENIER TRADITIONNEL : LE ROUDOU	8
4.2	LE MAGASIN « BANCO » TYPE BIT	8
4.3	ANALYSE DE LA SITUATION	9
5	STRATÉGIE AVANCÉE PAR LE GROUPEMENT PAR RAPPORT AU BUT POURSUIVI	9
5.1	RAPPEL DU BUT POURSUIVI:	9
5.2	DÉMARCHE DE RÉFLEXION PARTICIPATIVE	9
5.3	CHOIX STRATÉGIQUE DISCUTÉ AVEC LES PRODUCTEURS	10
5.4	COMMENTAIRES	11
6	DÉFINITION DES CHOIX TECHNOLOGIQUES	11
6.1	DIMENSIONNEMENT DE LA CAPACITÉ DE STOCKAGE	11
6.2	ALTERNATIVES TECHNOLOGIQUES	12
6.3	OPTION A : CAHIER DES CHARGES DU MAGASIN DE STOCKAGE 60 TONNES - CONVECTION FORCÉE	12
6.3.1	<i>Données techniques</i>	12
6.3.2	<i>Éléments constructifs</i>	12
6.4	OPTION B : CAHIER DES CHARGES DU MAGASIN DE STOCKAGE 20 TONNES - CONVECTION NATURELLE	13
6.4.1	<i>Données techniques</i>	13
6.4.2	<i>Éléments constructifs</i>	14
6.5	RECOMMANDATIONS :	14
7	SIMULATION ÉCONOMIQUE DES 2 OPTIONS TECHNIQUES	14
7.1	HYPOTHÈSES COMMUNES	14
7.2	HYPOTHÈSES OPTION A	15
7.3	HYPOTHÈSES OPTION B	15
7.4	ANALYSES DES RÉSULTATS	15
8	CONTACTS RELATIFS À LA CO-MAÎTRISE D'ŒUVRE LOCALE	15
8.1	LE PROGRAMME CONSTRUCTION SANS BOIS (PCSB)	15
8.2	LES BUREAUX D'ÉTUDES LOCAUX	16
9	CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	16
10	MISE EN ŒUVRE DE LA PHASE EXPÉRIMENTALE EN 1999	16
10.1	ENJEUX	16
10.2	LES PRINCIPAUX CRITÈRES DU CAHIER DES CHARGES EN PHASE EXPÉRIMENTALE	17
	• Montage institutionnel et financier :	17
	• Rôle du groupement ALKAMA TARKA	17

1 RAPPEL DU CONTEXTE DE L'INTERVENTION

1.1 Problématiques dans la filière « oignon » au Niger

- **Un environnement économique des producteurs précaire** : le producteur nigérien d'oignon se trouve aujourd'hui dans une situation économique des plus défavorables. Les revenus qu'il tire de l'oignon sont largement minimisés par son faible rôle dans la structuration du prix. La logique individuelle dans laquelle il se trouve ne lui permet pas de générer les bénéfices suffisants pour augmenter sa capacité de production et l'oblige à minimiser les risques aux dépens du profit.
- **Une asymétrie du pouvoir économique entre amont et aval de la filière** : l'oignon du Niger est avant tout un produit d'exportation qui est acheminé vers les pays côtiers (notamment la Côte d'Ivoire). Ce marché est dirigé par quelques grands commerçants organisés en oligosone, qui fixent le prix du marché et pratiquent des opérations spéculatives de part leur capacité de stockage.
- **Volonté des pouvoirs publics de l'état nigérien** : dans le cadre général du plan de relance économique, le ministère de l'agriculture juge nécessaire de promouvoir les activités du monde rural comme la production d'oignon dans le sens d'une meilleure rémunération des producteurs par un rééquilibrage entre les activités économiques favorisant ainsi la régulation du marché. Cette volonté politique consiste à appuyer l'organisation de la filière en favorisant une concertation de l'ensemble des acteurs et une structuration du monde paysan, sous forme d'organisations collectives privées représentatives.
- **Exigences d'adaptation à la mutation progressive du marché sous-régional** : l'appui au développement passe aussi par une anticipation des mutations et sur la filière « oignons » ; la position leader de l'oignon nigérien établie n'est pas immuable. D'autres pays de la sous région développent cette production et pourraient augmenter leurs parts de marché de manière significative dans les années à venir. Certains segments de marché sont encore mal occupés par l'oignon du Niger, comme celui de l'oignon de qualité ou celui de fin de campagne, tenus par l'oignon hollandais.

1.2 Une association de producteurs : Alkama Tarka

- **Structure privée associative** légalisée en 1997, l'association compte aujourd'hui 149 membres répartis en 6 zones et possède un capital de 1,5 M F CFA
- **Une expérience en cours sur l'approche collective de la culture/transformation du blé**. Appuyé par le projet basse vallée de la Tarka (PBVT) l'association a bénéficié d'un accès au crédit pour produire du blé (intrants, moto pompe,...) pour un total de 45 M F CFA et assurer ensuite une valorisation collective de la production notamment par le biais de la transformation (perspectives à venir).
- **Un partenaire privilégiée de la zone pour le travail d'investigation** : l'ensemble des producteurs pratiquent aussi la culture de l'oignon sur une surface cumulée de 31 ha et face aux problématiques exposées au chapitre 1.1, il apparaît intéressant de réfléchir avec cette association sur l'amélioration de la situation.

1.3 L'approche préalable du stockage dans la filière « oignon »

- **Une pratique traditionnelle en milieu paysan** : pour le producteur qui a la possibilité de stocker, le stockage permet de conserver le produit frais alors que l'offre est abondante et le prix bas et de ne vendre que plus tard avant la notion de maximiser le revenu de sa production.
- **Les pertes au stockage** : les quelques études menées sur le stockage font apparaître des pertes importantes au cours de la période de stockage (> 60 % après 5 mois). Le facteur limitant de la technique traditionnelle (le roudou) est mis en avant dans le manque à gagner des producteurs.

2 PRESENTATION DE LA MISSION GERES

2.1 Objectif de la mission d'identification du GERES

- Définir les conditions technico-économiques d'amélioration du stockage dans le cadre des producteurs d'Alkama Tarka : l'élaboration d'une proposition technique d'un système de stockage nouveau passe par cette étape préalable. L'outil technique doit être appréhendé comme une solution tenant compte des stratégies, besoins et contraintes des bénéficiaires qui vont délimiter le champ des propositions.

2.2 Méthodologie d'intervention

- Analyser le contexte local du stockage de l'oignon avec les producteurs
- Evaluer les motivations et les contraintes au sein d'Alkama Tarka face aux enjeux du stockage, notamment sur les aspects organisationnels du stockage

2.3 Déroulement de la mission

La mission s'est partagée entre Niamey et Madaoua. Elle a été accompagnée à Madaoua par Mrs Herbel et Ibrahim. En annexe, on trouvera un planning détaillé et la liste des contacts.

3 ETAT DES LIEUX SUR L'ACTIVITE PAYSANNE EN RAPPORT AVEC LE STOCKAGE DE L'OIGNON

3.1 Les aspects culturels

- Parmi les 3 cycles de culture d'oignon pratiqué dans la zone de Madaoua pendant l'année, un seul fait l'objet d'un stockage post-récolte : celui de contre saison (récolte en mars-avril). L'oignon d'hivernage se récolte à partir de début novembre quant à l'oignon intermédiaire, il arrive sur le marché en janvier. Ces 2 oignons ne sont pas stockés car la période de marché est courte et les bulbes, riches en eau, sont peu propices à la conservation. Il apparaît ainsi que l'oignon de contre saison peut se vendre jusqu'à fin octobre.

- Avec des surfaces cultivées entre 1/8^{ème} et 1/2 hectare (1/5^{ème} en moyenne), les producteurs de l'association obtiennent un rendement moyen de l'oignon C.S d'environ 30 T/ha. Les principaux postes de dépenses se répartissent entre les semences (7 000 F/kg) ; les engrais (2 500 F/kg) et les produits de traitement (2 000 F/kg). Les coûts de production à l'hectare varient selon le mode d'irrigation de 100 000 à 600 000 F CFA/ha. En moyenne, le prix de revient au kg avoisine les 15 F CFA / kg. Le financement de la campagne implique pour une majorité des producteurs soit un endettement, soit un crédit (via le projet Tarka) soit une avance d'un commerçant sur la production à venir.
- A ce stade de l'activité, les principales contraintes soulevées par les producteurs concernent le financement de leur campagne et le problème de la qualité des semences.

3.2 La récolte et ressuyage

- La récolte se fait à la daba (traditionnel) voire pour certains à l'arraché (nouveau) –
Durée de récolte : env. 60 h.j / ha
- Un entreposage 2 à 3 semaines en bord champ sous abri (paille) permet à l'oignon de sécher ces tuniques externes et de cicatiser le collet nécessaire avant un stockage prolongé.

3.3 Transport

- Par charrette à raison de 500 kg(éq.4 sacs) / voyage.(nb : dans la suite du texte, sauf précision, il est entendu qu'un sac équivaut à 120 kg) ; cette étape est considérée par les producteurs comme particulièrement contraignante.

3.4 Stockage et stratégie d'écoulement

- La 1^{ère} étape consiste à vendre la quantité nécessaire pour payer ses dettes, rembourser ses crédits, assurer les besoins prioritaires de la famille, alors que l'offre est abondante. Elle revient pour certains cas à céder leurs productions aux commerçants créanciers pour un équivalent de 2.500 F CFA/sac. La grande majorité des producteurs(au moins 80 %) sont obligés de vendre en tout ou partie dès la récolte, certains arrivent à limiter la vente en reculant de quelques semaines les échéances en attendant que le prix remonte un peu.
- 2^{ème} étape : Stocker en grenier la quantité non vendue et déstocker à mesure des besoins monétaires du moment pendant la période de stockage jusqu'à vider les greniers. A partir de 2 / 3 mois, le producteur est obligé de retirer l'équivalent de 1 à 2 sacs de son grenier pour permettre une meilleure aération de celui-ci et éviter des pertes plus importantes.
- 3^{ème} étape : Essayer de conserver une partie du stock jusqu'à la période où le cours de l'oignon atteint son meilleur prix afin de maximiser la valeur ajoutée du produit, avec le risque de retarder l'échéance jusqu'à la perte par pourriture.

4 ETAT DE L'ART EN MATIERE DE STOCKAGE LOCAL

4.1 Le grenier traditionnel : Le roudou

<i>Descriptif</i>	
Forme	Hutte en forme de chapeau reposant sur des pieds à 30 cm du sol
Matériaux	Matériaux locaux : Seko, tige de mil...
Constructeur	Producteur concerné
Capacité nominale	10 à 30 sacs, soit 1 à 4 Tonnes
Mode de stockage	en vrac dans 2/3 du volume – aération naturelle
Coût d'investissement	De 15 à 40.000 Fcfa selon la taille, soit 10 Fcfa/kg
Durée de vie	2 ans (en moyenne)
<i>Données technico-éco</i>	
Densité	Stock initial sur 0,8 à 1 m : 0,3 T/m ³
Performances	Très variables, facteurs : aléas climatiques, saturation en humidité, niveau de surveillance. Stockage à plus de 5 mois en pleine charge impossible à moins de 50 à 70 % de pertes (voir 100%), avec délestage progressif : réduction à 30 à 40 % de perte.
Coût de stockage moyen	Grand modèle : 10 Fcfa/kg déstocké Petit modèle : 15 Fcfa/kg déstocké
Avantages/inconvénient	Seul mode de stockage individuel à la portée du producteur, bonne capacité de stockage - performances limités en charge pleine
Rqs	Difficultés d'appréciation des pertes (bulbes ? poids ? sac ?) compte tenu du déstockage ponctuel

4.2 Le magasin « Banco » type BIT

<i>Descriptif</i>	
Forme	Bâti rectangulaire avec une porte d'entrée, 2 faces latérales en mur claustra, ouvertures haut et bas sur les 2 autres faces.
Matériaux	Briques de banco, toiture en tôle, rangées intérieures en perche de bois et tiges de mil
Constructeur	Artisans maçons
Capacité nominale	30 à 60 sacs, soit 4 à 7 Tonnes
Mode de stockage	en couche mince 2/3 épaisseurs
Coût d'investissement	90 à 150.000 Fcfa : 22,5 fcfa/kg
Durée de vie	7 ans + entretien : 3.000 Fcfa/an
<i>Données technico-éco</i>	
Densité	Stock initial : 150 kg/m ² et 100 kg/m ³
Performances	Bonne conservation avec pertes < 20 % après 6 mois - Facteur : Germination – Bon renouvellement d'air autour des bulbes.
Coût de stockage moyen	Petit modèle : 5 Fcfa/kg déstocké Grand modèle : pas assez de donnée

Avantage/inconvénient	Performance technique, faible coût de stockage / Investissement inadapté à l'individu (trop cher à l'achat) et à un groupe (capacité trop faible)
Rqs	Etat de la diffusion nulle.

4.3 Analyse de la situation

- Encore aujourd'hui, pour les producteurs, le roudou reste le seul système de stockage dans lequel il puisse investir. D'un faible coût à l'investissement, il répond à la stratégie du producteur qui ne recherche pas un système plus performant dans la mesure où il est amené à déstocker progressivement. Dans le contexte actuel plutôt individualiste du producteur d'oignon, sa capacité d'investissement reste très limitée.
- Un autre facteur limitant l'innovation est à attribuer à l'approche trop techniciste des alternatives testées qui privilégient les performances techniques (certes très satisfaisantes), sans tenir compte du contexte d'implantation, à savoir capacité financière et stratégie des producteurs. Avec le magasin « banco » tel qu'il a été conçu, on se retrouve avec un outil performant mais inutilisé parce qu'il ne correspond ni aux attentes d'un opérateur individuel, ni aux besoins d'un groupement (capacité trop petite).

5 STRATEGIE AVANCEE PAR LE GROUPEMENT PAR RAPPORT AU BUT POURSUIVI

5.1 Rappel du but poursuivi:

Définir les conditions d'une amélioration du revenu de l'oignon pour les paysans

5.2 Démarche de réflexion participative

- **Améliorer ses revenus** ⇒ Pouvoir maximiser ses ventes au moment où le prix atteint son optimum, c'est à dire 5 à 6 mois après la récolte.
- **Différer tout ou partie des ventes** ⇒ Réduire sa part de ventes à la récolte ⇒ Bénéficier de ressources financières alternatives à cette date. ⇒ Trouver un système de pré-financement du stockage.
 ⇒ Conserver la propriété de sa récolte ⇒ Limiter l'influence des commerçants et autre créanciers sur la campagne d'oignon ⇒ Trouver un système de pré-financement de la culture
- **Assurer un stockage prolongée** ⇔ Tenir compte des besoins monétaires au cours de la durée du stockage ⇒ Attribuer une part du stock à ces besoins ponctuels.
 ⇒ Limiter au maximum les pertes au stockage ⇒ Bénéficier d'un système de stockage performant.

5.3 Choix stratégique discuté avec les producteurs

	<i>Vente à terme</i>
Intérêts	Choix du prix de vente - Capacité de négociation avec les commerçants - Pouvoir économique - Quantités importantes
Proposition envisagée	Rôle prépondérant de la coopérative dans la force de vente - Prix souhaité à la vente : 30.000 Fcfa/sac
Engagements	Mise en commun des stocks pour une vente
Conséquences	Stratégie développée au sein de la coopérative
A approfondir	Organisation interne des décisions de vente et gestion des plus-values Acceptation par les commerçants d'un nouvel opérateur : recherche de consensus

	<i>Gestion du stock</i>
Contraintes	Fractionnement du stock selon l'origine : fortement déconseillé pour une gestion collective
Proposition envisagée	Accord de principe pour une mise en commun des lots
Engagements	Gestion collective d'un stock unitaire, si garantie quant à l'homogénéité du lot
Conséquences	Renforcement des liens par un contrat type « Cahier des charges pour un oignon de conservation » établi par les producteurs membres - Mutualisation des risques et bénéfices.
A approfondir	Organisation du suivi (présence d'un technicien) - Prise de décision en cas de sur-pertes.

	<i>Système de pré-financement du stockage</i>
Intérêts	Assurer un revenu minimal à la récolte à hauteur de 3.000 F/sac pour chaque sac stocké.
Proposition envisagée	Souhait que la coopérative puisse assurer une avance de trésorerie à hauteur de 3.000 F/sac à déduire de la vente différée des sacs Maintien d'une part (minimum 25%) de la production en stockage personnel pour les besoins de trésorerie pendant la durée du stockage
Engagements	Chaque sac bénéficiant de l'avance sera stocké et vendu au sein de la coopérative sans pouvoir le récupérer au préalable. Sélection des bénéficiaires sur des critères qualitatifs de l'oignon à conserver (cf cahier des charges)
Conséquences	
A approfondir	Répartition adéquate entre stock personnel et stock coopérative, afin d'éviter les ruptures de trésorerie. Question des quotas par producteur par rapport à la capacité de stockage

	<i>Système de pré-financement de campagne</i>
Contraintes	Difficulté pour un producteur isolé de solliciter un emprunt bancaire - Risque de non remboursement
Proposition envisagée	Souhait que la coopérative puisse assurer une avance de campagne à hauteur de 2.500 F/sac

Engagements	Somme versée sous forme d'avance à retenir sur la vente ultérieure des sacs.
Conséquences	Lien privilégiée entre producteurs bénéficiaires et coopérative – Sélection des bénéficiaires sur la base d'un contrat de production
A approfondir	Modalités simplifiées de relation entre avance de campagne et quantités à stocker. Choix des producteurs bénéficiaires

	Localisation du site de stockage
Contraintes	Possibilité de suivi rapproché du stockage par les producteurs concernés
Proposition envisagée	Zone entitaire proche du village ⇒ site de stockage à l'échelle des besoins de la zone (cf. Structuration d'Alkama Tarka)
Engagements	
Conséquences	Site de stockage privée d'accès à l'électricité ⇒ Autonomie énergétique
A approfondir	Adéquations entre besoins (capacité) et solutions techniques

5.4 Commentaires

Dans les tableaux ci-dessus n'apparaît que la synthèse des discussions, il convient de préciser que les discussions (plusieurs réunions d'une demi-journée) se sont déroulés avec un esprit de réflexion et d'échanges participatifs qui a abouti à ces avancées et qui fait ressortir la volonté des membres de la coopérative quant à une approche collective.

De ces discussions, il ressort qu'une approche globale de l'activité : production / vente / stockage est nécessaire pour mettre en avant les enjeux d'une gestion collective. Ainsi il apparaît progressivement une cohérence de l'ensemble et une inter-relation entre l'activité individuelle de chaque membre et la mise en commun d'une partie de la production.

Aujourd'hui le stockage collectif devient un élément du système qui devrait permettre aux producteurs impliqués d'améliorer leur revenu de la production d'oignon.

A travers les discussions, les contraintes et en contre partie des bénéfices substantiels d'une gestion collective de l'activité ont été argumentés par l'ensemble des producteurs, notamment sur la notion de qualité de l'oignon de conservation. Les engagements verbaux sont déjà un signe de l'assimilation progressive de cette approche collective.

6 DEFINITION DES CHOIX TECHNOLOGIQUES

6.1 Dimensionnement de la capacité de stockage

- Capacité relative aux producteurs d'une zone, soit 30 producteurs en moyenne aujourd'hui
- Compte tenu des exigences relatives au stockage collectif, le nombre de bénéficiaires pourraient atteindre 15 producteurs / zone.
- Production moyenne/producteurs : 50 sacs (ég. 1/5 ha)
- Part estimée à destination du stockage collectif : 33 sacs (66 %)

⇒ Capacité de stockage ≈ 500 sacs de 120 kg, soit 60 Tonnes.

6.2 Alternatives technologiques

2 options peuvent être envisagés au regard de :

- L'état de l'art en zone tropicale
- Du choix de site
- Les conditions géo-climatiques

Option A : 1 Magasin de stockage de 60 T avec ventilation mixte

Option B : 3 Magasin de stockage de 20 T en ventilation naturelle

6.3 Option A : Cahier des charges du magasin de stockage 60 Tonnes - Convection forcée

L'avantage de la ventilation forcée réside dans la possibilité de conserver de grosses quantités dans un seul bâtiment en maîtrisant le renouvellement d'air au niveau des produits. Si la ventilation continue (avec ou sans recyclage) permet un stockage en vrac pouvant dépasser 200 T, la ventilation mixte permet de limiter la consommation énergétique (coût de fonctionnement), mais oblige à un mode de stockage de plus faible densité : cribs ou tresse. Le mode « cribs » a été préféré devant la réticence du stockage en « tresse ».

6.3.1 Données techniques

Objectif	Conserver 60 T d'oignon frais pendant au moins 6 mois (d'Avril à Septembre) dans les conditions de la zone de Madaoua.
Conditions limite d'ambiance	(41°C/16% HR) Avril diurne (23°C/94 % HR) Août nocturne
Effet du stock	Dégagement de chaleur : 27 kcal/h/T Evapotranspiration de l'oignon : 1,75 % par mois (mini)
Mode de stockage	En crib (caissette de 2*1*0,3 m) : 250 kg d'oignon, soit 240 cribs superposés tous les 10 cm (mini)
Convection forcée	1 ou plusieurs ventilateurs, sous plancher en pression ou sous plafond en extraction
Avantage/inconvénient	Bonnes performances techniques – économie d'échelle / Investissement lourd – équipements ventilation importés

6.3.2 Eléments constructifs

Principes	Bâtiment avec forte inertie thermique et hygrométrique : blocs adobe, double paroi...
	Bâtiment protégé au maximum du rayonnement direct en toiture : protection solaire naturelle ou artificielle
	Renouvellement uniforme de l'air intérieur par ventilation
Contraintes	Solidité des fondations et des murs en rapport avec le poids du bâtiment + cribs + système de ventilation + oignon – Protection contre les remontées d'humidité du terrain -

	Accès dans chaque crib pour contrôle de l'oignon. Cribes superposés tous les 10 cm
	Approvisionnement en énergie sur site isolé : système photovoltaïque / groupe électrogène

L'étude de la production d'électricité pour la ventilation d'un magasin de 60 T. consiste à comparer le coût d'un groupe électrogène et celui d'un système photovoltaïque.

A-1 Groupe électrogène : 5 kVA ; investissement : 60 000 FF (durée de vie : 10 000 h) sur la base de 750 h de fonctionnement par an, le coût de fonctionnement atteint 10 850 FF (pièces détachées, vidange, gaz oil) ; le coût total s'élève à 15 850 FF/an.

A-2 Système photovoltaïque : 4,5 kWc + batterie 600 Ah / 24 V ; investissement : 360 000 FF (durée de vie : 15 ans). Malgré le coût de fonctionnement de 5 000 FF/an (usure batterie,...) le coût total s'élève à 29 000 FF /an.

L'option A-1 semble donc plus intéressante d'autant plus que le calcul n'intègre pas les frais financiers supérieurs dans le cas A-2.

6.4 Option B : Cahier des charges du magasin de stockage 20 Tonnes - Convection naturelle

L'alternative au système ventilé revient à privilégier la convection naturelle. Cette solution n'est pas compatible avec un objectif de 60 T (risque technique, volume bâtiment). Dès lors, il faut arrêter une taille plus petite pour éviter les surchauffes et points d'humidité localisés. Dans un 1^{er} temps, une capacité de 20 T devrait constituer la valeur nominale de stockage. Le stockage en claie constitue le seul mode exploitable à défaut des tresses.

6.4.1 Données techniques

Objectif	Conserver 20 T d'oignon frais pendant au moins 6 mois (d'Avril à Septembre) dans les conditions de la zone de Madaoua.
Principe de conservation :	Maintenir au maximum les conditions thermo-hygrométriques suivantes à l'intérieur du bâtiment : Température la plus proche de 25°C (20<T<30°C) , humidité relative la plus proche de 65 % (50<HR<80)
Conditions d'ambiance	limite (41°C/16% HR) Avril diurne (23°C/94 % HR) Août nocturne
Effet du stock	Dégagement de chaleur : 27 kcal/h/T Evapotranspiration de l'oignon : 1,75 % par mois (mini)
Mode de stockage	Sur claies (125 kg/m ²) voire option tresse
Convection naturelle	Aération par ouverture/fermeture de trappes
Avantage/inconvénients	Bâtiment plus adapté au milieu rural – Investissement unitaire plus léger / Performances moindre – Multiplication

	des unités
--	------------

6.4.2 *Eléments constructifs*

Principes	Bâtiment avec forte inertie thermique et hygrométrique : blocs adobe, double paroi...
	Bâtiment protégé au maximum du rayonnement direct en toiture : protection solaire naturelle ou non
	Renouvellement lent mais uniforme de l'air intérieur : disposition des entrées/sorties
Contraintes	Fondations en rapport avec le poids du bâtiment + claies + oignon \Rightarrow Résistance des matériaux – Protection contre les remontées d'humidité du terrain
	Rangées de claies (140m ²) sur plusieurs hauteurs accessibles à l'homme- couloir d'accès à toutes les surfaces. Espace verticale entre 2 rangées \approx 25 cm

6.5 **Recommandations :**

A ce stade de la réflexion, l'étude technique des 2 options (APS) et une estimation des coûts de réalisation s'avère nécessaire pour compléter la description technique ci-dessus. Elles feront l'objet de l'étape suivante.

7 SIMULATION ECONOMIQUE DES 2 OPTIONS TECHNIQUES

Compte tenu des éléments organisationnels et techniques établis ci-dessus, il est possible de présenter une 1^{ère} simulation économique du stockage pour les 2 options avec comme objectif d'évaluer sur les 3 premières années de fonctionnement la part de dividendes qui reviendrait aux producteurs.

En année 3 et 4 on retrouver respectivement les tableaux économiques des options A (MSC-GO.VF) et B (MSC-GO.VN).

Ci-dessous la synthèse des hypothèses et résultats.

7.1 **Hypothèses communes**

Investissements	Petits matériels : sacs de jute ou polyéthylène pour le transport de l'oignon jusqu'au magasin Instrumentation pour le contrôle de température et humidité
Fonctionnement	Charge nominale années 1, 2 et 3 Prise en charge par la coopérative des frais de transport en bord champ de la part stocké et d'une avance de 50 F CFA/kg au producteur Mise à disposition plein temps d'un technicien pour le suivi et d'un gardien Implication du gestionnaire à 1/3 temps
Compte d'exploitation	Prix de vente : 250 F CFA/ kg
Plan de trésorerie	2 emprunts : 1 long terme (investissement) + 1 court termes (BFR + Avance Campagne)

	Dividende coopérateur ajusté pour un solde de trésorerie positif
--	--

7.2 Hypothèses Option A

Investissement	Bâtiment 100 m2 en banco + IPN : 4,3 Mfcfa Equipements techniques : 3,8 MF CFA
Production / Fonctionnement	Taux de perte maxi 13 % Besoin en fonds de roulement : 3,57 MF CFA Coût énergétique : 1,05 MF CFA
Plan de trésorerie	Apport initial : 5 MF CFA Emprunt 1 : 10 MF CFA Emprunt 2 : 5,5 MF CFA

7.3 Hypothèses Option B

Investissement	3 Bâtiment 70 m2 en banco : 6,3 MF CFA Equipements techniques : 2,6 MF CFA
Production	Taux de perte maxi 20 % Besoin en fonds de roulement : 2,5 Mfcfa
Plan de trésorerie	Apport initial : 2,5 MF CFA Emprunt long terme : 9 MF CFA Emprunt court terme : 3 MF CFA

7.4 Analyses des résultats

EN CAPACITE NOMINALE	OPTION A	OPTION B
• Chiffre d'affaire	13,05 MF CFA	12 MF CFA
• Résultat net	6,4 MF CFA	7 MF CFA
• Résultat net cumulé (en année 3)	17,7 MF CFA	19,1 MF CFA
• Capacité d'autofinancement	8 MF CFA	8,3 MF CFA
• Dividende de fin de campagne	8 000F CFA/sac – Année 1,2 12 000F CFA/sac – Année 3	12 000F CFA/sac – Année 1 13 000F CFA/sac – Années 2,3
• Recettes (avance comprise)	de 13 à 17 000 F CFA/ sac	de 17 à 18 000 F CFA/ sac

8 CONTACTS RELATIFS A LA CO-MAITRISE D'ŒUVRE LOCALE

8.1 Le Programme Construction Sans Bois (PCSB)

La fabrication de bâtiments en briques de terre crue est soutenue au Niger par un programme UICN / Développement Workshop qui assure la sensibilisation et la formation.

Cette solution architecturale a été envisagée pour la construction des magasins de stockage d'oignon.

La mission a permis de rencontrer l'équipe d'exécution de PCSB pour discuter des possibilités de partenariat. Le caractère innovant du projet intéresse le PCSB qui se dit prêt à mobiliser ses techniciens dès la phase d'études.

Le GERES sollicitera le PCSB lors de l'APS (Avant Projet Sommaire) pour obtenir sa proposition type CSB. Selon les contraintes techniques imposées par le cahier des charges des magasins, le PCSB se prononcera sur la faisabilité technique et une estimation du coût de construction et mise en œuvre. Outre l'intérêt pour la construction sans bois (prix de revient / bioclimatisme) le PCSB bénéficie de moyens d'intervention (humains et logistiques) mobilisables et indispensables à la réalisation du projet.

8.2 Les bureaux d'études locaux

Un appel à candidature par fax et téléphone a été lancé à Niamey au retour de Madaoua (6 bureaux contactés). Parmi eux, seuls ATECE et BETAS ont répondu. Le 1^{er} avait déjà été sollicité préalablement à la réunion. La proposition technique qu'il avait formulé (pour 30 T de stockage) a été étudié. Ne tenant pas compte des exigences thermo-hygrométriques de conservation, elle ne peut être retenue en l'état.

Si l'expérience du conseiller belge d'ATECE au Niger est intéressante, le bureau ATECE est jeune et manque de moyens pour assurer la partie « études techniques » (pas d'ordinateur, pas de logiciel de dessin).

Le contact téléphonique avec le BETAS a été succinct, mais le bureau s'est montré intéressé. Il travaille déjà en relation avec le PCSB et le MCAC. Il sera donc sollicité dans la phase d'études.

9 CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Cette mission avait été programmée comme une 1^{ère} étape qui selon ses résultats doit amener à un travail d'études techniques.

A l'issue de cette mission, il en ressort un ensemble de conditions favorables à la poursuite du projet :

- un groupement de producteurs motivé par ce projet et décidé à prendre des engagements pour sa réussite,
- des choix organisationnels de gestion mis en avant de manière concertée par les producteurs et pris en compte dans l'évaluation ex ante des choix techniques et de l'intérêt économique,
- deux options techniques définies à partir de la réalité et des attentes qui devront faire l'objet des études à venir,
- des partenaires institutionnels et techniques décidés à accompagner cette initiative.

10 MISE EN ŒUVRE DE LA PHASE EXPERIMENTALE EN 1999

10.1 Enjeux

- Accompagner une dynamique locale émergente d'approche collective de la production d'oignon dans un cadre associatif paysan permettant une meilleure rémunération des producteurs.
- Réussir un exemple probant de la structuration du monde rural et de relance économique.

10.2 Objectifs

- Valider les choix techniques et organisationnelles faits par la coopérative et ses partenaires techniques afin prouver ex post la faisabilité technico - économique de l'activité de stockage collectif.

10.3 Méthodologie et programmation

Opérations	1. Au niveau de l'association	2. Au niveau des partenaires
A	Réflexions internes	Définition du cahier des charges nécessaire en phase expérimentale sur le plan technique et organisationnel
B	Propositions sur les différents points A.2	Etudes techniques préalables et validation des propositions B.2
C	Montage du dossier de financement de la réalisation et contrat de partenariat	
D	Préparation à la mise en œuvre des moyens relatifs A.2 et à l'exécution du projet	Etudes techniques approfondies et plans d'exécution
E	Démarrage de la réalisation du projet (sous réserve d'obtention des fonds)	

10.4 Planning prévisionnel

Objectifs : Magasins de stockage opérationnels au 15-04-99

Opérations	Déc 98	Janvier 99	Février 99	Mars 99
A	-----			
B	---	-----		
C		-----		
D		-----	-----	
E				-----

10.5 Les principaux critères du cahier des charges en phase expérimentale

Choix techniques expérimentaux : compte tenu du délai de mise en œuvre avant la prochaine récolte (avril 1999) parmi les 2 options A et B, seule la seconde (B) est envisageable (la convection forcée nécessite l'importation d'équipements, l'option A pourra être prévue pour la saison 2000).

Dans le cas de la ventilation naturelle, le GERES propose de réaliser 2 bâtiments :

B-1 : 1 magasin de 30 T

B-2 : 1 magasin de 15 T.

L'état de l'art sur le stockage passif est limité au petit magasin. Au Cameroun, sur la base d'un modèle à 3 T., quelques exemplaires d'une capacité de 20 T sont en cours de construction. La principale limite au modèle passif reste le volume d'air important nécessaire au stockage, qui implique des surfaces au sol importantes. A ce stade du projet, il est intéressant de proposer 2 configurations qui pourraient être testées et comparées, d'où les choix B-1 et B-2. A partir des APS, les solutions architecturales détermineront les coûts de construction. Le test technique de B-1 permettra de connaître la validité d'un stockage passif

maximisé. L'option B-2 permettra de comparer les écarts de performances avec le modèle précédent et tester si possible un autre mode de stockage (tresses).

• **Montage institutionnel et financier :**

La phase expérimentale fera l'objet d'un dossier de financement qui permettra de valider les choix techniques en ne faisant pas supporter le risque au groupement bénéficiaire.

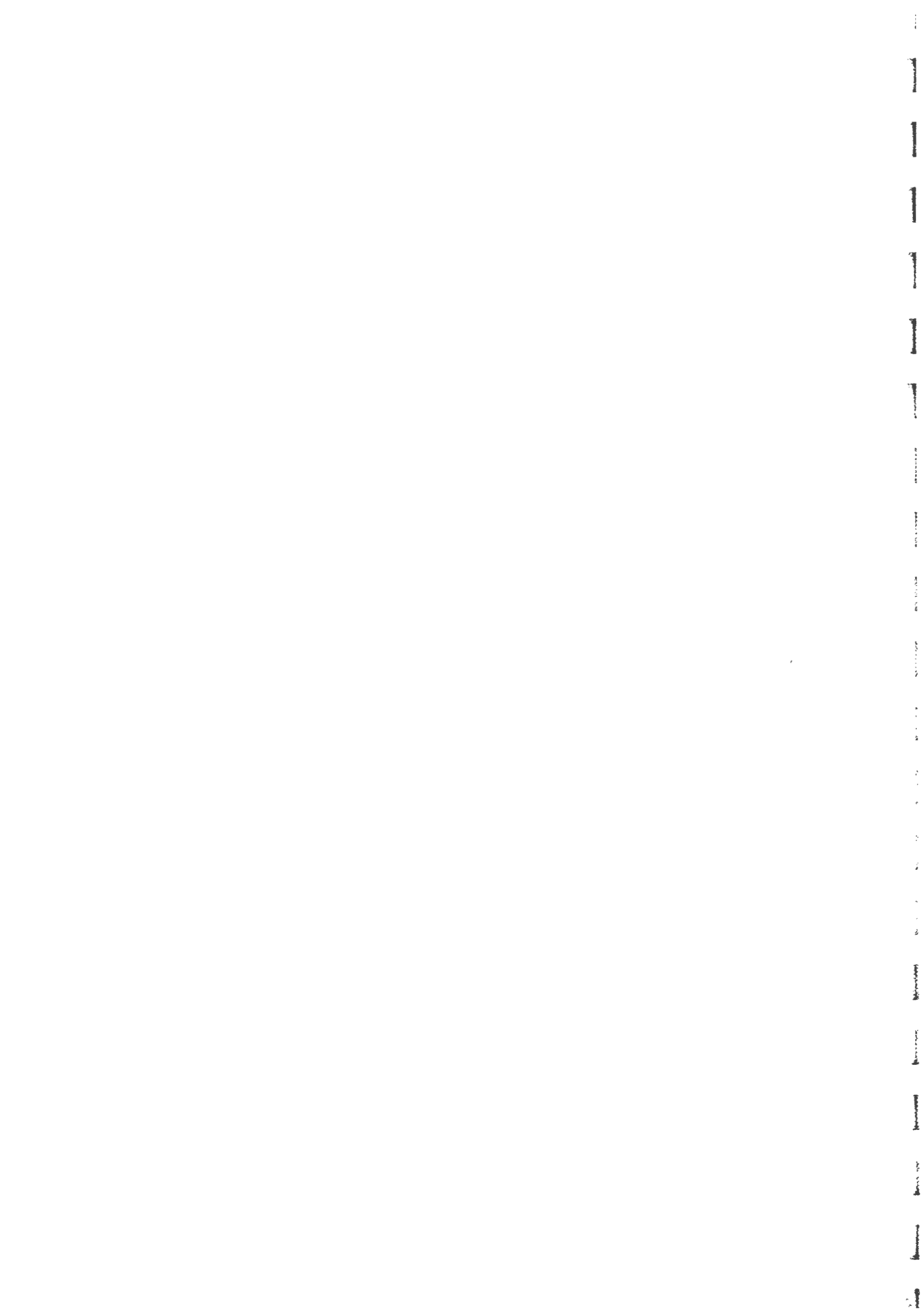
Dans le cas d'un projet (B-1 + B-2) le coût global du projet peut être réparti ainsi :

RUBRIQUES	COUT	SOURCES DE FINANCEMENT ENVISAGEABLES
1- Etudes techniques	75 000 FF	Déjà financées
2- Investissement B-1 +B-2 (170 m ² de bâtiment)	125 000 FF	Sur fonds Coopération Française avec retour sur investissements ou appui PBVT/PROMEX
3- Fonctionnement des magasins (fonds de roulement + transport + personnel)	40 000 FF	Contribution groupements avec appui PBVT/PROMEX (Crédit-Garantie)
4- Assistance technique GERES (3 missions + suivi + technicien local)	175 000 FF	Sur fonds Coopération Française

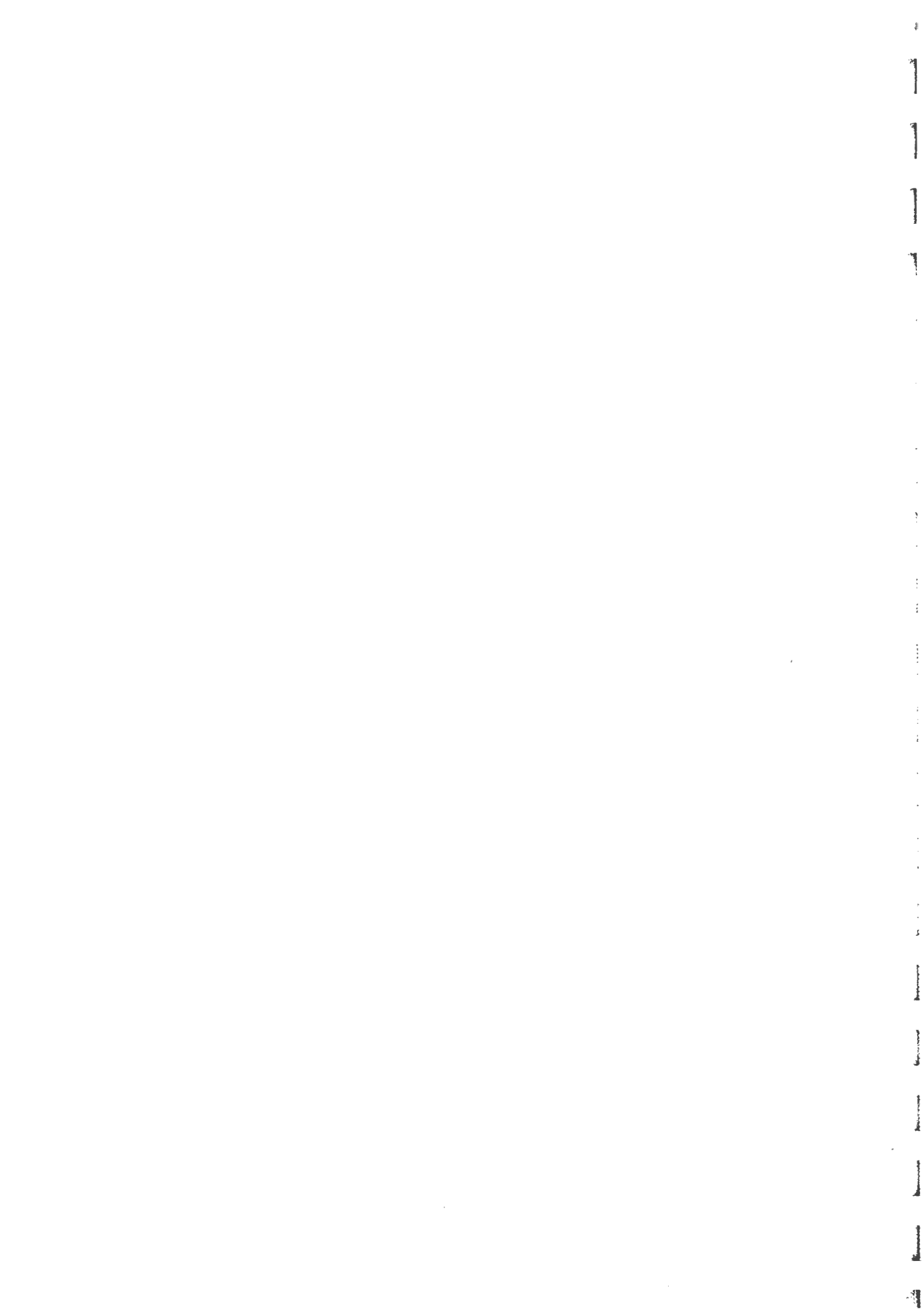
• **Rôle du groupement ALKAMA TARKA**

Compte tenu du calendrier cultural de l'oignon (pépinière en décembre) et du planning de mise en œuvre du projet, dès le mois de décembre, le groupement doit réfléchir sur :

1. le choix des sites pour l'implantation B-1 et B-2 ,
2. le cahier des charges à respecter lors de la culture pour un oignon de bonne conservation (o.b.c.)
3. les possibilités de préfinancement de la culture et du stockage relatif au 45 T., objet du test technique et le financement du fonctionnement du magasin, le tout estimé à 40 000 FF (une partie de ces frais est déjà supportée par le PBVT : coût du gestionnaire)
4. les critères de sélection des producteurs du groupement bénéficiaires du projet (qualité de l'oignon, participation du suivi,...).

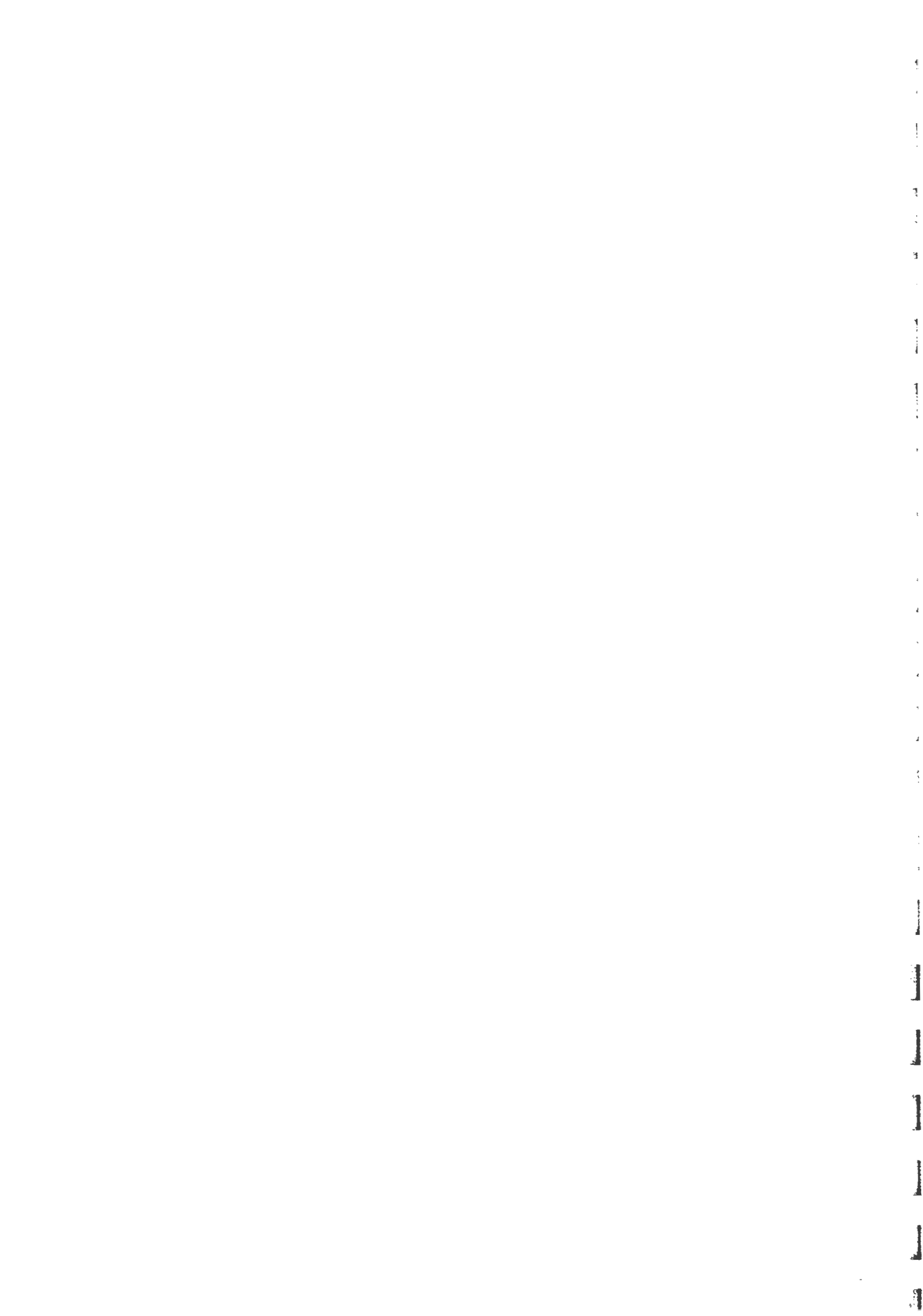


ANNEXES



ANNEXE 1 PLANNING DETAILLE DE LA MISSION

DATE		CONTENU
28/10	a.m. p.m.	<ul style="list-style-type: none"> • Voyage Marseille / Paris / Niamey
29/10		<ul style="list-style-type: none"> • Accueil par M. Herbel – Rendez-vous à la MCAC (M. Maury) • Réunion avec les services du Ministère de l'Agriculture (annulé) • Contact à la Méto Nationale • Préparation du départ • Rencontre avec le bureau BTP : ATEE et le projet PROMEX/SNV
30/10		<ul style="list-style-type: none"> • Voyage Niamey / Madaoua : accueil au projet PBVT par M. Bruneteau
31/10		<ul style="list-style-type: none"> • Réunion avec le projet PBVT : visite de réalisation de bâtiment « sans bois » • Réunion au cours du conseil d'administration d'Alkamar Tarka : présentation et discussions
01/11		<ul style="list-style-type: none"> • Visites du site expérimental de stockage à Tunfafi du PBVT. • Visites des villages de Saban Guida et Erufa : discussions avec les producteurs et techniciens du PBVT
02/11		<ul style="list-style-type: none"> • Réunion en comité restreint avec les producteurs d'Alkam Tarka
03/11		<ul style="list-style-type: none"> • Synthèse des discussions, élaboration de propositions techniques
04/11		<ul style="list-style-type: none"> • Restitution des réflexions en comité (producteurs, PBVT) • Retour Madaou / Niamey
05/11		<ul style="list-style-type: none"> • Elaboration d'un aide mémoire, contacts avec les bureaux d'études locaux à Niamey • Rencontre avec le programme « construction sans bois ».
06/11		<ul style="list-style-type: none"> • Finalisation de l'aide mémoire, • Discussion du cahier des charges bâtiment avec le programme « construction sans bois », • Restitution de la mission aux services du Ministère de l'Agriculture
07/11		<ul style="list-style-type: none"> • Restitution de la mission à la MCAC (M. Maury) • Elaboration du rapport de mission
08 & 09/11		<ul style="list-style-type: none"> • Rapport de mission • Voyage Niamey / Paris / Marseille



ANNEXE 2

LISTE DES CONTACTS

CONTACTS	
MINISTERE DE L'AGRICULTURE – BP 323 – NIAMEY	
• M. HERBEL	Tél / fax : 73.46.37 – BP 10281 Niamey
• M. IBRAHIM	
• M. OUMAR	Tél / fax : 75.23.32 / 73.26.68
M.C.A.C. – BP 12090 – NIAMEY	
• M. MAURY	Tél / fax : 72.30.66 / 73.39.97
• M. FAUGERES	Tél : 72.20.89
P.B.V.T. – BP 42 – MADAOUA	
• M. BRUNETEAU	Tél / fax : 610.053 / 610.059
• M. ARZIKA	
ARKAMA TARKA s/c PBVT	
• M. BOUKARY	
• M. HAHAYA ET SIDI	
PROMEX / SNV – BP 110 - NIAMEY	
• M.Rémy HALLEGOUET	Tél / fax : 75.36.33 / 75.20.52
	E-mail : snvniger@intnet.ne
PROGRAMME « CONSTRUCTION SANS BOIS » - BP 12473 – NIAMEY	
• M. SALIFOU	Tél / fax : 75.18.00 / 75.34.48
BUREAU D'ETUDES	
• B.E.T.A.S	Tél / fax : 74.19.94 – BP 401 Niamey
• ATECE	Tél / fax : 74.24.79 – BP 12833 Niamey

<p style="text-align: center;">ANNEXE 3 SIMULATION ECONOMIQUE OPTION A (MSC-60-VF)</p>

- INVESTISSEMENT
- CHARGES D'EXPLOITATION
- PLAN DE TRESORERIE
- COMPTE PREVISIONNEL

MSC-60.VF

INVESTISSEMENTS

	Qt	Valeur unitaire	Coût total	1 ^o année d'invest	Durée de vie	Période amortisst
Bâtiment de stockage			4 320 000			
Construction en dur	96	45 000 Fcfa/m2	4 320 000	Année 0	16 ans	15 ans
Equipements intérieurs			3 810 000			
Ventilation	1	1 000 000 Fcfa	1 000 000	Année 0	11 ans	10 ans
caillebotis	70	5 000 Fcfa/m2	350 000	Année 0	6 ans	5 ans
caisson	300	6 000 Fcfa	1 800 000	Année 0	6 ans	5 ans
compartiments	24	20 000 Fcfa	480 000	Année 0	6 ans	5 ans
plénum	6	30 000 Fcfa	180 000	Année 0	6 ans	5 ans
Équipements annexes			6 340 000			
Aire de tri	50	5 000 Fcfa/m2	250 000	Année 0	11 ans	10 ans
Mobilier de préparatio	3	30 000 Fcfa	90 000	Année 0	4 ans	3 ans
Groupe électrogène	1	6 000 000 Fcfa	6 000 000	Année 0	13 ans	12 ans
				Année 0	1 ans	0 ans
Petits matériels			165 000			
Sacs	0			Année 0	4 ans	3 ans
	550	300 Fcfa	165 000	Année 0	3 ans	2 ans
	0			Année 0	4 ans	3 ans
	0			Année 0	4 ans	3 ans
	0			Année 0	4 ans	3 ans
Instrumentation			570 000			
Thermo-hygro portable	1	250 000 Fcfa	250 000	Année 0	6 ans	5 ans
Thermo-hygro graph	1	100 000 Fcfa	100 000	Année 0	6 ans	5 ans
Balance 200 kg	1	100 000 Fcfa	100 000	Année 0	8 ans	7 ans
Balance 1000g	1	50 000 Fcfa	50 000	Année 0	4 ans	3 ans
Psychromètre	1	70 000 Fcfa	70 000	Année 0	4 ans	3 ans
Total investissement			15 205 000			

MSC-60.VF

CHARGES D'EXPLOITATION à 100%				CHARGES ANNUELLES		
	Quantité	Valeur unitaire	Charges d'exploitation	1 ^e année	2 ^e année	3 ^e année
Intrants et consommables			1 500 000	1 500 000	1 500 000	1 500 000
Matière premièr	60 000 kg	25 Fcfa/kg	1 500 000	1 500 000	1 500 000	1 500 000
	0		0	0	0	0
	0		0	0	0	0
Utilités			1 050 000	1 050 000	1 050 000	1 050 000
Groupe élec	750 h	1 400 Fcfa/h	1 050 000	1 050 000	1 050 000	1 050 000
Transports			120 000	120 000	120 000	120 000
bord champ	60 000 kg	2 Fcfa/kg	120 000	120 000	120 000	120 000
			0	0	0	0
Personnel			650 000	650 000	682 500	716 625
Gestionnaire	2 h.mois	100 000 Fcfa	200 000	200 000	210 000	220 500
Technicien	6 h.mois	50 000 Fcfa	300 000	300 000	315 000	330 750
Gardien	6 h.mois	25 000 Fcfa	150 000	150 000	157 500	165 375
			0	0	0	0
Frais divers			250 000	250 000	250 000	250 000
Deplct. Perso	6	25 000 Fcfa/m	150 000	150 000	150 000	150 000
Imprévus	1	100 000 Fcfa	100 000	100 000	100 000	100 000
			0	0	0	0
			0	0	0	0
			3 570 000	3 570 000	3 602 500	3 636 625
				100 %	100 %	100 %
			BFR	3 570 000	3 602 500	3 636 625
				3 570 000	32 500	34 125
				100 %	100 %	100 %
			Avance Campagne	1 500 000	1 500 000	1 500 000
			25 Fcfa/kg	1 500 000	0	0

MSC-60.VF

ECHELONNEMENT de PRODUCTION

Capacité stockage 60

	1 ^e année	2 ^e année	3 ^e année
% du nominal	100 %	100 %	100 %
Qtité vendu LT	49,80 t	52,20 t	52,20 t
% stock germé	2 %	1 %	1 %
% réduction de volume	5 %	5 %	5 %
% stock pourri	10 %	7 %	7 %
Tonnage MP	60,00 t	60,00 t	60,00 t

Variante **MSC-60.VF**
 Prix de vente LT 250 Fcfa/kg

COMPTE d'EXPLOITATION PRÉVISIONNELLE

	Démarrage	1 ^e année	2 ^e année	3 ^e année
Recettes d'exploitation	0	12 450 000	13 050 000	13 050 000
% de production/nominal Vente LT		100 % 49,80 t	100 % 52,20 t	100 % 52,20 t
Charges d'exploitation	0	3 570 000	3 602 500	3 636 625
Intrants		1 500 000	1 500 000	1 500 000
Utilités		1 050 000	1 050 000	1 050 000
Transport		120 000	120 000	120 000
Personnel		650 000	682 500	716 625
Frais divers		250 000	250 000	250 000
Marque brute	0	8 880 000	9 447 500	9 413 375
Amortissements	0	1 711 786	1 711 786	1 629 286
Frais financiers	0	1 825 000	1 825 000	1 353 835
Intérêts emprunt 1	0	1 000 000	1 000 000	912 556
Intérêts emprunt 2		825 000	825 000	441 279
Intérêts emprunt 3			0	0
Taxes fiscales	0	0	0	0
		0	0	0
		0	0	0
Résultat avant impôt	0	5 343 214	5 910 714	6 430 254
I.B.I.C	0	0	0	0
Résultat net	0	5 343 214	5 910 714	6 430 254
Autofinancement maxi (Cash-Flow)	0	7 055 000	7 622 500	8 059 540
Résultat cumulé	0	5 343 214	11 253 929	17 684 183

PLAN de TRESORERIE RESSOURCES-EMPLOI
MSC-60.VF

	Démarrage	1 ^e année	2 ^e année	3 ^e année
Ressources	20 500 000	7 055 000	7 622 500	8 059 540
Apport initial	5 000 000	0	0	0
Autofinancement maxi	0	7 055 000	7 622 500	8 059 540
Emprunt 1	10 000 000			
Emprunt 2	5 500 000			
Emprunt 3			0	
Emplois	20 275 000	6 785 080	7 417 870	6 443 073
<i>Investissements</i>				
Bâtiment	4 320 000	0	0	0
Equipement	3 810 000	0	0	0
Matériel	6 340 000	0	0	0
Petits matériels	165 000	0	0	165 000
Instrumentations	570 000	0	0	0
<i>Trésorerie coop</i>				
Avance campagne	1 500 000	0	0	0
Fonds de roulement	3 570 000	32 500	34 125	0
<i>Trésorerie Banque</i>				
Rembourst emprunt 1	0	874 440	961 884	1 058 073
Rembourst emprunt 2	0	2 558 140	2 941 860	0
Rembourst emprunt 3			0	0
<i>Dividende Coop</i>		3 320 000	3 480 000	5 220 000
		8 000 Fcfa/sac	8 000 Fcfa/sac	12 000 Fcfa/sac
Solde annuel trésorerie	225 000	269 920	204 630	1 616 467
Trésorerie cumulée	225 000	494 920	699 551	2 316 018

ANNEXE 4
SIMULATION ECONOMIQUE
OPTION B (MSC-60-VN)

- INVESTISSEMENT
- CHARGES D'EXPLOITATION
- COMPTE PREVISIONNEL
- PLAN DE TRESORERIE

MSC- CHARGES CHARGES
60.VN D'EXPLOITATION à 100% ANNUELLES

MSC-60.VN

INVESTISSEMENTS

	Qt	Valeur unitaire	Coût total	1 ^o année d'invest	Durée de vie	Période amortisst
Bâtiment de stockage			6 300 000			
3 bâtiments	210	30 000 Fcfa/m2	6 300 000	Année 0	11 ans	10 ans
Équipements intérieurs			2 625 000			
Claies	150	10 000 Fcfa/m2	1 500 000	Année 0	6 ans	5 ans
Support	75	15 000 Fcfa	1 125 000	Année 0	6 ans	5 ans
Équipements annexes			390 000			
Aire de tri	60	5 000 Fcfa/m2	300 000	Année 0	11 ans	10 ans
Mobilier de préparatio	3	30 000 Fcfa	90 000	Année 0	4 ans	3 ans
Groupe électrogène	0	6 000 000 Fcfa		Année 0	8 ans	7 ans
	0			Année 0	6 ans	5 ans
	0			Année 0	6 ans	5 ans
Petits matériels			165 000			
Sacs	0			Année 0	4 ans	3 ans
	550	300 Fcfa	165 000	Année 0	3 ans	2 ans
	0			Année 0	4 ans	3 ans
	0			Année 0	4 ans	3 ans
	0			Année 0	4 ans	3 ans
Instrumentation			500 000			
Thermo-hygro portable	1	250 000 Fcfa	250 000	Année 0	6 ans	5 ans
Thermo-hygro graph	1	100 000 Fcfa	100 000	Année 0	6 ans	5 ans
Balance 200 kg	1	100 000 Fcfa	100 000	Année 0	8 ans	7 ans
Balance 1000g	1	50 000 Fcfa	50 000	Année 0	4 ans	3 ans
Psychromètre		70 000 Fcfa		Année 0	4 ans	3 ans
Total investissement			9 980 000			

MSC-60.V CHARGES D'EXPLOITATION à 100%

CHARGES ANNUELLES

	Quantité	Valeur unitaire	Charges d'exploitation	1 ° année	2 ° année	3 ° année
Intrants et consommables			1 500 000	1 500 000	1 500 000	1 500 000
Matière premièr	60 000 kg	25 Fcfa/kg	1 500 000	1 500 000	1 500 000	1 500 000
	0		0	0	0	0
	0		0	0	0	0
Utilités			0	0	0	0
Elec. Ventil	0 kwh	100 Fcfa/kwh	0	0	0	0
			0	0	0	0
Transports			120 000	120 000	120 000	120 000
bord champ	60 000 kg	2 Fcfa/kg	120 000	120 000	120 000	120 000
			0	0	0	0
Personnel			650 000	650 000	682 500	716 625
Gestionnaire	2 h.mois	100 000 Fcfa	200 000	200 000	210 000	220 500
Technicien	6 h.mois	50 000 Fcfa	300 000	300 000	315 000	330 750
Gardien	6 h.mois	25 000 Fcfa	150 000	150 000	157 500	165 375
Frais divers			250 000	250 000	250 000	250 000
Deplct.	6	25 000 Fcfa/m	150 000	150 000	150 000	150 000
Imprévus	1	100 000 Fcfa	100 000	100 000	100 000	100 000
			0	0	0	0
			0	0	0	0
			2 520 000	2 520 000	2 552 500	2 586 625
				100 %	100 %	100 %
			BFR	2 520 000	2 552 500	2 586 625
				2 520 000	32 500	34 125
				100 %	100 %	100 %
			Avance Campagne	1 500 000	1 500 000	1 500 000
			25 Fcfa/kg	1 500 000	0	0

MSC-60.VN

ECHELONNEMENT de PRODUCTION

Capacité stockage **60**

	1 ° année	2 ° année	3 ° année
% du nominal	100 %	100 %	100 %
Qtité vendu LT	42,60 t	48,00 t	48,00 t
% stock germé	7 %	5 %	5 %
% réduction de volume	7 %	5 %	5 %
% stock pourri	15 %	10 %	10 %
Tonnage MP	60,00 t	60,00 t	60,00 t

PLAN de TRESORERIE RESSOURCES-EMPLOI
MSC-60.VN

	Démarrage	1 ^e année	2 ^e année	3 ^e année
Ressources	14 500 000	6 780 000	8 097 500	8 351 377
Apport initial	2 500 000	0	0	0
Autofinancement max	0	6 780 000	8 097 500	8 351 377
Emprunt 1	9 000 000			
Emprunt 2	3 000 000			
Emprunt 3			0	
Emplois	14 000 000	6 474 845	7 704 472	6 317 265
<i>Investissements</i>				
Bâtiment	6 300 000	0	0	0
Equipement	2 625 000	0	0	0
Matériel	390 000	0	0	0
Petits matériels	165 000	0	0	165 000
Instrumentations	500 000	0	0	0
<i>Trésorerie coop</i>				
Avance campagne	1 500 000	0	0	0
Fonds de roulement	2 520 000	32 500	34 125	0
<i>Trésorerie Banque</i>				
Rembourst emprunt 1	0	786 996	865 696	952 265
Rembourst emprunt 2	0	1 395 349	1 604 651	0
Rembourst emprunt 3			0	0
Dividende Coop		4 260 000	5 200 000	5 200 000
		12 000 Fcfa/sac	13 000 Fcfa/sac	13 000 Fcfa/sac
Soldé annuel trésorerie	500 000	305 155	393 028	2 034 112
Trésorerie cumulée	500 000	805 155	1 198 183	3 232 295

Variante **MSC-60.VN**
 Prix de vente LT **250 Fcfa/kg**
COMPTE D'EXPLOITATION PRÉVISIONNELLE

	Démarrage	1 ^e année	2 ^e année	3 ^e année
Recettes d'exploitation	0	10 650 000	12 000 000	12 000 000
% de production/nominal		100 %	100 %	100 %
Vente LT		42,60 t	48,00 t	48,00 t
Charges d'exploitation	0	2 520 000	2 552 500	2 586 625
Intrants		1 500 000	1 500 000	1 500 000
Utilités		0	0	0
Transport		120 000	120 000	120 000
Personnel		650 000	682 500	716 625
Frais divers		250 000	250 000	250 000
Marge brute	0	8 130 000	9 447 500	9 413 375
Amortissements	0	1 398 452	1 398 452	1 315 952
Frais financiers	0	1 350 000	1 350 000	1 061 998
Intérêts emprunt 1	0	900 000	900 000	821 300
Intérêts emprunt 2		450 000	450 000	240 698
Intérêts emprunt 3			0	0
Taxes fiscales	0	0	0	0
		0	0	0
		0	0	0
Résultat avant impôt	0	5 381 548	6 699 048	7 035 425
I.B.I.C	0	0	0	0
Résultat net	0	5 381 548	6 699 048	7 035 425
Autofinancement maxi (Cash-Flow)	0	6 780 000	8 097 500	8 351 377
Résultat cumulé	0	5 381 548	12 080 595	19 116 020