

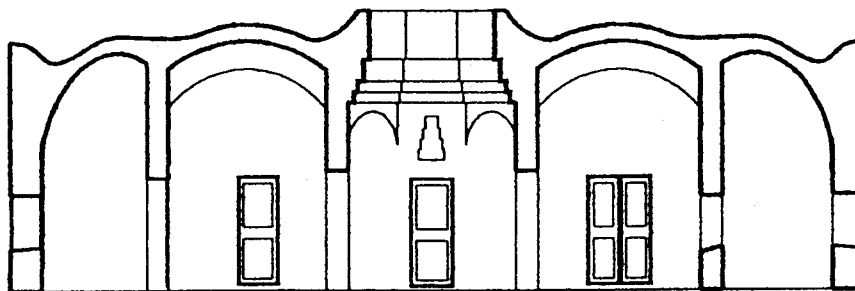
**Propositions pour la  
réhabilitation ou le réaménagement  
de la Maternité de Bonkougou**

**Arrondissement de Filingué, Niger**

**Janvier 1995**

**Development Workshop**

**B.P. 13, 82110 Lauzerte, France**



**COUPE BB**

**Commandité par NINAFRI ONG  
Projet Bonkougou**

# **Projet Bonkougou - Maternité et dispensaire - NINAFRI ONG**

## **Propositions pour la réhabilitation ou le réaménagement de la Maternité de Bonkougou**

**Arrondissement de Filingué, Niger**

**Janvier 1995**

|                      |                                       |
|----------------------|---------------------------------------|
| Commandité par:      | NINAFRI<br>Projet Bonkougou           |
| Mission:             | Peter Tunley,<br>Development Workshop |
| Relevé des bâtiments | Jason Armstead<br>Michael Jardine     |

**Rapport:**

Development Workshop,  
B.P. 13, 82110 Lauzerte, France

|                   |                               |
|-------------------|-------------------------------|
| Texte et dessins: | Peter Tunley; Marie-Line Uhde |
|-------------------|-------------------------------|

## **1. Résumé**

- 1.1. L'objectif de la mission**
- 1.2. Les propositions**

## **2. Contexte général**

- 2.1. Le contexte physique**
- 2.2. Le climat**
- 2.3. Les aspects médicaux**
- 2.4. Le projet NINAFRI**

## **3. Les bâtiments existants**

- 3.1. Rapport des dégâts**
- 3.2. Commentaires généraux concernant les bâtiments existants**
  - 3.2.1. L'évacuation des eaux de pluies**
  - 3.2.2. Le confort climatique**
  - 3.2.3. Les linteaux**
  - 3.2.4. Le fonctionnement**
  - 3.2.5. Conclusions**

## **4. Les propositions**

- 4.1. Action 1: démolition de bâtiment B et protection de bâtiment A**
- 4.2. Action 2: réhabilitation / réaménagement**
  - 4.2.1. Option 1: réhabilitation du bâtiment original (parties A et B).**
  - 4.2.2. Option 2: réaménagement du bâtiment A**
- 4.3. Actions complémentaires pouvant s'ajouter à l'option 2**

## **5. Programmation**

## **Annexes**

# 1. Résumé

---

## 1.1. L'objectif de la mission

Ce rapport résume les observations et propositions concernant la réhabilitation et modification de la maternité de Bonkougou. Ce travail a été effectué par Development Workshop à la demande de NINAFRI entre les mois de septembre et décembre 1994. Des visites sur le terrain ont eu lieu pendant le mois de novembre.

L'ONG NINAFRI a sollicité l'assistance technique de Development Workshop suite à l'effondrement d'une très grande partie des toits de la maternité à Bonkougou pendant la saison de pluies 1994, qui a été très abondante.

Cette maternité a été construite avec les techniques de construction dites nubiennes de voûtes et coupoles en terre. Development Workshop a recherché et appliqué ces techniques dans divers pays depuis 20 ans et a apporté de nombreuses modifications relatives à la conception des bâtiments et leur mise en oeuvre permettant à ces techniques d'être viables dans les pays du Sahel. Sous le nom de 'Construction Sans Bois', ces techniques (modifiées) ont été introduites par Development Workshop au Niger, et font l'objet d'un programme régional sahélien de formation et de sensibilisation, géré par Development Workshop en collaboration avec l'UICN (L'alliance mondiale pour la nature).

Suite à l'invitation de NINAFRI, Development Workshop a proposé une série d'actions, comme suit:

1. Etude détaillée du bâtiment et des dégâts, et étude du programme architectural original pour la maternité et ses bâtiments annexes.
2. Préparation d'un dossier détaillé, indiquant les mesures à prendre pour la reconstruction du bâtiment sur la base des fondations et murs (en bon état) existants, avec un devis quantitatif pour les travaux.
3. Préparation d'un deuxième dossier permettant de comparer des options différentes, et visant à rationaliser le bâtiment en vue de faire des économies dans la reconstruction. En complément au premier dossier, ce dossier permettrait aussi aux autorités locales concernées de mieux évaluer les options disponibles.
4. Assurer la reconstruction des bâtiments avec des maçons bien formés.
5. Offrir des places dans un stage de formation organisé par le Programme Construction Sans Bois, visant le recyclage des maçons ayant travaillé sur le chantier antérieurement.
6. Assurer la gestion de la construction éventuelle des bâtiments annexes.

Ce présent dossier concerne l'exécution des trois premières actions, action préalable à l'exécution des actions 4, 5 et 6. Le dossier présente une série d'option, y compris des actions de sauvegarde de la partie à conserver des bâtiments existants. Les options sont présentées ci-dessous.

## 1.2. Les propositions

*Dans ce document nous nous référons au bâtiment entier en deux parties: bâtiment A (partie Sud), et bâtiment B (partie Nord). Voir le dessin "Maternité de Bonkougou, bâtiments existants" en Annexe III.*

### **1.2.1. Action 1: démolition de bâtiment B et protection de bâtiment A**

Action préalable à tout autre activité sur le site, il s'agit, avant la saison des pluies (mai/juin à octobre), de démolir le bâtiment B, de faire du remblayage autour du bâtiment A, et des prendre les mesures nécessaires afin d'éviter que le bâtiment A ne soit pas endommagé davantage par les pluies en 1995. Nous avons compris que des actions plus importantes de réhabilitation du bâtiment A ne sont pas envisagées par Ninafri avant la saison des pluies en 1995.

Cette action de mise hors danger du bâtiment est considérée comme indispensable quelles que soient les options retenues parmi celles énumérées ci-dessous.

### **1.2.2. Options réhabilitation / réaménagement**

*Les deux options suivantes ne seraient réalisables qu'après la saison des pluies.*

#### **Option 1: réhabilitation de la structure originale (bâtiments A et B).**

Il s'agit de réhabiliter les bâtiments A et B en faisant le minimum de travail nécessaire afin de rendre les bâtiments solides et résistants aux pluies (en respectant la position des murs et des ouvertures existante).

*Cette option de réhabilitation de l'ensemble du bâtiment (parties A et B) n'est pas recommandée par Development Workshop et le Programme Constriction Sans Bois, et DW ne souhaiterait pas la poursuivre ni s'y engager. Elle est présentée, ainsi que le devis estimatif y afférent, pour information et pour comparaison (voir Annexes V et VI).*

#### **Option 2: réaménagement du bâtiment A**

Il s'agit du réaménagement des espaces du bâtiment A, et du remplacement des toitures par des voûtes et des coupoles conçues et réalisées par Development Workshop.

*Cette alternative est celle que privilégie DW, car elle permet de rectifier certains des défauts présents dans les bâtiments existants au niveau de leur fonctionnement pratique et climatique. Cette alternative permettrait ainsi à Ninafri de fournir un équipement très performant à la population de Bonkoukou.*

### **1.2.3. Actions complémentaires pouvant s'ajouter à l'option 2**

Il s'agit de réaliser en parallèle à la reconstruction du bâtiment A (c'est à dire option 2), la construction de l'ensemble des bâtiments annexes prévues dans le plan schéma de Ninafri, soit:

- blocs sanitaires;
- logement et sanitaires pour la sage-femme;
- structures touristiques.

Un bâtiment destiné à satisfaire les fonctions prévues dans le bâtiment *original*, et éventuellement pas satisfait par l'option 2, pourrait aussi être réalisé, si Ninafri juge que ces fonctions ne peuvent pas en réalité être réalisées à l'intérieur des bâtiments existants sur le site. Un tel bâtiment (voir Annexe IX), ainsi que les autres bâtiments annexes, pourraient bien servir d'exemples pour d'autres équipements de santé au Niger.

L'ajout de ces chantiers permettrait, après la saison des pluies, d'envisager le montage d'un stage de formation de maçons aux techniques de construction sans bois, à l'intention des maçons de la région de Bonkoukou (y compris les maçons qui ont entrepris la construction de la Maternité originale). Or, ces stagiaires ne participeraient pas aux travaux de réhabilitation du bâtiment de la maternité, que nous jugeons trop compliqué pour servir comme base de formation.

## 2. Contexte général

---

### 2.1. Le contexte physique

Bonkougou est un village à l'ouest du Niger, à quelques 150 km au nord-est de Niamey. Ce village est situé dans la vallée Dalla Bosso, une vallée d'environ 20 km de large avec de part et d'autre des formations de falaises, des alluvions sur 2m sous le niveau du sol et une structure supérieure extrêmement sablonneuse avec des arbres disséminés. Seule la route asphaltée Niamey-Filingué passe par Bonkougou, le reste des routes de liaison est composé de pistes ensablées, à peine carrossables pour les charrettes traditionnelles tirées par un âne.<sup>1</sup> (Voir localisation en Annexe 1.)

### 2.2. Le climat

La région de Bonkougou est caractérisée par un climat sahélien qui se compose des "saisons" suivantes:

| Caractéristique climatique                                                                                                                                                                                                           | Prévisions pour un confort climatique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>novembre - février:</b><br>une période sèche et relativement froide;<br>l'harmattan, qui souffle du nord-est, est froid et déplace la poussière; les nuits sont froides; c'est la saison où les maladies sont fréquentes.         | <b>protéger contre le vent:</b><br>minimiser les ouvertures côté est;<br>prévoir des fenêtres qu'on peut fermer;<br>prévoir une ventilation et une lumière contrôlées, éventuellement par moyen d'ouvertures dans le toit.                                                                                                                                                                    |
| <b>mars - juin:</b><br>une saison sèche et chaude.                                                                                                                                                                                   | <b>prévoir une ventilation transversale nord-sud au niveau des corps:</b><br>les niveaux des ouvertures sont à établir en fonction des activités dans chaque pièce;<br>prévoir des abris simples à l'extérieure, soit sous des hangars, soit sous des arbres.                                                                                                                                 |
| <b>juin - octobre:</b><br>une saison des pluies, humide et chaude; le vent dominant, la mousson, est rafraîchissant et souffle du sud-ouest.<br>Par contre, les orages viennent de l'est et sont annoncés par des tempêtes de sable. | <b>ventilation et protection contre les orages:</b><br>prévoir une capacité d'une ventilation transversale nord-sud au niveau des corps;<br>ces niveaux à établir en fonction des activités dans chaque pièce; prévoir des fenêtres qu'on peut fermer; prévoir une ventilation et lumière contrôlée, éventuellement par moyen des ouvertures dans le toit; minimiser les ouvertures côté est. |

Normalement, la pluviosité se situe entre 200 et 400 mm et les températures peuvent dépasser les 40°C. En 1994, la pluviosité dans la région de Bonkougou a dépassé 600 mm.

---

<sup>1</sup> "Projet Bonkougou, Maternité - Dispensaire" texte écrit par NINAFRI.

## **2.3. Les aspects médicaux**

Le Niger possède 3 hôpitaux nationaux et 5 hôpitaux régionaux. Le pays compte 1 médecin pour 50 000 habitants et 1 sage femme pour 6 000 femmes fécondes. L'espérance de vie y est de 47 ans; le nombre d'enfants par femme est de 8,01; la mortalité infantile de 31,8%. 1 femme sur 20 meurt en couches. La croissance de la population est de 3,3% par an. La fécondité importante, les mauvais équipements médicaux et les conditions d'alimentation critiques contribuent au fait que le Niger possède le plus haut taux de mortalité infantile et de mortalité en couches de l'Afrique.<sup>2</sup>

A Bonkougou il existe déjà un dispensaire, une pharmacie et un bâtiment destiné aux malades devant restés sous observation (d'après nos informations ce bâtiment n'est pas utilisé à pleine capacité). Tous ces bâtiments sont en état excellent et très bien adaptés au climat.

## **2.4. Le projet NINAFRI**

La grande majorité des femmes de Bonkougou et de la région environnante accouchent chez elles, dans des conditions d'hygiène souvent inadéquates et loin de tout personnel qualifié en cas de complications. Les femmes qui présentent des problèmes en cours de grossesse ou d'accouchement sont parfois transportées au dispensaire où le Major peut les aider. Mais aucune pièce n'est prévue à cette fin, ni pour les services de P.M.I. et autres rencontres prénatales ou postnatales. La construction de cette maternité viendra compléter les services déjà offerts en permettant à toutes les femmes d'accoucher dans des conditions adéquates.

Ce projet de construction d'une maternité s'insère dans un plan intégré composé de plusieurs éléments: le logement d'une sage femme, l'équipement technique, un village d'attente pour les familles des malades, l'aménagement de pistes reliant les divers villages de la région...

Les travaux de construction de cette maternité ont commencé en 1993 et devait se terminer en automne 1995.

---

<sup>2</sup> "Projet Bonkougou, Maternité - Dispensaire" texte écrit par NINAFRI.

### 3. Les bâtiments existants

Des visites du bâtiment ont permis à l'équipe de Development Workshop de constater que l'effondrement du toit est dû essentiellement à quatre facteurs: une conception du bâtiment inadaptée aux conditions climatiques et à sa superficie importante, l'utilisation de briques de mauvaise qualité pour la partie B du bâtiment, une mauvaise exécution du remblayage de la toiture et un mauvais positionnement des gouttières ne permettant pas d'assurer une bonne évacuation des eaux de pluie.

#### 3.1. Rapport des dégâts

*(d'après un relevé effectué le 3 novembre 1994)*

Rappel: dans ce document nous nommons "bâtiment A" la partie sud et "bâtiment B" la partie Nord de la Maternité (voir plan et coupes des bâtiments existants en Annexe III).

#### Rapport des dégâts - Bâtiment A

| Pièce | Type de toiture | Surface utile (m2) | Description des dégâts                                                                                                                                | Recommandations |
|-------|-----------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| A1    | voûte           | 6,60               | Fissure entre la voûte et le mur sud car la voûte s'est décollée du mur. 3 trous formés par l'érosion dans la maçonnerie de la toiture.               | démolir         |
| A2    | coupole         | 9,00               | Trous dans chaque coin de la coupole, un autre au sommet et en 2 autres points. 2 trous plus petits.                                                  | démolir         |
| A3    | voûte           | 6,60               | La voûte s'est décollée du mur nord comme dans la pièce A1.                                                                                           | démolir         |
| A4    | coupole         | 9,00               | Tous les pendentifs ont beaucoup souffert à cause de l'érosion. Trous dans 2 des 4 coins ainsi qu'en 2 autres points.                                 | démolir         |
| A5    | coupole         | 30,25              | Beaucoup de dégâts divers et 5 trous dans le pendentif nord-ouest et à l'intersection coupole-mur sur les côtés nord et sud. 2 trous sur le côté est. | réparer         |
| A6    | coupole         | 9,00               | 4 trous entre la coupole et le mur nord et 4 trous plus petits sur le mur sud.                                                                        | démolir         |
| A7    | coupole         | 9,00               | 2 trous à travers le remblai dans les coins sud-ouest et à est.                                                                                       | démolir         |
| A8    | voûte           | 13,08              | Aucun dégât majeur.                                                                                                                                   | démolir         |
| A9    | coupole         | 30,25              | Lumière insuffisante pour bien voir l'état de la toiture. 14 trous dont 2 assez grands.                                                               | réparer         |
| A10   | voûte           | 7,50               | 2 trous, l'un entre la fin de la voûte et le mur nord et l'autre dans le remblai à l'ouest.                                                           | démolir         |
| A11   | voûte           | 27,90              | La voûte est trouée de chaque côté, surtout le long du mur ouest, et à l'intersection avec le mur sud.                                                | démolir         |
| A12   | voûte           | 37,50              | La toiture est tombée à moitié.                                                                                                                       | démolir         |





### Rapport des dégâts - Bâtiment B

| pièce | type de toiture | surface utile (m2) | description des dégâts                                        | recommandations |
|-------|-----------------|--------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| B1    | Voûte           | 17,28              | Toiture effondrée; mauvaise qualité des briques dans les murs | démolir         |
| B2    | Voûte           | 16,74              | Toiture effondrée; mauvaise qualité des briques dans les murs | démolir         |
| B3    | Voûte           | 16,74              | Toiture effondrée; mauvaise qualité des briques dans les murs | démolir         |
| B4    | Voûte           | 28,6               | Toiture effondrée; mauvaise qualité des briques dans les murs | démolir         |
| B5    | Voûte           | 16,74              | Toiture effondrée; mauvaise qualité des briques dans les murs | démolir         |
| B6    | Voûte           | 16,74              | Toiture effondrée; mauvaise qualité des briques dans les murs | démolir         |
| B7    | Voûte           | 17,28              | Toiture effondrée; mauvaise qualité des briques dans les murs | démolir         |

### 3.2. Commentaires généraux concernant les bâtiments existants et conséquences pour l'avenir

Le concept de base du bâtiment a causé plusieurs problèmes graves qui sont énumérés ci-dessous.

#### 3.2.1. L'évacuation des eaux de pluies

Les liaisons entre les coupoles et les voûtes telles qu'elles ont été conçues sont telles qu'il serait difficile d'obtenir une évacuation des eaux efficace. Les toitures au centre du bâtiment sont plus basses que celles sur la périphérie, ce qui n'est pas nécessairement un problème insoluble mais nécessiterait beaucoup de remplissage coûteux pour assurer une bonne évacuation. Une évacuation rapide et sans obstacle des eaux de pluies est essentielle pour les toitures en voûtes et coupoles, l'eau qui stagne dans les "vallées" (creux entre les voûtes et les coupoles) peut causer de graves dommages en érodant la toiture. Dans le cas de la maternité un remplissage insuffisant a obligé l'eau à couler dans des vallées trop étroites et de suivre un parcours de virages abruptes causant beaucoup d'érosion et enfin l'effondrement de la toiture. Le mauvais emplacement des gouttières a aussi contribué à retenir l'eau sur le toit. A certains endroits, plusieurs gouttières ont été installées très près les unes des autres, alors qu'à d'autres endroits il n'y en avait pas suffisamment pour assurer l'évacuation des eaux.

*Il serait souhaitable de concevoir l'ensemble des toits de façon à réduire le remblai sur le toit et privilégier l'évacuation d'eau vers l'ouest, avec une répartition rationnelle des gouttières adaptées aux volumes d'eau à évacuer.*

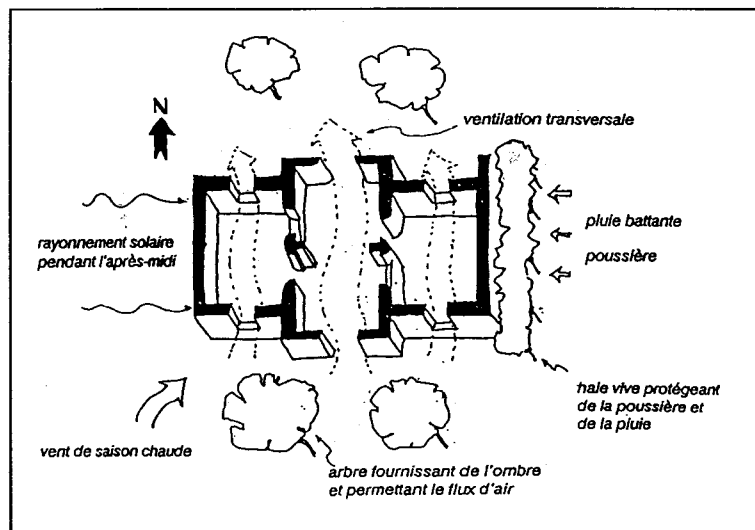
#### 3.2.2. Le confort climatique

Il est souvent considéré que les bâtiments construits en banco sont automatiquement confortables, notamment à cause de leur masse thermique. Bien sûr, ils peuvent l'être, mais le confort dépend aussi du concept qui doit tenir compte du climat et de la fonction du bâtiment.

Le climat du Niger est rude et pour obtenir un confort à l'intérieur des bâtiments il faut respecter certaines règles de l'art:

##### a) l'orientation est-ouest (voir illustration)

Les murs faisant face au nord et au sud sont les plus longs. Ils reçoivent les ouvertures de façon à favoriser une ventilation nord-sud. Ainsi ces ouvertures sont exposées au minimum à un ensoleillement direct, qui n'est pas le cas des façades est et ouest. De manière générale, à l'est et à l'ouest se trouvent des murs plus courts avec peu ou sans ouvertures, pour diminuer les surfaces des murs chauffés par le soleil, pour éviter la pénétration de la chaleur par les ouvertures et pour diminuer les dégâts qui sont causés par les pluies violentes venant de l'est.



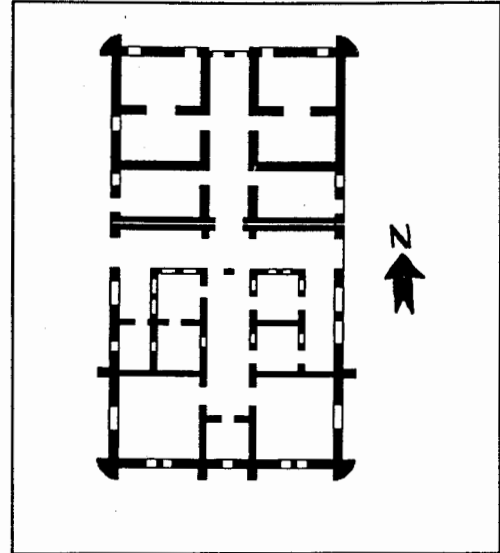
Les murs de banco possèdent une masse thermique importante et agissent comme un capteur réduisant les écarts de température extérieure ressentit à l'intérieur. A certains moments de l'année cela peut être

suffisant pour obtenir le confort souhaité. Mais pendant la saison chaude l'écart des températures diurne n'est pas assez importante, les conditions thermiques dépassent les niveaux de confort acceptable et la ventilation devient nécessaire, étant presque le seul moyen naturel pour refroidir le corps humain.

L'ancien dispensaire, toujours opérationnel (ainsi que le bâtiment abritant les chambres) est un excellent exemple d'un concept simple répondant aux critères de confort recherchés:

- bâtiment orienté sur un axe est-ouest (exposant le minimum de surface de murs aux rayons solaires et aux effets de l'érosion);
- pas d'ouvertures sur les murs est et ouest;
- une bonne ventilation transversale par des ouvertures sur les façades nord et sud;
- extérieur protégé par des arbres.

Or, dans le cas de la maternité ces règles de l'art n'ont pas été respectées. Les murs longs font face à l'est et à l'ouest et sont ponctués d'ouvertures qui reçoivent l'ensoleillement direct du matin et du soir. De plus, ces grandes surfaces de murs sont exposées à l'accumulation directe de chaleur, et sujets aux dommages causés par les pluies. De même, les portes et les fenêtres ouvertes ou fermées, collectent la chaleur et sont vulnérables à la pénétration des eaux de pluies et à l'érosion autour des encadrements (voir cadre).



#### b) la ventilation (voir schéma page suivante)

A certains moments de la journée et de l'année l'air qui circule à travers le bâtiment est essentiel pour le confort et pour l'hygiène, alors qu'à d'autres moments on cherche plutôt à se protéger du vent, de la chaleur et de la pluie. Il est donc de première importance de bien situer et concevoir les portes et les fenêtres.

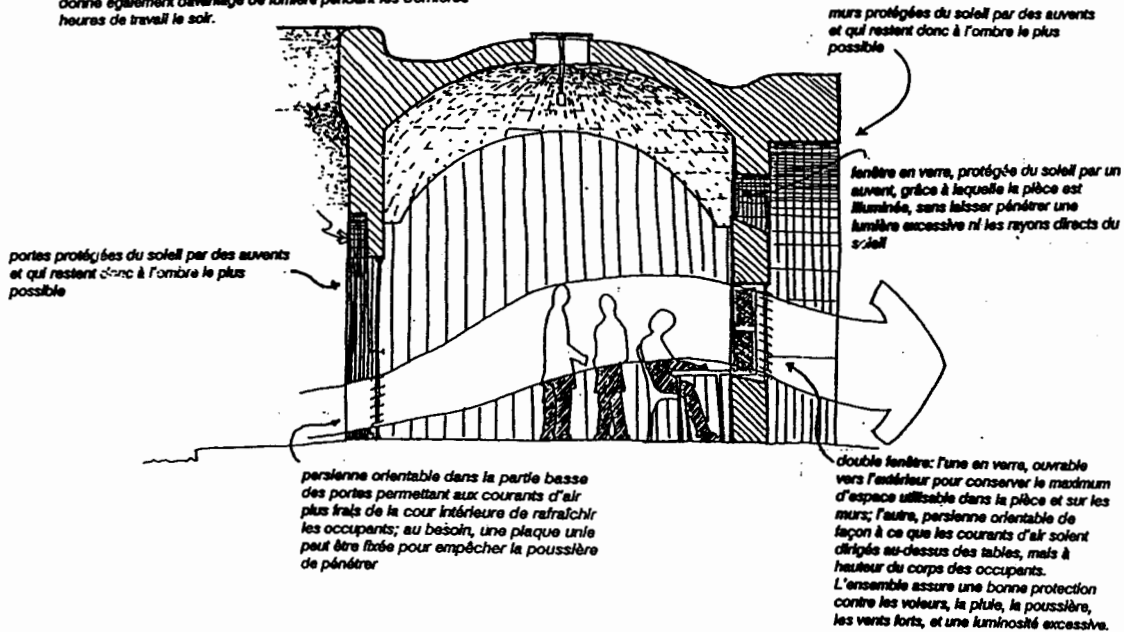
Quand la ventilation est souhaitée, même si l'air à l'extérieur est plus chaud que celui à l'intérieur, quand il circule sur le corps il permet l'évaporation de la sueur, diminuant ainsi la température du corps. De plus, pendant la saison chaude, un agréable vent souffle du sud-ouest. Ce vent doit être canalisé pour circuler à travers le bâtiment du sud au nord en passant sur le corps du plus grand nombre possible d'employés et de patients. Quant aux personnes alitées, leurs lits devraient être placés vis-à-vis des fenêtres pour bénéficier de la ventilation. Cependant, une ventilation d'air chaude qui ne passerait pas sur les corps des occupants ne servirait qu'à chauffer davantage le bâtiment!

Aucune pièce de la maternité existante ne peut permettre une telle ventilation. Prenons pour exemple la salle d'accouchement:

- il y a des fenêtres dans le mur sud, mais aucune circulation d'air n'est possible puisqu'il n'y a pas de d'ouvertures dans le mur nord;
- la fenêtre sur le mur est risque de causer un réchauffement (ensoleillement direct du matin).

### Schéma de ventilation transversale

puits de ventilation ouvrable dans le toit, avec pomelles sur le côté est: ouvert, il permet une ventilation à l'aide de la convection et l'effet "Venturi" (particulièrement important la nuit); fermé, il assure une bonne protection du froid, de la pluie et de la poussière; il donne également avantage de lumière pendant les dernières heures de travail le soir.



La ventilation transversale est facile à obtenir dans un bâtiment (bien orienté) dont les pièces sont alignées. Pour un bâtiment plus complexe il est nécessaire de prévoir un patio central ouvert qui facilite l'évacuation d'air chaude des pièces attenantes. (Ainsi l'option 2 - réaménagement du bâtiment A - comporte un patio ouvert au centre, voir Annexe VII.)

### 3.2.3. Les linteaux

Les linteaux courbes qui ont été construits de forme qui rend l'installation de portes et de fenêtres fonctionnelles très difficile (voir impossible) et très coûteuse. Tout en tenant compte des critères de confort cités ci-dessus, il serait souhaitable de prévoir la modification des formes des ouvertures, pour permettre l'insertion des menuiseries de formes plus simples, plus fonctionnelles et plus économiques. Cette modification de la forme des linteaux sera difficile et probablement dangereuse à effectuer à ce stade avancé de la construction, et nous en tenons compte dans le devis pour l'aménagement du bâtiment.

### 3.2.4. Le fonctionnement

A part ces questions techniques concernant la ventilation et le confort, la disposition fonctionnelle du bâtiment original comporte de sérieux inconvénients. Citons un seul exemple: si nous suivons sur le plan (Annexe II) la patiente enceinte de la salle de travail à la salle d'accouchement, éventuellement à la salle aseptique, et enfin à la salle de suite des couches, nous constatons qu'à chaque étape elle doit emprunter un couloir public et passer par une porte à simple battant. Il en suit les problèmes de manoeuvrer un brancard; les risques d'hygiène; et le manque d'intimité.

Le plan proposé pour l'option 2 (voir Annexe VII) résout ces inconvénients.

### 3.2.5. Conclusion

Le bâtiment initialement prévu par NINAFRI peut paraître grand par rapport aux services dispensés actuellement dans les dispensaires ou maternités du Niger. Il semblerait en effet que la moitié de la

surface prévue initialement pourrait, *dans un premier temps*, satisfaire aux besoins et à la réalité de la région de Bonkougou. Ainsi, ne pourrait-on pas prévoir cette surface volontairement réduite (option 2 - bâtiment A) et éventuellement ensuite une extension aux services en fonction d'une croissance de demande et des capacités de soutien éventuel? Cette approche s'apprête à un développement du centre par phases.

D'autre part, nous pensons avoir démontré ci-dessus qu'il serait difficile de justifier la construction terminée en utilisant les plans originaux, qui résulteraient très certainement en un bâtiment inconfortable, difficile à entretenir, et ne servant pas comme modèle pour d'autres régions au Niger.

## 4. Les propositions

---

Bien que les toitures du bâtiment B pourraient être reconstruites, il nous semble peu probable que ce bâtiment serait sécuritaire et confortable pour les raisons déjà évoquées. De plus, il apparaît inutile pour répondre aux besoins d'une maternité à Bonkougou. Le village possède déjà un dispensaire adéquat à proximité duquel se trouve un autre bâtiment abritant des chambres d'observation qui ne sont que rarement utilisées. C'est pourquoi toutes les propositions présentées dans ce document suggèrent la démolition complète du bâtiment B.

Pour mémoire, les actions et les options proposées sont comme suit:

### 4.1. Action 1: démolition de bâtiment B et protection de bâtiment A

Action préalable à tout autre activité sur le site, il s'agit, avant la saison des pluies, de démolir le bâtiment B, de faire du remblayage autour du bâtiment A, et des prendre les mesures nécessaires afin d'éviter que le bâtiment A ne soit endommagé davantage par les pluies en 1995. Voir devis estimatif en annexe IV.

### 4.2. Action 2: réhabilitation / réaménagement

#### 4.2.1. Option 1: réhabilitation du bâtiment original (parties A et B).

- Voir plan et coupes en Annexe V;
- Voir devis estimatif en Annexe VI.

Il s'agit de réhabiliter les bâtiments A et B (après la saison des pluies) en faisant le minimum de travail nécessaire afin de rendre le bâtiment solide et résistant aux pluies (en respectant la position des murs et des ouvertures existantes).

*Cette proposition de réhabilitation de l'ensemble du bâtiment (parties A et B) n'est pas recommandée par Développement Workshop et le Programme Constriction Sans Bois.*

#### 4.2.2. Option 2: réaménagement du bâtiment A

- Voir plan et coupes en Annexe VII;
- Voir devis estimatif en Annexe VIII.

Il s'agit de la restructuration des espaces et du remplacement des toitures par des voûtes et des coupoles conçues et réalisées par Development Workshop. Cette proposition suppose la démolition de la partie B. En ce qui concerne l'aménagement du Bâtiment A, il est proposé l'utilisation des fondations existantes, de la majeure partie des murs et des 2 grandes coupoles (5,50m x 5,50m). Elle vise à améliorer les éléments suivants:

- **Le fonctionnement:** l'aménagement proposé facilite la circulation des femmes entre la salle de travail, la salle d'accouchement et la chambre des suites de couches sans avoir à traverser des espaces publics ou semi-publics. Ce concept fut mis au point grâce aux informations fournies par des professionnels de la santé à Bonkougou et Filingué, aux discussions menées avec des femmes qui ont accouchées dans des maternités rurales ainsi qu'à l'expérience en conception d'établissement de santé des membres de l'équipe DW.
- **L'entretien:** les dimensions réduites de ce bâtiment permettront un entretien plus facile, l'absence d'ouverture à l'est évitera des dégâts inutiles.

- **Le confort:** les ouvertures des murs est et ouest ont été condamnées de façon à protéger le bâtiment contre l'ensoleillement direct et les orages violents qui viennent de l'est. La ventilation est favorisée par des ouvertures dans les murs nord et sud. La création d'un patio ouvert rend la ventilation transversale encore plus efficace.

*Cette alternative est celle que privilégie DW, car elle permet de rectifier certains des défauts constatés dans les bâtiments existants au niveau de leur fonctionnement pratique et climatique. Cette alternative permettrait aussi à Ninafri à démontrer une unité de base pour des centres de maternité replicable ailleurs au Niger.*

#### **4.3. Actions complémentaires pouvant s'ajouter à l'option 2**

Ces actions complémentaires consistent en réaliser, en parallèle à la reconstruction du bâtiment A, la construction de l'ensemble des bâtiments annexes prévues dans le plan schéma de Ninafri, soit:

- blocs sanitaires;
- logement et sanitaires pour la sage-femme;
- structures touristiques.

Un bâtiment destiné à satisfaire les fonctions prévues dans le bâtiment *original*, et éventuellement pas satisfait par l'option 2, pourrait aussi être réalisé, si Ninafri juge que ces fonctions ne peuvent pas en réalité être réalisées à l'intérieur des bâtiments existants sur le site. Un tel bâtiment (voir Annexe IX), ainsi que les autres bâtiments annexes, pourraient bien servir d'exemples pour d'autres équipements de santé au Niger. (Voir annexe IX.)

L'ajout de ces chantiers permettrait, après la saison des pluies, d'envisager le montage d'un stage de formation de maçons aux techniques de construction sans bois, à l'intention des maçons de la région de Bonkougou (y compris les maçons qui ont entrepris la construction de la Maternité originale). Or, ces stagiaires ne participeraient pas aux travaux de réhabilitation du bâtiment de la maternité, que nous jugeons trop compliqué pour servir comme base de formation.

## 5. Programmation

Programmation provisoire des activités de réhabilitation et de construction éventuelles. Au moment de la passation éventuelle d'un accord pour la réalisation des travaux, DW établira dans les meilleurs délais un programme détaillé.

[illegible]

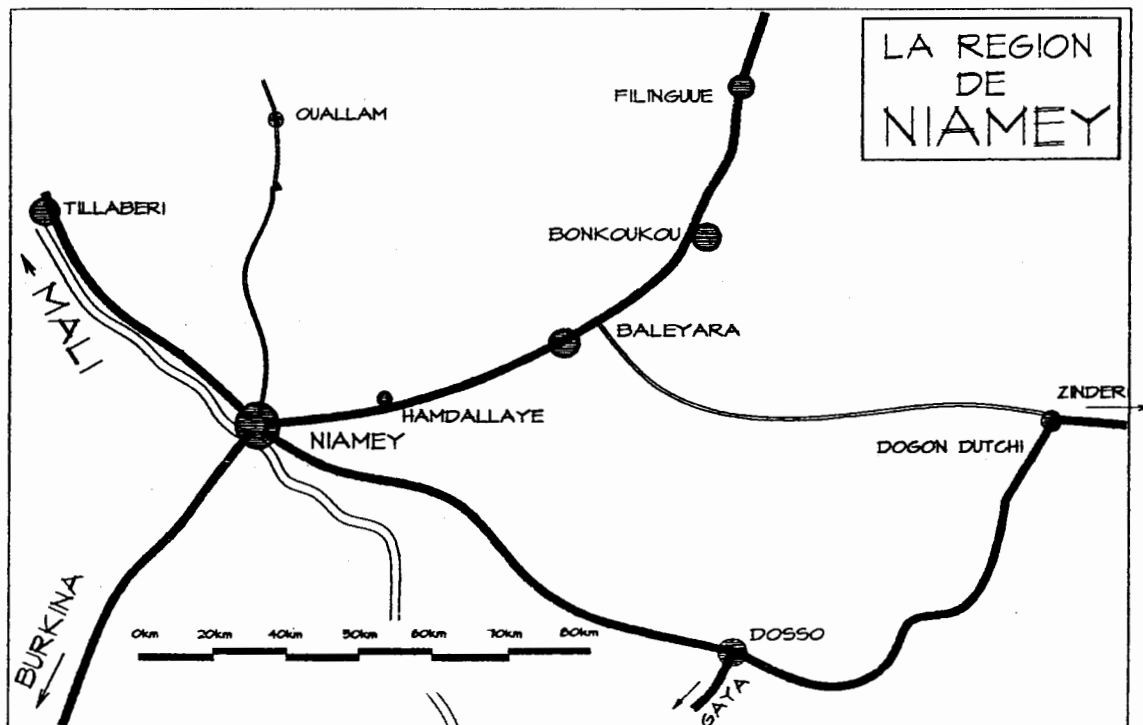
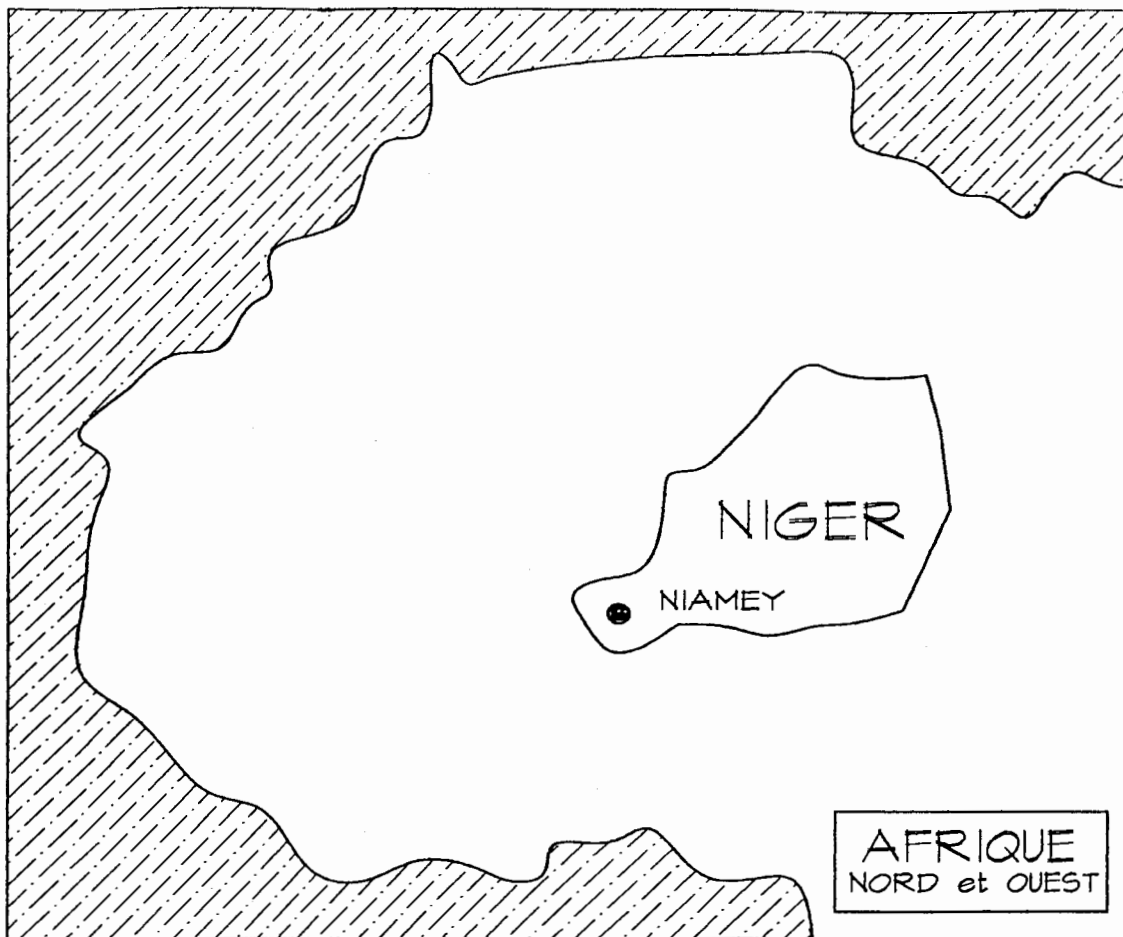


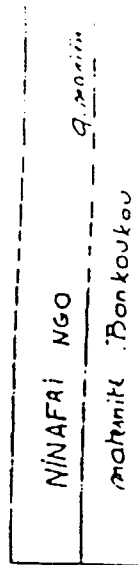
## **Annexes**

---

- I. Localisation de Bonkougou**
- II. Plan original de la Maternité de Bonkougou**
- III. Plans et coupes des bâtiments prévus (actuellement partiellement effondrés)**
- IV. Action 1 (démolition de bâtiment B, protection de bâtiment A) : devis estimatif**
- V. Option 1 : réhabilitation de bâtiments A et B - plan et coupes**
- VI. Option 1 : devis estimatif**
- VII. Option 2 : réaménagement de bâtiment A - plan et coupes**
- VIII. Option 2 : devis estimatif**
- IX. Actions complémentaires éventuelles à l'option 2 : plan de masse**

# I. Localisation de Bonkougou

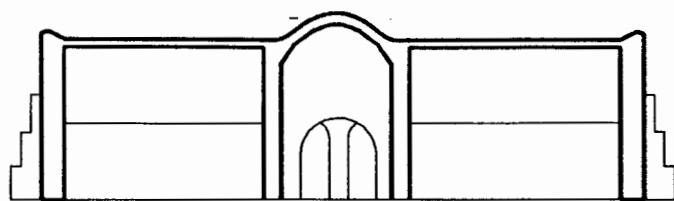




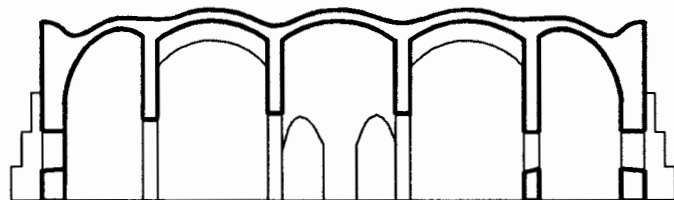
#### IV. Action 1 (démolition de bâtiment B, protection de bâtiment A) : devis estimatif

| Devis pour la démolition de la partie B et protection minimale de la partie A : |                      |              |                   |          |       |                 |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|-------------------|----------|-------|-----------------|------------------|
|                                                                                 | Désignation          | Type de toit | Largeur           | Longueur | M²    | Francs Français |                  |
|                                                                                 |                      |              |                   |          |       | Coût/m²         | Montant          |
| A1                                                                              | Accueil des urgences | Voûte        | 2                 | 3        | 6     | 40              | 240,00           |
| A2                                                                              | Planning familiale   | Coupole      | 3                 | 3        | 9     | 40              | 360,00           |
| A3                                                                              | Chambre de garde     | Voûte        | 2                 | 3        | 6     | 40              | 240,00           |
| A4                                                                              | Prénatal             | Coupole      | 3                 | 3        | 9     | 40              | 360,00           |
| A5                                                                              | Salle Aseptique      | Coupole      | 5,5               | 5,5      | 30,25 | 40              | 1 210,00         |
| A6                                                                              | Observation          | Coupole      | 3                 | 3        | 9     | 40              | 360,00           |
| A7                                                                              | Prélèvement          | Coupole      | 3                 | 3        | 9     | 40              | 360,00           |
| A8                                                                              | Laboratoire          | Voûte        | 2                 | 6,4      | 12,8  | 40              | 512,00           |
| A9                                                                              | Salle d'accouchement | Coupole      | 5,5               | 5,5      | 30,25 | 40              | 1 210,00         |
| A10                                                                             | Salle                | Voûte        | 2                 | 7        | 14    | 40              | 560,00           |
| A11                                                                             | Couloir              | Voûte        | 3                 | 9,8      | 29,4  | 40              | 1 176,00         |
| A12                                                                             | Couloir              | Voûte        | 2,7               | 15       | 40,5  | 40              | 1 620,00         |
|                                                                                 |                      |              |                   |          |       | total A         | 8 208,00         |
| <b>démolition totale du batiment "B"</b>                                        |                      |              |                   |          |       |                 |                  |
| B1                                                                              | Préventive           | Voûte        | 5,4               | 3,2      | 17,28 | 40              | 691,20           |
| B2                                                                              | Chronique            | Voûte        | 5,4               | 3,1      | 16,74 | 40              | 669,60           |
| B3                                                                              | Pharmacie            | Voûte        | 5,4               | 3,1      | 16,74 | 40              | 669,60           |
| B4                                                                              | Couloir              | Voûte        | 2,7               | 10,6     | 28,62 | 40              | 1 144,80         |
| B5                                                                              | Curative             | Voûte        | 5,4               | 3,1      | 16,74 | 40              | 669,60           |
| B6                                                                              | Curative             | Voûte        | 5,4               | 3,1      | 16,74 | 40              | 669,60           |
| B7                                                                              | Lavage               | Voûte        | 5,4               | 3,2      | 17,28 | 40              | 691,20           |
|                                                                                 |                      |              |                   |          |       | total B         | 5 205,60         |
| <b>Divers</b>                                                                   |                      |              |                   |          |       |                 |                  |
|                                                                                 | Encadrement          | Semaines     |                   | 1        | 12000 |                 | 12 000,00        |
|                                                                                 | Déplacement          | Semaines     |                   | 1        | 1400  |                 | 1 400,00         |
|                                                                                 |                      |              |                   |          |       |                 |                  |
|                                                                                 |                      |              | <b>Sous total</b> |          |       |                 | 26 813,60        |
|                                                                                 | <b>Imprévus</b>      |              |                   |          | 20%   |                 | 5 362,72         |
|                                                                                 |                      |              |                   |          |       |                 |                  |
|                                                                                 |                      |              | <b>Total</b>      |          |       |                 | <b>32 176,32</b> |
|                                                                                 |                      |              |                   |          |       |                 |                  |

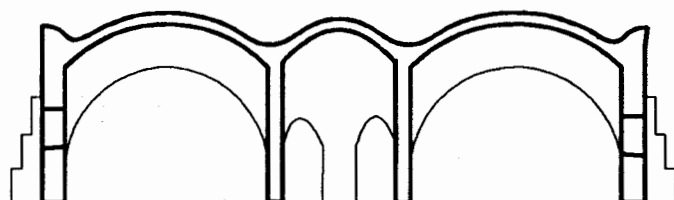
V. Option 1 : réhabilitation de bâtiments A et B - plan et coupes



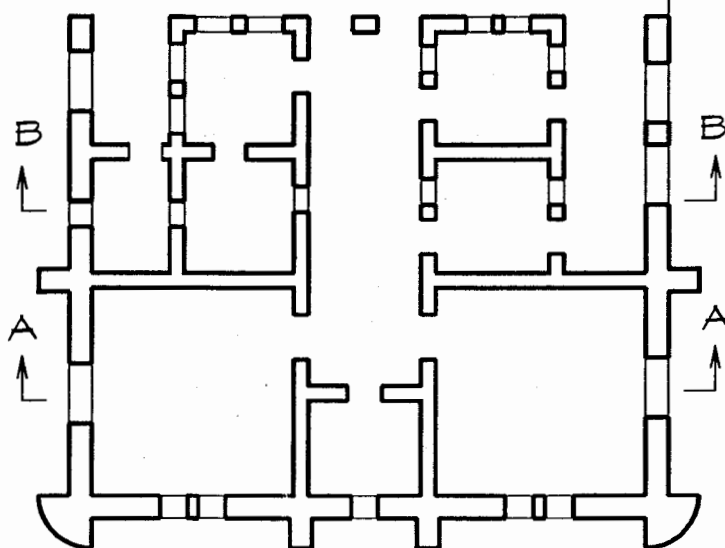
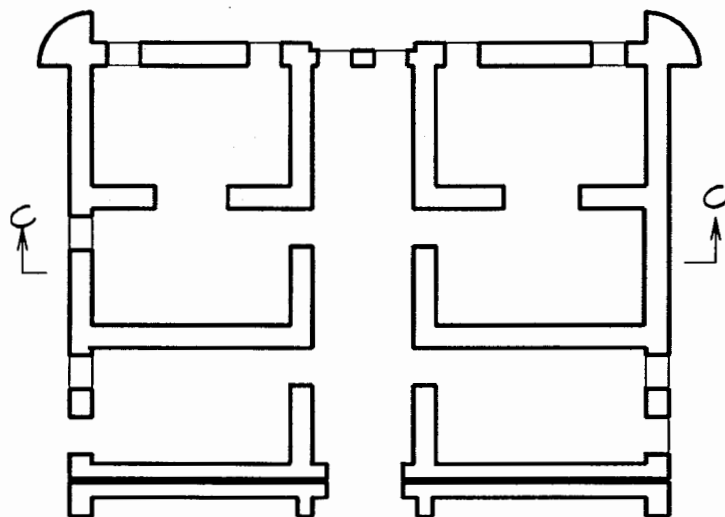
Coupe CC



Coupe BB



Coupe AA



MATERNITE DE  
BONKOUKOU  
PROPOSITION DE REHABILITATION

|            |                |      |          |
|------------|----------------|------|----------|
| CLIENT     | NNAFRI         |      |          |
| LIEU       | BONKOUKOU      |      |          |
| DESSIN #   | PLAN ET COUPES |      |          |
| DESSIN PAR | PT ET AL       |      |          |
| ECH        | 1/200          | DATE | 12/11/94 |

## VI. Option 1 : devis estimatif

|                                            |                      |              |         |          |       |                 |                   |
|--------------------------------------------|----------------------|--------------|---------|----------|-------|-----------------|-------------------|
| BUDGET OPTION 1                            |                      |              |         |          |       |                 |                   |
| Devis pour la réhabilitation des bâtiments |                      |              |         |          |       |                 |                   |
| <b>Gros oeuvre seulement</b>               |                      |              |         |          |       | Francs Français |                   |
|                                            | Désignation          | Type de toit | Largeur | Longueur | M²    | Coût/m²         | Montant           |
| <b>Rehabilitation du Bâtiment A</b>        |                      |              |         |          |       |                 |                   |
| A1                                         | Accueil des urgences | Voûte        | 2       | 3        | 6     | 150             | 900,00            |
| A2                                         | Planning familiale   | Coupole      | 3       | 3        | 9     | 150             | 1 350,00          |
| A3                                         | Chambre de garde     | Voûte        | 2       | 3        | 6     | 150             | 900,00            |
| A4                                         | Prénatal             | Coupole      | 3       | 3        | 9     | 150             | 1 350,00          |
| A5                                         | Salle Aseptique      | Coupole      | 5,5     | 5,5      | 30,25 | 150             | 4 537,50          |
| A6                                         | Observation          | Coupole      | 3       | 3        | 9     | 150             | 1 350,00          |
| A7                                         | Prélèvement          | Coupole      | 3       | 3        | 9     | 150             | 1 350,00          |
| A8                                         | Laboratoire          | Voûte        | 2       | 6,4      | 12,8  | 150             | 1 920,00          |
| A9                                         | Salle d'accouchement | Coupole      | 5,5     | 5,5      | 30,25 | 150             | 4 537,50          |
| A10                                        | Salle                | Voûte        | 2       | 7        | 14    | 150             | 2 100,00          |
| A11                                        | Couloir              | Voûte        | 3       | 9,8      | 29,4  | 150             | 4 410,00          |
| A12                                        | Couloir              | Voûte        | 2,7     | 15       | 40,5  | 150             | 6 075,00          |
|                                            |                      |              |         |          |       | total A         | 30 780,00         |
| <b>reconstruction bâtiment "B"</b>         |                      |              |         |          |       |                 |                   |
| B1                                         | Préventive           | Voûte        | 5,4     | 3,2      | 17,28 | 200             | 3 456,00          |
| B2                                         | Chronique            | Voûte        | 5,4     | 3,1      | 16,74 | 200             | 3 348,00          |
| B3                                         | Pharmacie            | Voûte        | 5,4     | 3,1      | 16,74 | 200             | 3 348,00          |
| B4                                         | Couloir              | Voûte        | 2,7     | 10,6     | 28,62 | 200             | 5 724,00          |
| B5                                         | Curative             | Voûte        | 5,4     | 3,1      | 16,74 | 200             | 3 348,00          |
| B6                                         | Curative             | Voûte        | 5,4     | 3,1      | 16,74 | 200             | 3 348,00          |
| B7                                         | Lavage               | Voûte        | 5,4     | 3,2      | 17,28 | 200             | 3 456,00          |
|                                            |                      |              |         |          |       | total B         | 26 028,00         |
| <b>Divers</b>                              |                      |              |         |          |       |                 |                   |
|                                            | Encadrement          | Semaines     |         | 4,5      | 12000 |                 | 54 000,00         |
|                                            | Déplacement          | Semaines     |         | 3,5      | 1400  |                 | 4 900,00          |
| <b>Sous total Option 1</b>                 |                      |              |         |          |       |                 | 115 708,00        |
| <b>Imprévus</b>                            |                      |              |         |          | 20%   |                 | 23 141,60         |
| <b>Total Option 2</b>                      |                      |              |         |          |       |                 | <b>138 849,60</b> |

## VIII. Option 2 : devis estimatif

|                                                                                                            |                          |                     |                            |                 |               |                        |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------|---------------|------------------------|-----------------|
| BUDGET OPTION 2                                                                                            |                          |                     |                            |                 |               |                        |                 |
| <b>Devis pour l'aménagement du bâtiment A</b>                                                              |                          |                     |                            |                 |               |                        |                 |
|                                                                                                            |                          |                     |                            |                 |               | <b>Francs Français</b> |                 |
|                                                                                                            | <b>Désignation</b>       | <b>Type de toit</b> | <b>Largeur</b>             | <b>Longueur</b> | <b>M²</b>     | <b>Coût/m²</b>         | <b>Montant</b>  |
| <b>Démolition partielle Bâtiment A (préparation pour la construction)</b>                                  |                          |                     |                            |                 | <b>188,75</b> | <b>30</b>              | <b>5 662,50</b> |
| <b>Travaux de modification et construction, Bâtiment A</b>                                                 |                          |                     |                            |                 |               |                        |                 |
| <b>1</b>                                                                                                   | Salle d'attente          |                     | 5,5                        | 5,5             | 30,25         | 220                    | 6 655,00        |
| <b>2</b>                                                                                                   | Couloir/accès au magasin |                     | 3,5                        | 3               | 10,5          | 220                    | 2 310,00        |
| <b>3</b>                                                                                                   | Patio ouvert             |                     | 3                          | 4,3             | 12,9          | 220                    | 2 838,00        |
| <b>4</b>                                                                                                   | Couloir                  |                     | 3,5                        | 3               | 10,5          | 220                    | 2 310,00        |
| <b>5</b>                                                                                                   | Chambre de travail       |                     | 3                          | 5               | 15            | 220                    | 3 300,00        |
| <b>6</b>                                                                                                   | Salle d'accouchement     |                     | 5,5                        | 5,5             | 30,25         | 220                    | 6 655,00        |
| <b>7</b>                                                                                                   | Suite des couches        |                     | 5,5                        | 5,85            | 32,175        | 220                    | 7 078,50        |
| <b>8</b>                                                                                                   | Chambre de garde         |                     | 3                          | 5               | 15            | 220                    | 3 300,00        |
| <b>9</b>                                                                                                   | Consultation             |                     | 5,5                        | 5,85            | 32,175        | 220                    | 7 078,50        |
|                                                                                                            |                          |                     |                            |                 |               |                        |                 |
|                                                                                                            |                          |                     |                            | <b>Total A</b>  | <b>188,75</b> |                        |                 |
| <b>Divers</b>                                                                                              |                          |                     |                            |                 |               |                        |                 |
|                                                                                                            | Encadrement              | Semaines            |                            | 4               | 12000         |                        | 48 000,00       |
|                                                                                                            | Déplacement              | Semaine             |                            | 4               | 1400          |                        | 5 600,00        |
|                                                                                                            |                          |                     |                            |                 |               |                        |                 |
|                                                                                                            |                          |                     | <b>Sous total Option 2</b> |                 |               |                        | 100 787,50      |
| <b>Imprévus</b>                                                                                            |                          |                     |                            |                 | 20%           |                        | 20 157,50       |
|                                                                                                            |                          |                     |                            |                 |               |                        |                 |
|                                                                                                            |                          |                     | <b>Total Option 2</b>      |                 |               |                        | 120 945,00      |
| <b>Note:</b>                                                                                               |                          |                     |                            |                 |               |                        |                 |
| <b>En fonction des choix retenus, un devis pour la construction des bâtiments annexes reste à préparer</b> |                          |                     |                            |                 |               |                        |                 |
| <b>Pour la réalisation des bâtiments annexe en parallèle à la reconstruction du bâtiment A,,</b>           |                          |                     |                            |                 |               |                        |                 |
| <b>les frais d'encadrement sont déjà compris dans le budget option 2 ci-dessus</b>                         |                          |                     |                            |                 |               |                        |                 |