

Programme Habitat Humain

***Evaluation des bâtiments et des
techniques de construction dans le
Cercle de Youvarou***

Région de Mopti, Mali

Annexe: Budget prévisionnel pour les propositions d'actions

Juillet 1991

Development Workshop

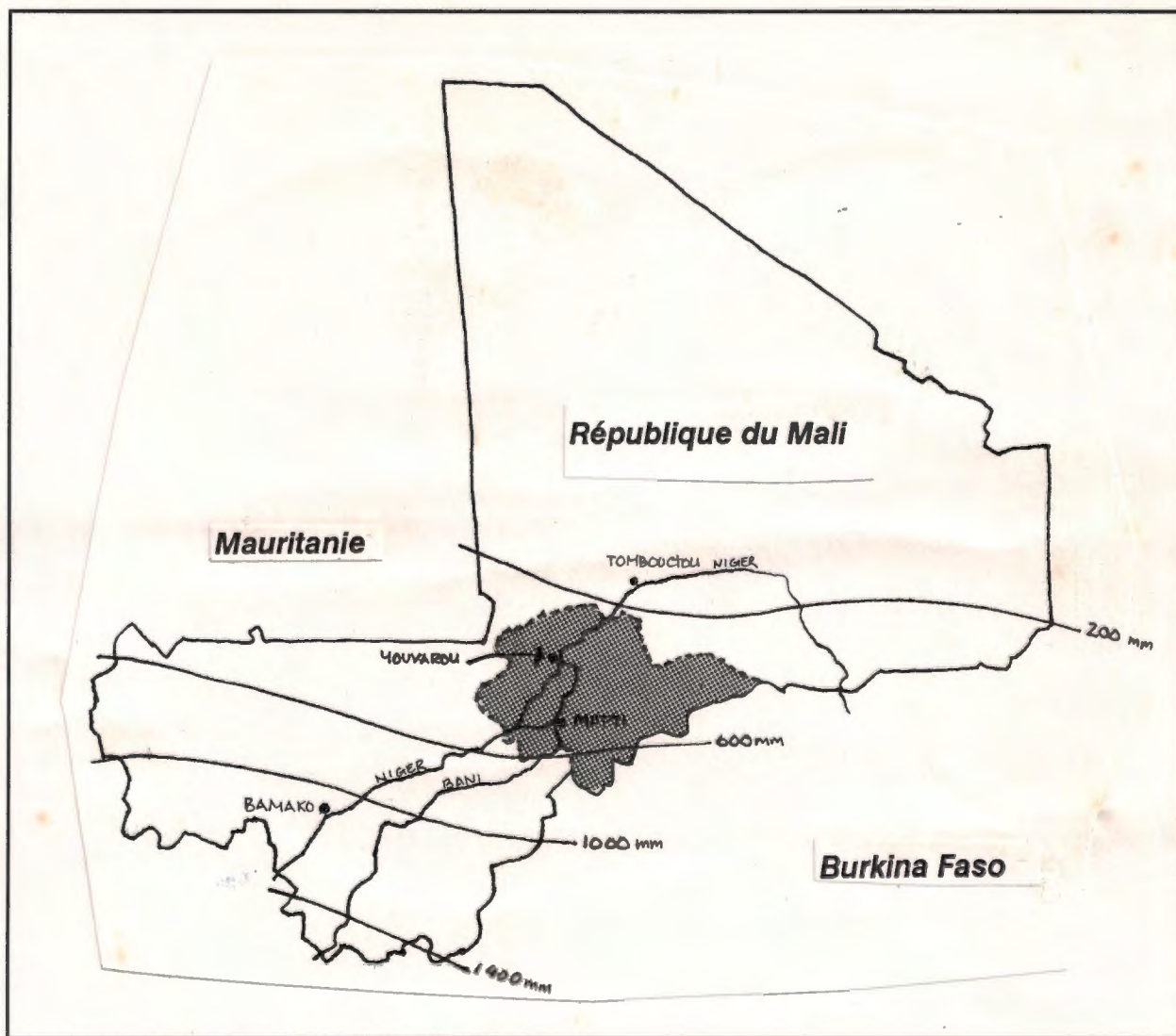
Commandité par l'Alliance Mondiale pour la Nature (UICN)

Programme Sahel

1.3.4. On a constaté un problème d'écoulement d'eau en amont des bâtiments du Projet, avec risque de dégâts aux bâtiments. Il est proposé une petite action d'aménagement des bassins versants pour contrôler la descente d'eau, et pour promouvoir la régénération du sol par sédimentation.

1.3.5. Pour les bâtiments existants du Projet et pour ceux qui résulteront des activités futures de construction, il est proposé de mettre en place un programme d'entretien préventif basé sur l'inspection régulière et sur la préidentification des problèmes-type et des actions à entreprendre.

La République du Mali, et la Région du Mopti

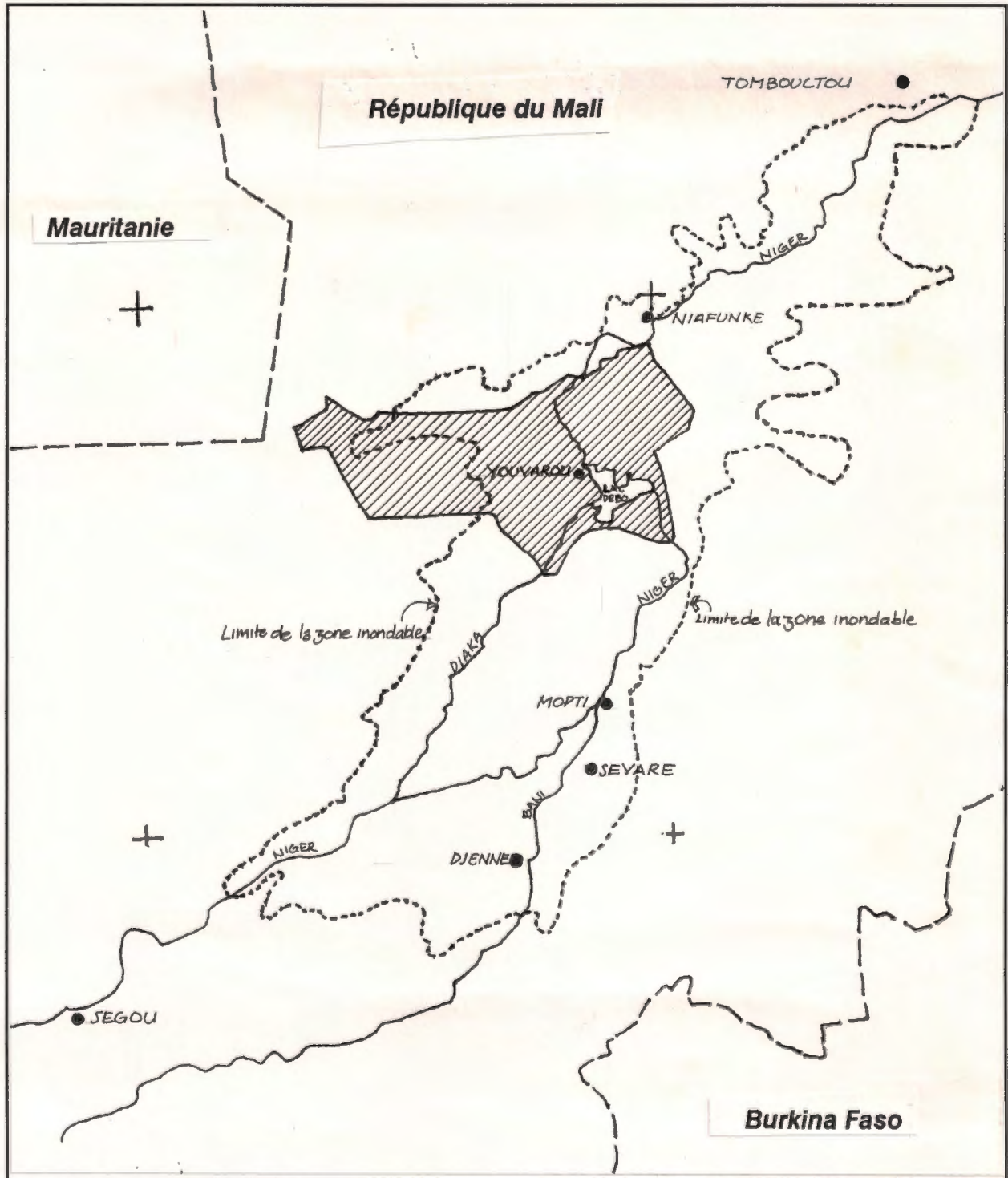


Carte d'après l'Atlas Jeune Afrique

Youvarou et le delta intérieur du Niger, Mali

Légende:

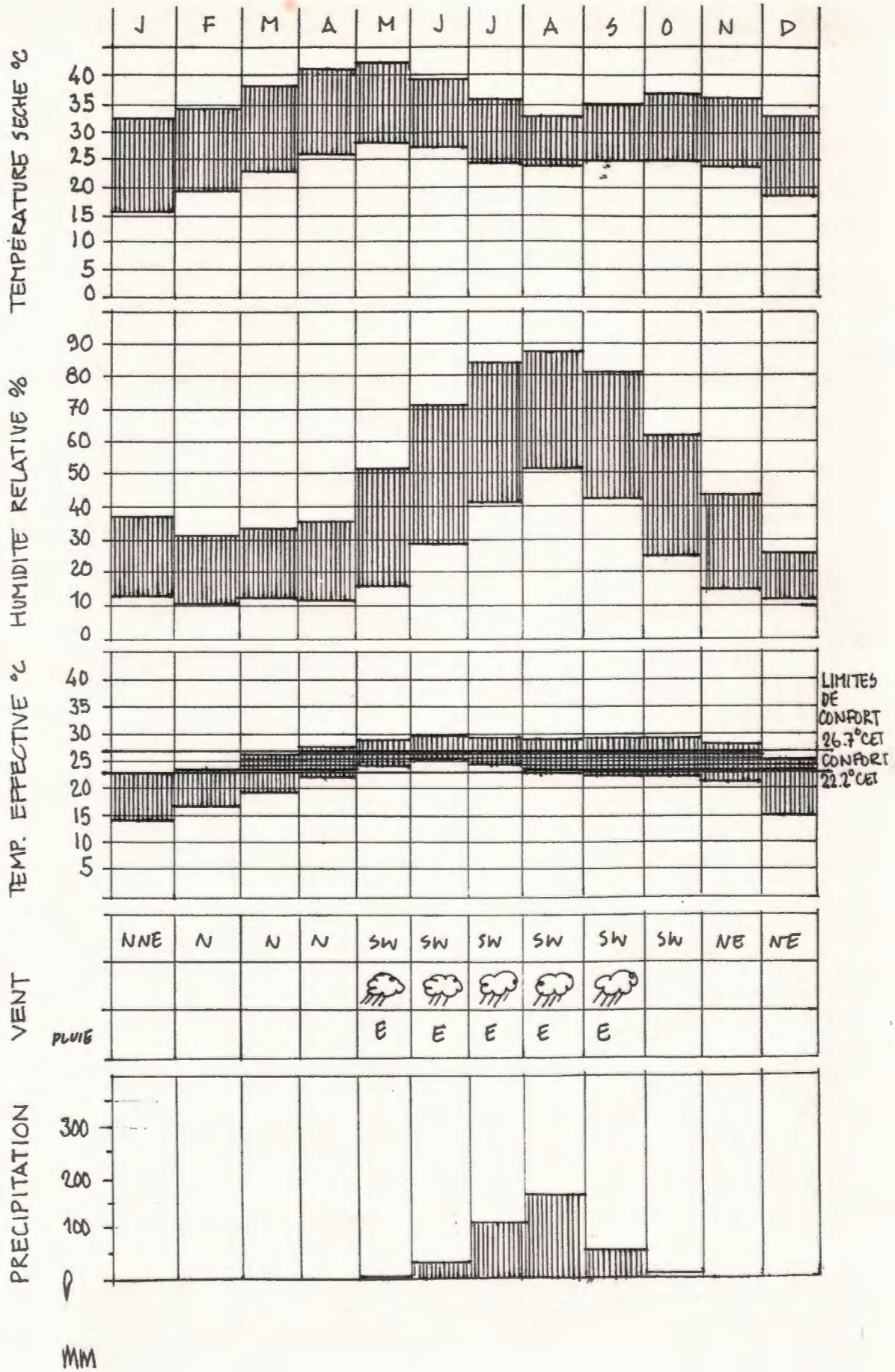
- Zone inondable: - - - - -
- Limite du Cercle de Youvarou: ▨
- Fleuve: NIGER
- Frontière: - - - - -



D'après la carte de l'Institut Géographique National, Paris - " République du Mali"

Le climat de la région de Mopti

Température effective: la température qui tient compte du taux d'humidité aérienne.



3.3. La paillote

Un abri léger avec structure en bois rond et couverture en nattes et en paille. La paillote est un abri mobile, elle peut être déplacée. Cependant, un relevé de paillote à Youvarou montre, à cet égard, une situation en évolution. En effet, dans cette famille-là, le mari devait se déplacer pour pêcher et il faisait suivre un abri minimal tandis que sa femme et ses enfants restaient sur place, dans la paillote. Cette famille, devenue donc essentiellement sédentaire, souhaiterait maintenant construire une maison en banco à toiture en bois et terre. Mais cela lui est très difficile car le bois de toiture est devenu rare et cher.

Les informations relatives à cette paillote (étapes de la construction, matériaux, ...) sont données dans le cadre "Étapes dans la construction d'une paillote de pêcheurs Songhay à Youvarou" ci-contre. La famille habitant cette paillote signale que, actuellement, même les matériaux de construction d'une paillote sont difficiles à trouver.

Signalons que, dans la région, il y a des exemples de cette même structure avec une couverture de nattes complétée par un revêtement de terre.

Quantités et coûts des matériaux utilisés pour la construction d'une paillote

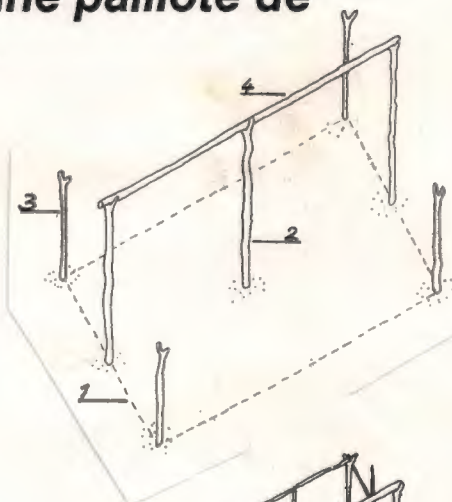
Superficie: 15 m²

Tête = chargement de tête humaine; ch - az = charrette azine.

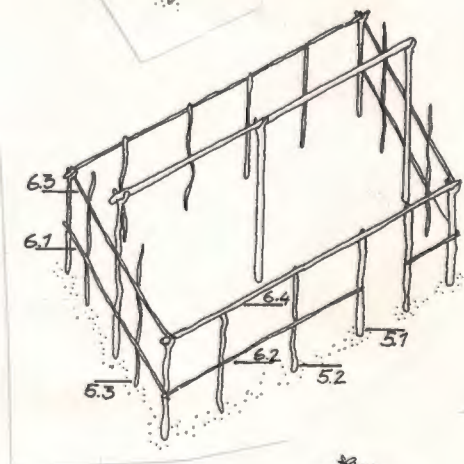
ETAPE	MATERIAUX ET MAIN D'OEUVRE	UNITE	DIMENSION	QUANTITE	PRIX/ UNITE	MONTANT	P/M ²	DURABILITE
1.	implantation							
2.	perches; <u>Diospyros mespiliformis</u>	U	2.5M	3	500	1500	100	2 ans
3.	chevron bois blanc	U	5m	1	grat			
4.	perches; <u>Diospyros mespiliformis</u>	U	1.6m	4	100	400	27	2 ans
5.								
5.1	perches; <u>Diospyros mespiliformis</u>	U	1.6M	2	250	500	33	2 ans
5.2	perches; <u>Diospyros mespiliformis</u>	U	1.6M	6	150	900	60	2 ans
5.3	perches; <u>Diospyros mespiliformis</u>	U	2.0M	4	150	600	40	2 ans
6.								
6.1	perches; <u>Diospyros mespiliformis</u>	U	3.0m	2	voir *			2 ans
6.2	perches; <u>Diospyros mespiliformis</u>	U	5.0m		voir *			2 ans
6.3	perches; bambou	U	3.0m		grat			
6.4	perches; bambou	U	5.0m		grat			
7.	perches; <u>Diospyros mespiliformis</u>	U	1.8m	18	voir *			2 ans
8.	perches; <u>Diospyros mespiliformis</u>	U	2.7m	12	voir *			2 ans
9.	nattes (seko); <u>Vetiveria sp</u>	U	1.5x3.5m	4	300	1200	80	1 an
10.	nattes en feuilles de doum; <u>Hyphaene thebaica</u>	U	1x2m	10	250	2500	167	2 ans
11.	paille; <u>Oryza longistaminata</u>	tête	+/- 15kg	4	250	1000	67	
12.	nattes en feuilles de doum; <u>Hyphaene thebaica</u>	U	1x2m	10	250	2500	167	1 an
13								
13.1	nattes en feuilles de doum; <u>Hyphaene thebaica</u>	U	1x2m	1	250	250	17	1 an
13.2	perches; <u>Diospyros mespiliformis</u>	U	+/.5m	10	voir *			2 ans
*	<u>Diospyros mespiliformis</u> des étapes: 6.1; 6.2; 7.; 8.1; 13.2	ch-az	1.5m ³	3	500	1500	100	2 ans
						0	0	
						0	0	
					TOTAL	12850	857	

Etapes dans la construction d'une paillote de pêcheurs Songhay à Youvarou.

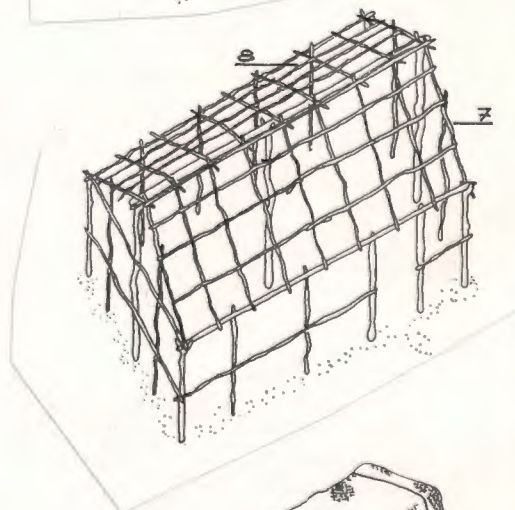
1. Implantation de la paillote: les dimensions sont établies en fonction des matériaux disponibles. On oriente la structure en fonction du climat local mais aussi en fonction de la disposition des bâtiments et des paillotes avoisinant.
2. Préparation de trous pour les poteaux; pose des 3 poteaux principaux.
3. Pose de la panne faîtière.
4. Pose des perches verticales aux quatre coins.



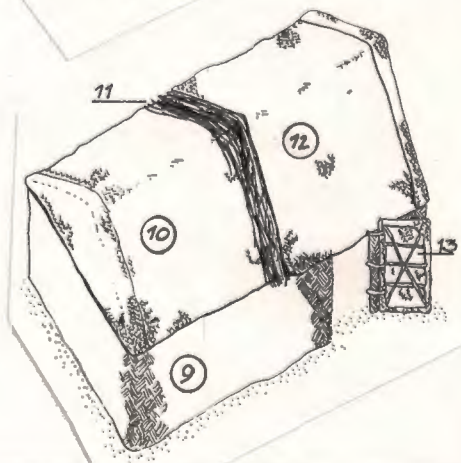
5. Pose des perches verticales intermédiaires:
 - 5.1. chaque côté de la porte;
 - 5.2. pour les murs latéraux;
 - 5.3. pour les murs pignons.
6. Pose et attache des perches horizontales sur les murs:
 - 6.1. rangée inférieure (mur pignon);
 - 6.2. rangée inférieure (mur latéral);
 - 6.3. rangée supérieure (mur pignon);
 - 6.4. rangée supérieure (mur latéral).



7. Pose et attache des 9 chevrons (perches légères) sur chaque pente.
8. Sur chaque pente, pose de trois rangées de perches légères horizontales sur les chevrons.



9. Pose des nattes en seko sur les murs.
10. Pose et attache de la première couche de nattes sur le toit. Dix nattes individuelles sont cousues ensemble pour faire une seule grande natte.
11. Pose d'une couche de paille sur les nattes, afin d'augmenter l'étanchéité et l'isolation de toit.
12. Pose de la deuxième couche de nattes sur le toit.
13. Fabrication de la porte et pose:
 - 13.1. Taille de la natte aux dimensions requises;
 - 13.2. Attache de la natte aux perches qui forment le cadre de la porte.

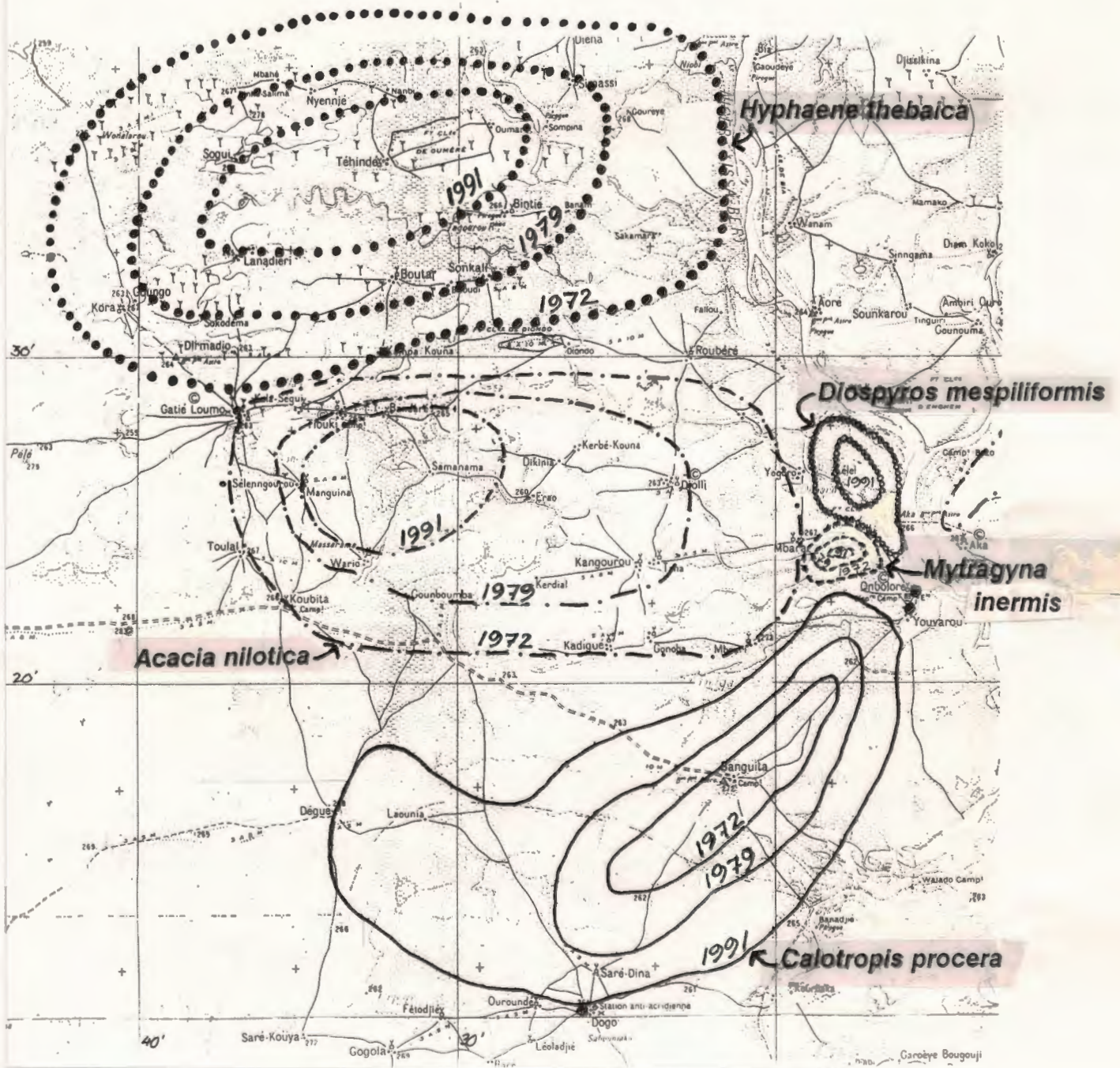


Les matériaux utilisés dans la construction à Youvarou

Ch - az = Charrette azine.
 U = Unité
 Pqt = paquet
 m = mètre

DESCRIPTION	UNITE	DIMENSION /POIDS	COUT (fcfa)		PROVENENCE	DISPONIBILITE
			BRUT	TRANSPORT COMPRIS		
sable fin	ch-az	.3m ³		750	Youvarou	
sable gros	ch-az	.3m ³		750	Youvarou	
gravier	1m ³	1m ³		10000	cercle de Niafunke	
terre	ch-az	.3m ³		250	Youvarou	
bloc en banco	U	40x20x10	5	10	Youvarou	
parpaing plein	U	40x20x20	250		Mopti	
parpaing creux	U	40x20x20	160		Mopti	
brique cuite	U	18x9x5	10	12.5	Youvarou	
brique cuite	U	18x14x3.5	20	22.5	Youvarou	
gargouille (terre cuite)	U		500		Youvarou	
ciment	pqt	50kg	3250	3750	Mopti	
chaux	boite	25kg	5500	250	Mopti	
gypse	pqt	25kg	8750	250	Mopti	
paille	tête	15kg		125	Youvarou	saisonnière
natte (feuilles de doum)	U	1mx2m	250		Youvarou	saisonnière
natte en seko	U	1m30x3m50	300		Youvarou	saisonnière
poutre (doum)	U	4ml		1500	Youvarou	
poutre (doum)	U	4.5ml		2500	Youvarou	
bois de brousse-tiges légères	ch-az	1.5m ³		1500	Youvarou	
planche - section 4cmx35cm	m	m	1250		Mopti	
fer à béton de 6mm	barre	12m	1106		Mopti	
fer à béton de 8mm	barre	12m	1756		Mopti	
fer à béton de 10mm	barre	12m	2700		Mopti	
volet métal(plein)	U		15000		Mopti	
volet persienne	U		18000		Mopti	
porte métal	U		37500		Mopti	
tôle ondulée	U	2mx80cm	3750		Mopti	
tôle plate	U	1mx2m	6000		Mopti	
bac alu	m ²	m ²	5500		Mopti	

La régression des arbres utilisés dans la construction dans le Cercle de Youvarou



Source: Projet de Conservation des Ressources Naturelles dans le Cercle de Youvarou

Utilisation du bois dans les toitures plates, Youvarou

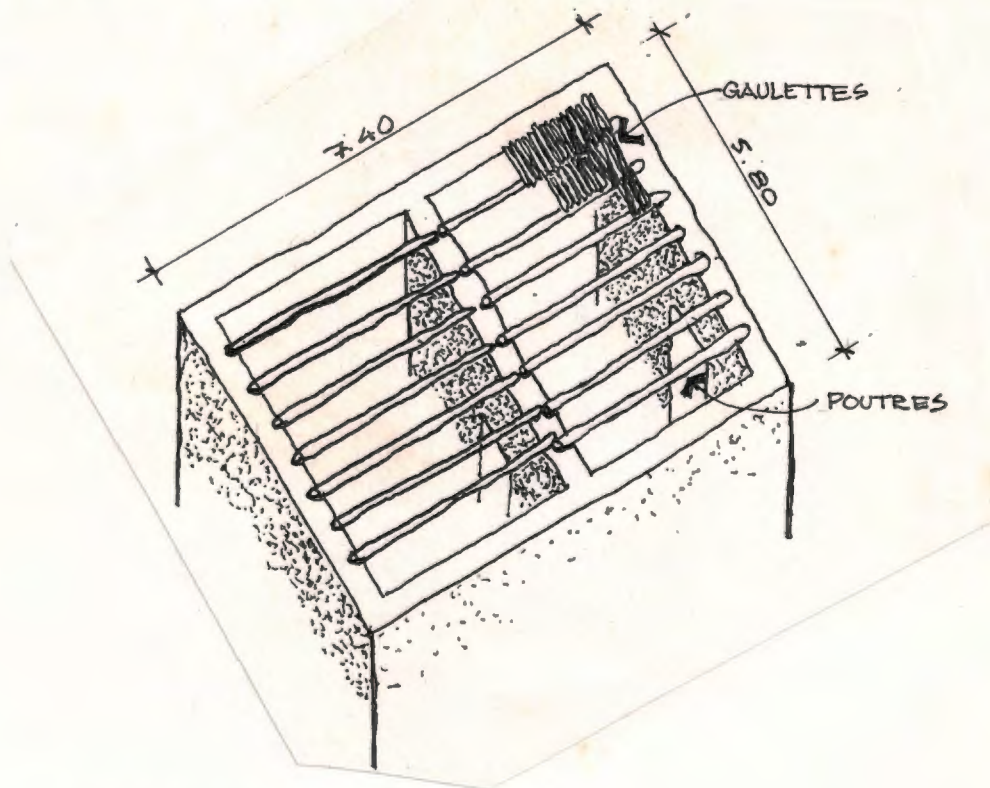
Base de l'étude:

La couverture de deux pièces de 31m^2 , avec 14 poutres principales; couvertes par des lattes en bois.

Matériaux:

Poutres principales: Hyphaene thebaica (Palmier Doum)

Lattes: Acacia nilotica (nom Songhay: *Bani*)



Consommation de bois pour 31m^2 :

14 poutres principales @ 4 mètres.

8 charrettes de bois pour les lattes, soit 12m^3 (12 stères).

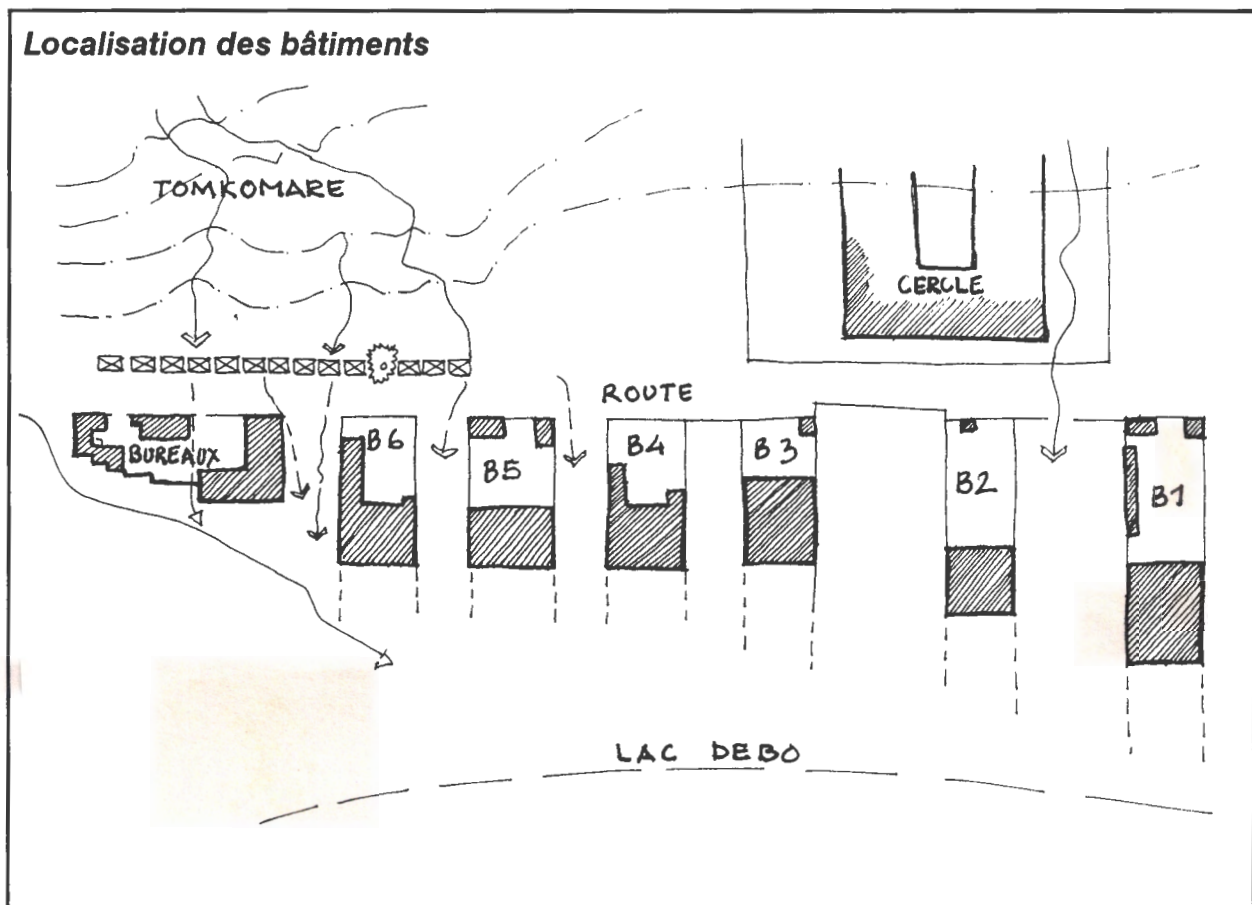
Coûts monétaires:

		F Cfa
Poutres 14 @ 1 500	=	21 000
Lattes 8 charrettes @ 1 500	=	4 500
Total pour 31m^2	=	23 500
Coût au mètre carré	=	742

5. Les bâtiments du Projet

5.1. Les bâtiments

A partir de 1984, le Projet a commencé à construire des bâtiments au Nord de Youvarou. Le Projet dispose actuellement d'une superficie bâtie importante (1 799m²) répartie entre les bureaux (284 m²) et six bâtiments qui étaient, au départ, destinés au logement du personnel (1 515 m²). Il y a, en plus, un certain nombre de petits bâtiments annexes comprenant des magasins, des chambres de gardien et des poulaillers. Les plans des bâtiments principaux sont montrés sur les pages suivantes. Chaque bâtiment est différent.

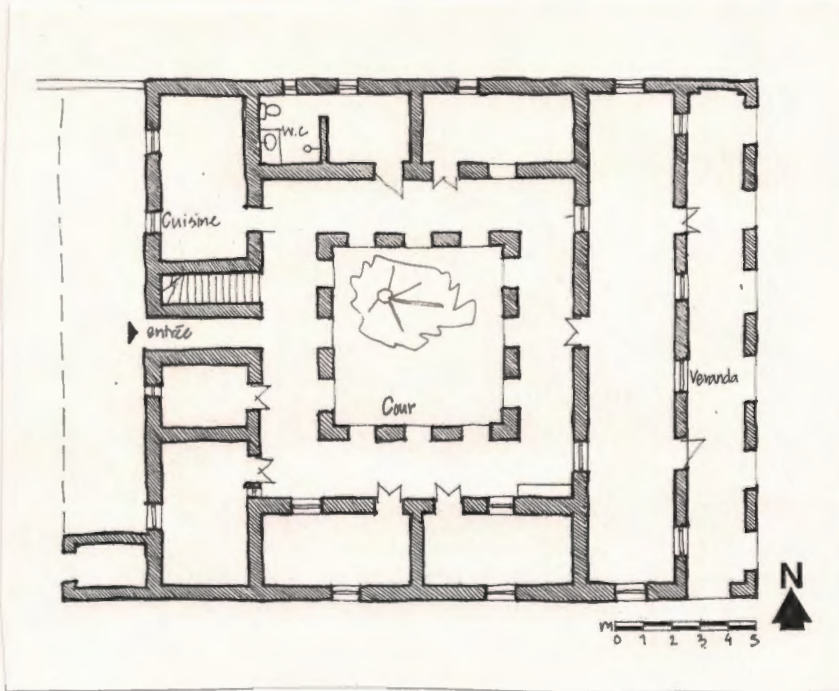


5.2. L'utilisation de l'espace

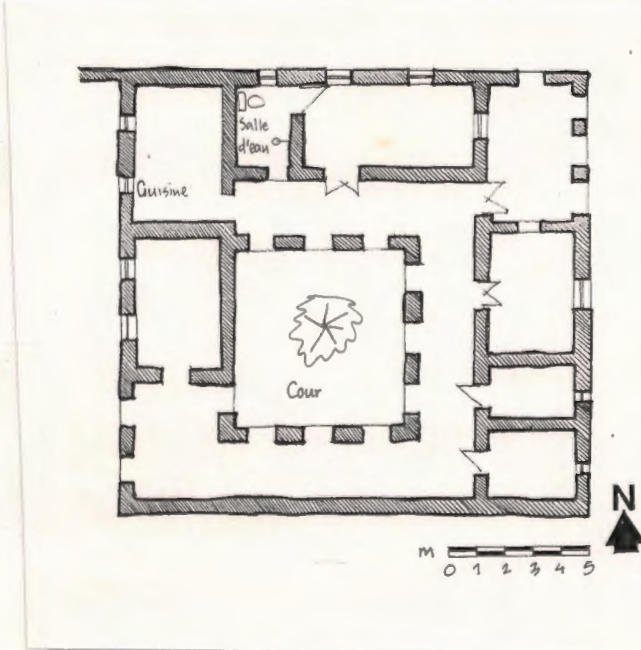
L'examen des bâtiments montre que la surface utile des bâtiments ne représente que 59% du total, murs compris. La partie comprenant les vérandas externes (sous-utilisées à cause de leurs dimensions et de leur orientation) et les couloirs représente 41%, ce qui fait trop par rapport à la superficie totale et aux fonctions actuelles des bâtiments. Une étude de la surface utile (chambres et bureaux) nous montre que, dans plusieurs cas, les espaces ne sont bien adaptés, ni au climat, ni aux fonctions prévues. A titre d'exemple, les bureaux sont en général trop petits alors que les couloirs internes des villas sont trop grands pour la circulation mais trop étroits pour y mettre des tables et des chaises et pouvoir ainsi en profiter.

Le bâtiment 2 n'est pas utilisé actuellement et le bâtiment 3 (le Centre d'Accueil des Femmes), n'est que partiellement occupé. Même dans les bâtiments occupés, certaines chambres restent vacantes.

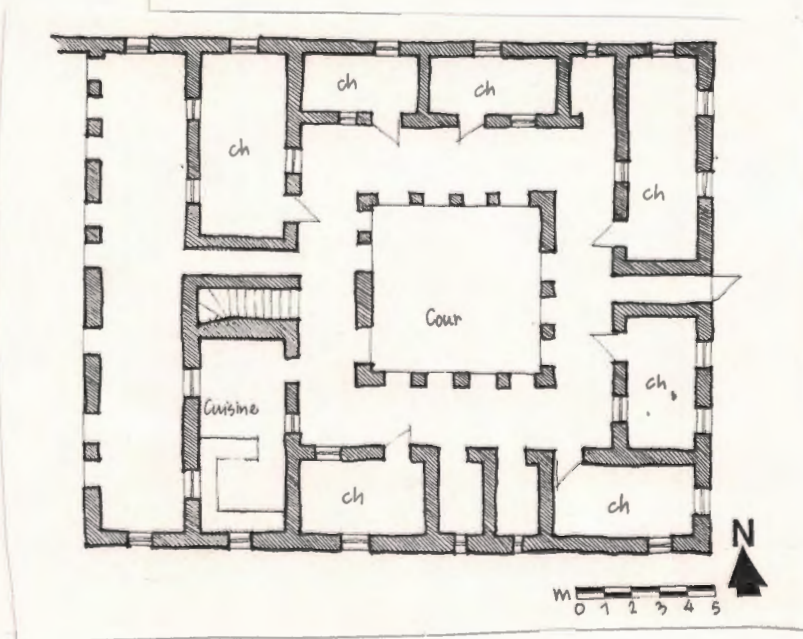
L'importance de la superficie totale est l'un des facteurs contribuant aux frais d'entretien élevés qui ne seraient justifiables que dans le cas d'une utilisation beaucoup plus efficace de l'espace disponible.



Bâtiment 1
Maison du directeur

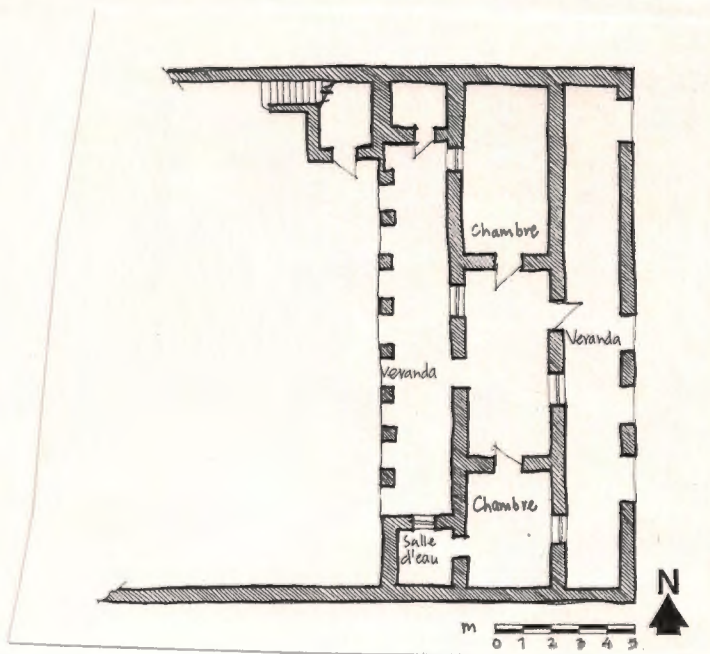


Bâtiment 2:
Logements; inoccupé

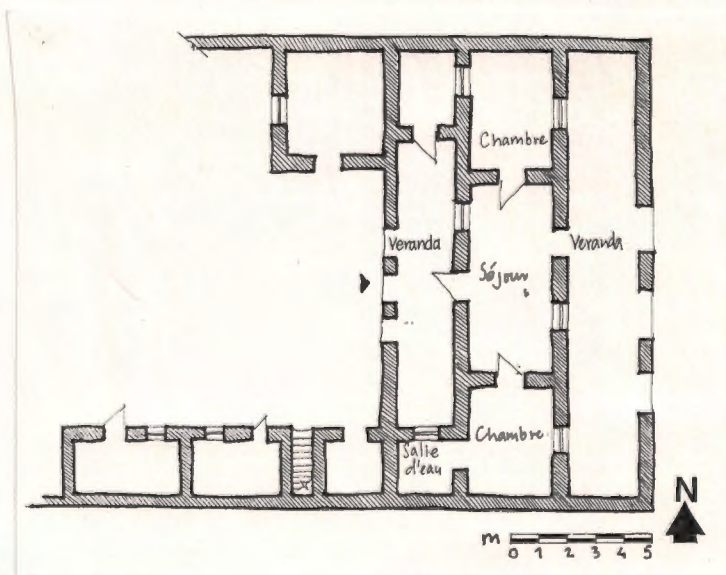


Bâtiment 3:
Centre d'accueil des
femmes; mauvais état

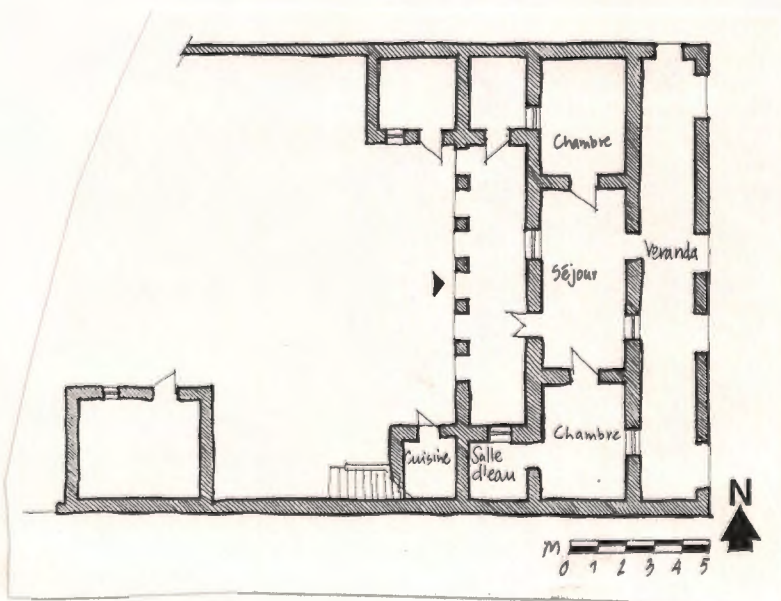
Bâtiment 4:
Logement, mauvais état



Bâtiment 5:
Logement



Bâtiment 6:
Logement.

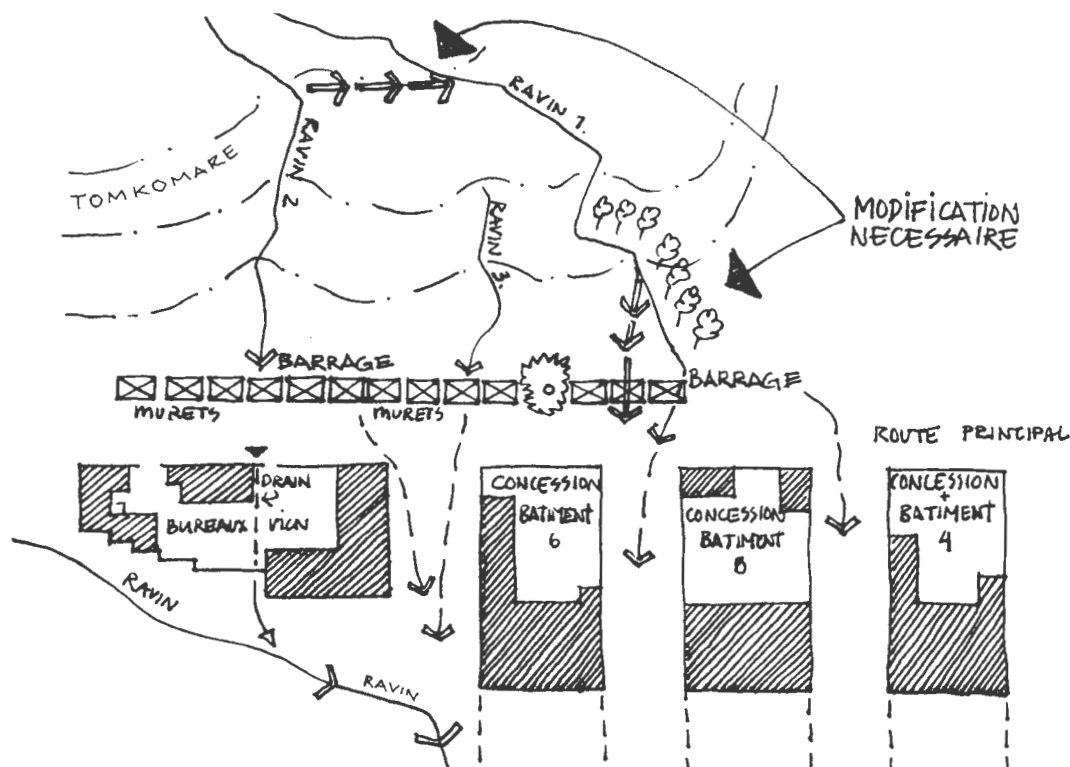


Contrôle de l'écoulement d'eau - le problème des murets et l'érosion des bâtiments à Youvarou

La situation:

Les bâtiments du projet UICN à Youvarou se situent au pied d'une colline "Tomkomaré". De cette colline deux ravins principaux descendent vers les bâtiments, canalisant ainsi une bonne partie de l'eau de pluie qui tombe sur la colline. Jusqu'en 1990, cette eau circulait entre les bâtiments, ou traversait la cour des bureaux grâce à un drain souterrain.

Depuis quelques années le Projet a promu la construction de murets pour le jardinage et pour la protection des plantes et des arbres. En 1990, on décidait de construire une ligne de murets de l'autre côté de la route et en amont des bâtiments du Projet.



Le problème:

Pour l'implantation de ces murets, on n'a pas pris en compte le passage des eaux de pluies. Leur implantation a même créé plusieurs 'mini-barrages', qui bouchent les ravins et empêchent le passage de l'eau. Ainsi, il se peut que l'eau, cette année, prenne un chemin imprévu. Les murets risquent d'être détruits, et il y aura peut-être des dégâts sur les bâtiments.

Remarque:

Cette situation, facile à redresser, souligne l'importance de l'analyse globale. Il ne suffit pas d'examiner un seul aspect du problème étudié - la protection des plantes - mais il faut prendre en compte l'ensemble des conséquences de l'action entreprise pour mettre en place des mesures préventives plutôt que curatives. On aurait pu faire l'implantation des murets de façon à mieux contrôler l'écoulement de l'eau et à permettre la régénération du sol par sédimentation.

Action proposée:

- rectification du tracé des ravins sur une longueur de 5 et 10 mètres, pour diriger l'eau entre les bâtiments.

avons remarqué que les remplacements et réparations de menuiseries comptent aussi pour une partie importante des dépenses engagées pendant cette période.

A ces chiffres, il faut ajouter les salaires des maçons embauchés par le Projet pendant cette période. A ce sujet, on a remarqué pendant la mission que les maçons et manoeuvres employés actuellement par le Projet sont très peu productifs. Or, l'expérience indique que la productivité de la main-d'oeuvre est plus faible quand les ouvriers sont salariés que quand ils sont payés à la tâche.

Pour la période de janvier à mai 1991, les chiffres pour l'entretien sont:

matériaux 418 400 F Cfa (dont 97% en ciment, briques, sable et banco pour le revêtement);
personnel 591 520 F Cfa.

Etant donné les changements du personnel depuis cette époque, il a été difficile d'obtenir des explications cohérentes sur ces dépenses élevées de 1988/1989. Cependant, il y apparaît un gaspillage évident de temps et de matériaux, qu'on aurait peut-être pu réduire avec un meilleur suivi des opérations d'entretien.

On remarque aussi l'absence de petits travaux d'entretien régulier, comme le débouchage des gouttières ou le nettoyage du bois dès l'attaque des termites. Ces petites actions fréquentes sont très importantes si l'on veut éviter les gros frais de réparation et de remplacement qui ont caractérisé le Projet. A long terme, le Projet tirerait profit d'un programme d'entretien préventif suivi, avec une liste de tâches bien précises à entreprendre chaque semaine et chaque mois, et surtout juste avant et pendant la saison des pluies.

Dépenses sur l'entretien des bâtiments, décembre 1988 au juillet 1989.

MOIS	MATERIAUX Depenses en F Cfa.					DIVERS MACON	SOUS TOTAL REVETEMENT	DEPENSE TOTALE	PERCENT MACON
	BRIQUES	CARREAUX	CIMENT	BANCO	SABLE				
dec 88	81,910	41,950	32,500	2,750	7,500		166,610	187,660	89%
jan 89	106,925		69,150	5,000	42,750		223,825	238,625	94%
fev 89	69,600	105,000	48,750	5,000	27,750	2,500	256,100	288,650	89%
mars 89	3,000	75,000	49,250	89,250	21,000		204,500	204,500	100%
avril 89	19,500		120,250	750			140,500	225,000	62%
mai 89		128,500	60,000	2,800	5,250		131,300	447,240	29%
juin 89		37,500	30,000	25,000		42,500	102,750	105,750	97%
juillet 89			60,000			100,000	0	88,000	0%
	1,000		30,000		3,000		60,000	73,000	82%
							34,000	224,035	15%
TOTAL	281,935	432,950	499,900	130,550	107,250	145,000	1,452,585	2,607,110	56%

Ciment @ 3250 cfa/tonne
7,69 tonnes de ciment

6. Une solution: la construction sans bois

6.1. Faisabilité de la construction sans bois

Nous avons constaté la disparition progressive des ressources ligneuses utilisables dans la construction, et des difficultés croissantes qui en résultent pour la population. Il est aussi vraisemblable que la consommation du bois pour la construction a des conséquences néfastes pour la survie de certaines espèces d'arbres. Cette situation rend nécessaire la promotion de solutions et d'actions qui permettent de ne pas exercer une trop forte pression sur les ressources naturelles. Il faut en même temps que les techniques promues soient, techniquement et économiquement, à la portée de la population locale.

La 'construction sans bois' représente l'une des solutions éventuelles à ces problèmes. Il s'agit de la construction de toitures en voûtes et coupôles, utilisant des briques en banco, non-stabilisées et construites sans coffrage. Ainsi il est possible de réaliser des toitures sans utiliser de bois, et même sans ciment. Les techniques ne sont pas très difficiles à maîtriser et on peut créer des bâtiments de formes et dimensions diverses.

Au Mali, il y a déjà eu un bon nombre d'expériences de construction de voûtes et de coupôles. Les bâtiments ont été construits avec des blocs de terre comprimée et stabilisée avec un faible dosage de ciment. Les résultats ont été assez décevants, et surtout marqués par des problèmes de fissuration et d'infiltration d'eau. Cela a permis de constater que l'utilisation de blocs stabilisés pour ce genre de couverture donne, en général, de mauvaises performances: le problème d'étanchéité est difficile - et cher - à résoudre et les fissures difficiles à réparer.

Par contre, la construction des voûtes et des coupôles en briques crues - non stabilisées et non cuites - présente beaucoup d'avantages:

- pour la production des briques, on n'a pas besoin de stabilisant, ni de presse (normalement des éléments non locaux); ces deux éléments ajouteraient un surcoût qui rendrait les briques économiquement hors de portée de la population;

La coupole nubienne

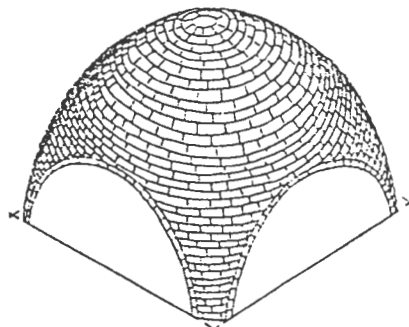
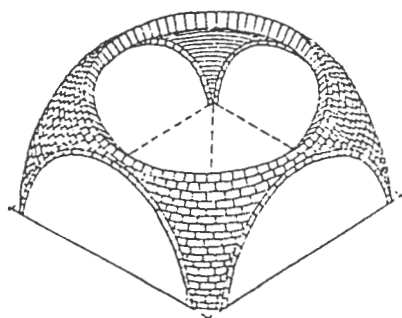
Une coupole dont les petites briques de toiture sont placées en rangées horizontales concentriques.

Les rangées successives sont inclinées vers le centre. La position et l'angle d'inclinaison de chaque brique est montré par un fil de fer ou un bras radial qui tourne autour d'un point au centre de la structure.

Les coupôles peuvent couvrir des pièces de diverses formes, rondes ou rectangulaires.

Bien que la construction de la coupole elle-même soit relativement facile, la construction de murs adéquats demande beaucoup de soin.

Dessin: A. Cain



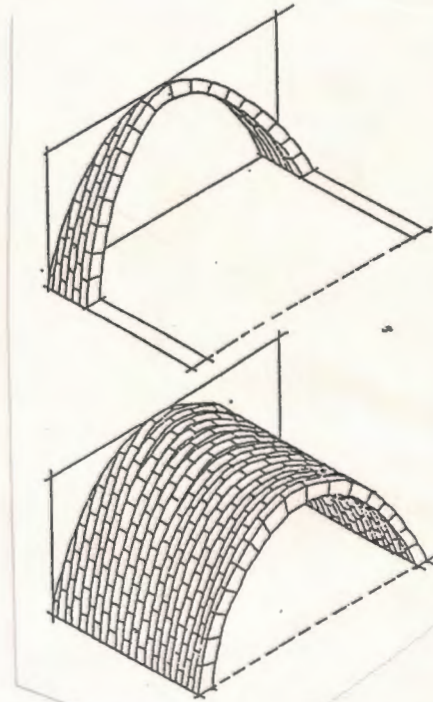
La voûte nubienne

Une voûte en forme de parabole, construite en rangées verticales inclinées vers un mur d'appui.

La forme de la voûte et l'inclinaison des rangées permettent de poser les briques sans qu'elles tombent pendant la construction et sans recours à un coffrage.

Grâce à sa forme parabolique, la voûte qui en résulte est très résistante, malgré sa faible épaisseur.

Dessin: A.Cain



- le faible coût des briques non-stabilisées permet de construire des murs épais qui conviennent au climat;
- on peut confectionner les briques avec des moules simples, même comme ceux qui sont déjà utilisés localement;
- on peut utiliser des enduits en terre qui adhèrent à la structure du toit, et qui, surtout, sont faciles à réparer;
- on peut construire sans coffrage.

Ceux qui ne connaissent pas ces techniques expriment parfois des doutes sur la capacité de ces bâtiments à résister à la pluie. Cependant, l'expérience de dix ans de construction et quelques centaines de bâtiments construits au Niger prouvent que, sans enduit en dur et avec un entretien suivi mais minimum, les bâtiments peuvent bien résister aux effets de l'eau de pluie, même dans les zones où la pluviométrie atteint 500 mm/an. Il faut tout de même préciser que cette résistance à l'eau est liée à la qualité de l'enduit (bonne terre, bonne préparation) et à une bonne conception et exécution du bâtiment assurant l'évacuation rapide de l'eau. Ces conditions étant remplies, un entretien régulier demeure nécessaire - mais un entretien peu coûteux et facile à faire.

Estimation des quantités et des coûts pour la construction d'une maison à trois pièces couvertes par des coupoles. (44 m²)

MATERIAUX/MAIN D'OEUVRE	UNITE	QUANTITE	PRIX/ UNITE	MONTANT	% DE TOTAL	P/M ²
1. GROS OEUVRE						
1.1 MATERIAUX LOCAUX-NON VEGETAUX *						
-BRIQUES 40x20x10	U	7520	10	75200	21.8%	1709
-BRIQUES 20x15x6	U	8000	4	32000	9.3%	727
-BANCO	CHARRETTE	100	250	25000	7.2%	568
S.TOTAL				132200	38.3%	3005
1.2 MATERIAUX LOCAUX-VEGETAUX-						
-POUTRES(DOUMS)	4ML	0		0	.0%	0
-GAULETTES	CHARRETTE	0		0	.0%	0
S.TOTAL				0	.0%	0
1.3 PRODUITS IMPORTES						
-INSECTICIDES	SAC	0		0	.0%	0
S.TOTAL				0	.0%	0
1.4 MAIN D'OEUVRE(FONDATIONS MURS)						
-MACONS(1)	JOUR	22	1500	33000	9.6%	750
-MANOEVRES(3/4)	JOUR	110	500	55000	15.9%	1250
S.TOTAL				88000	25.5%	2000
1.4 MAIN D'OEUVRE						
-MACONS(1)	JOUR	16	1500	24000	7.0%	545
-MANOEVRES(3/4)	JOUR	48	500	24000	7.0%	545
S.TOTAL				48000	13.9%	1091
TOTAL GROS OEUVRE				268200	77.8%	6095
2. SECOND OEUVRE						
-DALLE EN BETON						
2.1 MATERIAUX LOCAUX-NON VEGETAUX-						
-SABLE	CHARRETTE			0	.0%	0
-GRAVIER	M ³			0	.0%	0
S.TOTAL				0	.0%	0
2.3 PRODUITS IMPORTES						
-CIMENT	SAC			0	.0%	0
S.TOTAL				0	.0%	0
1.4 MAIN D'OEUVRE						
-MACONS(1)	JOUR	0	1500	0	.0%	0
-MANOEVRES(3/4)	JOUR	0	500	0	.0%	0
S.TOTAL				0	.0%	0
-REVETEMENT/MENUISERIE/LA CHAUX						
2.1 MATERIAUX LOCAUX-NON VEGETAUX-						
-BANCO	CHARRETTE	27	250	6750	2.0%	153
-SABLE	CHARRETTE	8	750	6000	1.7%	136
-GOUTIERES	U	4	1000	4000	1.2%	91
S.TOTAL				16750	4.9%	381
2.2 MATERIAUX LOCAUX-VEGETAUX-						
-BALLE DE MIL ⁴	CHARRETTE	10	250	2500	.7%	57
S.TOTAL				2500	.7%	57
2.3 PRODUITS IMPORTES						
-CHAUX VIVE	25KG	0		0	.0%	0
-SEL	SAC	0		0	.0%	0
-CIMENT	SAC	0		0	.0%	0
-BLEU	PQT	0		0	.0%	0
-PORTES	U	1	12500	12500	3.6%	284
-FENETRES	U	5	4000	20000	5.8%	455
S.TOTAL				32500	9.4%	739
2.4 MAIN D'OEUVRE						
-MACONS(1)	JOUR	9	1500	13500	3.9%	307
-MANOEVRES(3/4)	JOUR	23	500	11500	3.3%	261
S.TOTAL				25000	7.2%	568
TOTAL SECOND OEUVRE				76750	22.2%	1744
TOTAL				344950	100.0%	7840

* apart adjuvants de paille et son de mil, compris dans le prix de la brique

- résoudre le problème signalé plus haut, concernant le risque de dégâts aux bâtiments et, en même temps, les travaux réalisés auraient valeur d'exemple
- contrôler la descente des eaux de façon à assurer leur écoulement entre les nombreux bâtiments, ceux du Projet et les bâtiments administratifs avoisinants
- promouvoir la régénération du sol par sédimentation derrière des micro-barrages.

Ce petit programme est à développer en étroite collaboration avec les chefs de la ville et les autorités locales.

7.5. Programme d'entretien préventif

Il est proposé de mettre en place un programme d'entretien préventif, visant à diminuer les frais d'entretien des bâtiments du Projet en évitant les dégâts et les réparations importantes qui s'ensuivent. Ce programme serait basé sur un programme d'inspection régulière, et sur la préidentification des problèmes-type et des actions préventives ou réparatives à entreprendre.¹

7.6. Budgets

Un budget pour les activités proposées est présenté dans un document annexe.

7.7. Programmation

Une programmation prévisionnelle des activités est présentée dans le tableau ci-dessous.

Name	Duration	1992											
		Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun		
1. Démolition des bâtiments	4w			///									
2. Construction sans bois	28,48ew			///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
2.1. Stage maçons au Niger	4w			///									
2.2. Visite représentants maliens	2w			///									
2.3. Stage formation Youvarou	16w					///	///	///	///	///	///		
2.4. Conception des bâtiments	2,2ew				///								
2.5. Construction bâtiments	16w						///	///	///	///	///	///	
3. Amélioration: briques cuites	8w							///	///	///	///		
4. Aménagement des bassins versants	4w									///	///		
5. Programme d'entretien préventif	6,77ew							///	///	///	///		
5.1. Développement du programme	3w							///	///	///			
5.2. Mise en oeuvre	3w									///	///	///	

¹ Voir à titre d'exemple d'une démarche semblable, Norton J., "Entretien de notre école - guide d'entretien à l'usage des instituteurs et des élèves des établissements publics d'enseignement élémentaire et des parents d'élèves", Ministère de l'Education Nationale, République du Sénégal, 1988.

Annexe 1. Termes de référence

Mission d'évaluation des bâtiments à Youvarou Termes de référence.

Cette mission a pour but principal d'évaluer les bâtiments du Projet de Conservation de l'Environnement dans le Cercle de Youvarou, Mali, et de proposer des solutions éventuelles à apporter afin d'améliorer l'environnement bâti du projet et de réduire les frais d'entretien. Ces bâtiments, comprenant les bureaux du projet et les logements du personnel, ont subi un nombre de dégâts au cours des années nécessitant un entretien important et coûteux chaque année.

La mission se situe aussi dans le cadre du Projet Régional d'Habitat Humain dans le Sahel, proposé comme volet du Programme Sahel de l'UICN, et décrit dans la présentation du programme (Janvier 1991) et dont les objectifs sont cités en annexe. Ce projet régional a pour but de promouvoir un équilibre entre les besoins en abri de la population locale et les besoins en gestion et conservation des ressources naturelles dans les zones d'activité du Programme Sahel.

Objectifs spécifiques de la mission

- * l'évaluation des bâtiments du projet et des conditions physiques et géographiques dans la zone du camp de base du Projet de Conservation de l'Environnement dans le Cercle de Youvarou;
- * l'étude des matériaux disponibles dans la région et des coûts de construction;
- * l'analyse des frais d'entretien et de construction;
- * l'évaluation de l'environnement bâti dans le Cercle de Youvarou, y compris l'analyse des ressources, des besoins et des capacités locales;
- * l'élaboration d'une proposition pour résoudre les problèmes du cadre bâti du projet;
- * l'élaboration d'un document de synthèse sur l'environnement bâti local et sur son rapport avec les objectives du projet de Conservation de l'Environnement dans le Cercle de Youvarou.

Composition de la mission

La mission sera entreprise par M. John Norton, Directeur du Development Workshop, et par M. Peter Tunley, Associé du Development Workshop.

Durée de la mission

La mission durera deux semaines, à partir du 2 juin 1991.

Rapports.

Les consultants fourniront un rapport de mission à l'UICN pour le 30 juin 1991 au plus tard. Les consultants laisseront aussi une synthèse des recommandations sur les bâtiments du Projet avant leur départ du Mali.

Annexe 2. Analyse climatique: critères pour la conception de bâtiments

LOCALITE: MOPTI		
LONGITUDE: 04° 6 W	LATITUDE 14° 31 N	ALTITUDE:

TEMPERATURES	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	+ haut TAM
Moyen. Mensuelle maxi	32.8	34.6	37.9	40.9	42.1	38.7	35.5	32.8	35.0	37.0	36.3	33.5	42.1
Moyen. Mensuelle mini	15.8	19.5	23.1	26.0	28.3	27.1	24.8	24.1	24.9	25.0	23.4	17.4	15.8
Ecart Diurne	17.0	15.1	14.8	14.9	13.9	11.6	10.7	8.8	10.1	11.9	12.9	16.0	+ basse EAT

HUMIDITE RELATIVE		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Hum. Rel. MAXI	%	37.3	30.7	33.3	35.3	51.0	71.3	83.5	87.3	80.5	61.3	43.0	26.0
Hum. Rel. MINI	%	12.0	10.3	11.7	11.0	16.0	28.8	40.5	50.8	42.8	24.8	14.7	12.7
Moyenne		24.7	20.5	22.5	23.2	33.5	50.0	62.0	69.0	61.6	43.0	28.8	19.3
Groupe - Humidité		1	1	1	1	2	3	3	3	3	2	1	1

PLUIE	mm	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
		0	0	0	0	6.3	34.9	110.6	178.8	56.7	9.0	0	0	396

VENT DOMINANT	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	WNE	N	N	N	SW	SW	SW	SW	SW	SW	NE	NE
VENT DES PLUIES					E	E	E	E	E			

DIAGNOSTIQUE	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Moyen. mens. maxi	32.8	34.6	37.9	40.9	42.1	38.7	35.5	32.8	35.0	37.0	36.3	33.5
CONFORT DIURNE MAXI	34	34	34	34	31	31	29	29	29	31	34	34
MINI	26	26	26	26	25	25	23	23	23	25	26	26
Moyen. mens. mini	15.8	19.5	23.1	26.0	28.3	27.1	24.8	24.1	24.9	25.0	23.4	17.4
CONFORT NOCTURNE MAXI	25	25	25	25	24	24	23	23	23	24	25	25
MINI	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
STRESS THERMIQUE JOUR	-	-	C	C	C	C	C	C	C	C	C	-
STRESS THERMIQUE NUIT	F	-	-	C	C	C	C	C	C	C	-	-

INDICATEURS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Ventilation essentielle H1								✓					1
Ventilation désirable H2													
Protect. contre pluie H3													
Inertie thermique A1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	11
Dormir Dehors A2				✓	✓	✓				✓			4
Probl. saison froide A3													

TABLES DE MAHONEY.

Annexe 3. Devis pour la construction d'une maison à trois pièces à Youvarou

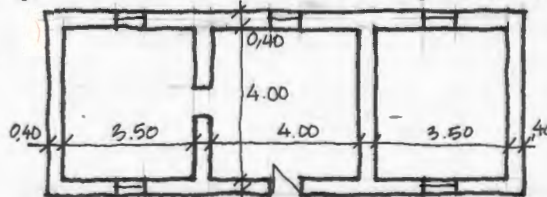
Estimation des quantités et coûts pour une maison à toiture plate, avec un enduit en terre

MATERIAUX/MAIN D'OEUVRE	UNITE	QUANTITE	PRIX/ UNITE	MONTANT	% DE TOTAL	P/M ²
1. GROS OEUVRE						
1.1 MATERIAUX LOCAUX-NON VEGETAUX * -						
-BRIQUES 40x20x10	U	8364	10	83640	25.2%	1901
-BANCO	CHARRETTE	100	250	25000	7.5%	568
S.TOTAL				108640	32.7%	2469
1.2 MATERIAUX LOCAUX-VEGETAUX-						
-POUTRES(DOUMS)	4ML	13	1500	19500	5.9%	443
-GAULETTES	CHARRETTE	8	1500	12000	3.6%	273
S.TOTAL				31500	9.5%	716
1.3 PRODUITS IMPORTES						
-INSECTICIDES	SAC	0		0	.0%	0
S.TOTAL				0	.0%	0
1.4 MAIN D'OEUVRE						
-MAITRE MACON(1)	JOUR	0		0	.0%	0
-MACONS(2)	JOUR	32	1500	48000	14.5%	1091
-MANOEUVRES(8)	JOUR	128	500	64000	19.3%	1455
S.TOTAL				112000	33.7%	2545
TOTAL GROS OEUVRE				252140	76.0%	5730
2. SECOND OEUVRE						
2.1 MATERIAUX LOCAUX-NON VEGETAUX-						
-DALLE EN BETON						
-SABLE	CHARRETTE	0		0	.0%	0
-GRAVIER	M ³	0				
S.TOTAL				0	.0%	0
2.3 PRODUITS IMPORTES						
-CIMENT	SAC	0		0	.0%	0
S.TOTAL				0	.0%	0
1.4 MAIN D'OEUVRE						
-MAITRE MACON(1)	JOUR	0		0	.0%	0
-MACONS(2)	JOUR	0		0	.0%	0
-MANOEUVRES(8)	JOUR	0		0	.0%	0
S.TOTAL				0	.0%	0
-REVETEMENT/MENUISERIE/LA CHAUX						
2.1 MATERIAUX LOCAUX-NON VEGETAUX-						
-BANCO	CHARRETTE	27	250	6750	2.0%	153
-SABLE	CHARRETTE	8	750	6000	1.8%	136
-GOUTIERES	U	4	1000	4000	1.2%	91
-BRIQUE CUITES 18x9x5(FACADES S&E)	U	0	12.50	0	.0%	0
-BRIQUE CUITES 18x9x5(TERRASSE)	U	0	12.50	0	.0%	0
-BRIQUE CUITES 18x9x5(SOL)	U	0	12.50	0	.0%	0
S.TOTAL				16750	5.0%	381
2.2 MATERIAUX LOCAUX-VEGETAUX-						
-BALLE DE MIL	CHARRETTE	10	250	2500	.8%	57
S.TOTAL				2500	.8%	57
2.3 PRODUITS IMPORTES						
-CHAUX VIVE	25KG			0	.0%	0
-SEL	SAC			0	.0%	0
-CIMENT	SAC	0	3850	0	.0%	0
-BLEU	PQT			0	.0%	0
-PORTES	U	1	12500	12500	3.8%	284
-FENETRES	U	5	4000	20000	6.0%	455
S.TOTAL				32500	9.8%	739
2.4 MAIN D'OEUVRE						
-MAITRE MACON(1)	JOUR	0		0	.0%	0
-MACONS(2)	JOUR	8	1500	12000	3.6%	273
-MANOEUVRES(8)	JOUR	32	500	16000	4.8%	364
S.TOTAL				28000	8.4%	636
TOTAL SECOND OEUVRE				79750	24.0%	1813
TOTAL				331890	100.0%	7543

* apart adjuvants de paille et son de mil, compris dans le prix de la brique

Estimation des quantités et coûts pour une maison à toiture plate, revêtue en briques cuites

Plan de base fourni pour les estimations.



MATERIAUX/MAIN D'OEUVRE	UNITE	QUANTITE	PRIX/ UNITE	MONTANT	% DE TOTAL	P/M ²
1. GROS OEUVRE						
1.1 MATERIAUX LOCAUX-NON VEGETAUX *						
-BRIQUES 40x20x10	U	8364	10	83640	13.8%	1901
-BANCO	CHARRETTE	100	250	25000	4.1%	568
S. TOTAL				108640	17.9%	2469
1.2 MATERIAUX LOCAUX-VEGETAUX-						
-POUTRES(DOUMS)	4ML	13	1500	19500	3.2%	443
-GAULETTES	CHARRETTE	8	1500	12000	2.0%	273
S. TOTAL				31500	5.2%	716
1.3 PRODUITS IMPORTES						
-INSECTICIDES	SAC	0		0	.0%	0
S. TOTAL				0	.0%	0
1.4 MAIN D'OEUVRE						
-MAITRE MACON(1)	JOUR	0		0	.0%	0
-MACONS()	JOUR	32	1500	48000	7.9%	1091
-MANOEUVRES()	JOUR	128	500	64000	10.6%	1455
S. TOTAL				112000	18.5%	2545
TOTAL GROS OEUVRE				252140	41.6%	5730
2. SECOND OEUVRE						
-DALLE EN BETON						
2.1 MATERIAUX LOCAUX-NON VEGETAUX-						
-SABLE	CHARRETTE	0		0	.0%	0
-GRAVIER	M ³	0		0	.0%	0
S. TOTAL				0	.0%	0
2.3 PRODUITS IMPORTES						
-CIMENT	SAC	0		0	.0%	0
S. TOTAL				0	.0%	0
1.4 MAIN D'OEUVRE						
-MAITRE MACON(1)	JOUR	0		0	.0%	0
-MACONS()	JOUR	0		0	.0%	0
-MANOEUVRES()	JOUR	0		0	.0%	0
S. TOTAL				0	.0%	0
-REVETEMENT/MENUISERIE/LA CHAUX						
2.1 MATERIAUX LOCAUX-NON VEGETAUX-						
-BANCO	CHARRETTE	27	250	6750	1.1%	153
-SABLE	CHARRETTE	30	750	22500	3.7%	511
-GOUTIERES	U	4	1000	4000	.7%	91
-BRIQUE CUITES 18x9x5(FACADES S&E)	U	6400	12.50	80000	13.2%	1818
-BRIQUE CUITES 18x9x5(TERRASSE)	U	2300	12.50	28750	4.7%	653
-BRIQUE CUITES 18x9x5(SOL)	U	2260	12.50	28250	4.7%	642
S. TOTAL				170250	28.1%	3869
2.2 MATERIAUX LOCAUX-VEGETAUX-						
-BALLE DE MIL	CHARRETTE	0		0	.0%	0
S. TOTAL				0	.0%	0
2.3 PRODUITS IMPORTES						
-CHAUX VIVE	25KG			0	.0%	0
-SEL	SAC			0	.0%	0
-CIMENT	SAC	10	3850	38500	6.4%	875
-BLEU	PQT			0	.0%	0
-PORTES	U	1	12500	12500	2.1%	284
-FENETRES	U	5	4000	20000	3.3%	455
S. TOTAL				71000	11.7%	1614
2.4 MAIN D'OEUVRE						
-MAITRE MACON(1)	JOUR	0		0	.0%	0
-MACONS()	JOUR	32	1500	48000	7.9%	1091
-MANOEUVRES()	JOUR	128	500	64000	10.6%	1455
S. TOTAL				112000	18.5%	2545
TOTAL SECOND OEUVRE				353250	58.4%	8028
TOTAL				605390	100.0%	13759

* apart adjuvants de paille et son de mil, compris dans le prix de la brique

Devis du maçon Baber Mahaman Traoré pour une maison de 44 m² à toiture plate

MATERIAUX/MAIN D'OEUVRE	UNITE	QUANTITE	PRIX/ UNITE	MONTANT	% DE TOTAL	P/M ²
1. GROS OEUVRE						
1.1 MATERIAUX LOCAUX-NON VEGETAUX * -						
-BRIQUES 40x20x10	U	9373	10	93730	4.9%	2130
-BANCO	CHARRETTE	700	250	175000	9.1%	3977
S. TOTAL				268730	14.0%	6108
1.2 MATERIAUX LOCAUX-VEGETAUX-						
-POUTRES(DOUMS)	4.OHL	28	1500	42000	2.2%	955
-POUTRES(DOUMS)	4.SHL	2	2500	5000	.3%	114
-GAULETTES	CHARRETTE	12	1500	18000	.9%	409
S. TOTAL				65000	3.4%	1477
1.3 PRODUITS IMPORTES						
-INSECTICIDES	SAC	1	15000	15000	.8%	341
S. TOTAL				15000	.8%	341
1.4 MAIN D'OEUVRE						
-MAITRE MACON(1)	JOUR	20	2000	40000	2.1%	909
-MACONS(3)	JOUR	60	1500	90000	4.7%	2045
-MANOEUVRES(15)	JOUR	300	500	150000	7.8%	3409
S. TOTAL				280000	14.6%	6364
TOTAL GROS OEUVRE				628730	32.7%	14289
2. SECOND OEUVRE						
-DALLE EN BETON						
2.1 MATERIAUX LOCAUX-NON VEGETAUX-						
-SABLE	CHARRETTE	0		0	.0%	0
-GRAVIER	M ³	0		0	.0%	0
S. TOTAL				0	.0%	0
2.3 PRODUITS IMPORTES						
-CIMENT	SAC	0		0	.0%	0
S. TOTAL				0	.0%	0
1.4 MAIN D'OEUVRE						
-MAITRE MACON(1)	JOUR	0		0	.0%	0
-MACONS(3)	JOUR	0		0	.0%	0
-MANOEUVRES(15)	JOUR	0		0	.0%	0
S. TOTAL				0	.0%	0
-REVETEMENT/MENUISERIE/LA CHAUX						
2.1 MATERIAUX LOCAUX-NON VEGETAUX-						
-BANCO	CHARRETTE	300	250	75000	3.9%	1705
-SABLE	CHARRETTE	100	500	50000	2.6%	1136
-GOUTIERES	U	3	500	1500	.1%	34
-BRIQUE CUITES 18x9x5(FACADES S&E)	U	13930	12.50	174125	9.1%	3957
-BRIQUE CUITES 18x9x5(TERRASSE)	U	10100	12.50	126250	6.6%	2869
-BRIQUE CUITES 18x9x5(SOL)	U	10100	12.50	126250	6.6%	2869
S. TOTAL				553125	28.8%	12571
2.2 MATERIAUX LOCAUX-VEGETAUX-						
-BALLE DE MIL	CHARRETTE	0		0	.0%	0
S. TOTAL				0	.0%	0
2.3 PRODUITS IMPORTES						
-CHAUX VIVE	25KG	3	13000	39000	2.0%	886
-SEL	SAC	1	2750	2750	.1%	63
-CIMENT	SAC	30	3500	105000	5.5%	2386
-BLEU	PQT	1	1500	1500	.1%	34
-PORTES	U	1	12500	12500	.7%	284
-FENETRES	U	5	4000	20000	1.0%	455
S. TOTAL				180750	9.4%	4108
2.4 MAIN D'OEUVRE						
-MAITRE MACON(1)	JOUR	40	2000	80000	4.2%	1818
-MACONS(3)	JOUR	120	1500	180000	9.4%	4091
-MANOEUVRES(15)	JOUR	600	500	300000	15.6%	6818
S. TOTAL				560000	29.1%	12727
TOTAL SECOND OEUVRE				1293875	67.3%	29406
TOTAL				1922605	100.0%	43695

Programme d'amélioration de l'habitat humain, Youvarou, Mali

Budget prévisionnel

Juillet 1991

Cette note est Annexe au Rapport de mission ¹ concernant l'évaluation des bâtiments et des techniques de construction dans le Cercle de Youvarou. Les budgets présentés ici sont numérotés de la même façon que les propositions d'actions présentées dans le chapitre 7 du rapport, à savoir:

1. La démolition de 2 bâtiments.
2. Un programme pilote de construction sans bois, comprenant la sensibilisation des cadres (visite au Niger), la formation de maçons (au Niger et à Youvarou, Mali), la construction d'un bâtiment d'environ 100 m² à Youvarou, et la construction de trois ou quatre petits bâtiments dans les villages aux alentours.
3. L'amélioration de la cuisson des briques, visant à diminuer la consommation de bois.
4. La mise en oeuvre d'un programme de démonstration d'aménagement des petits bassins versants à Youvarou, pour contrôler l'écoulement d'eau en amont des bâtiments du Projet et d'autres bâtiments dans la ville.
5. La mise en place d'un programme d'entretien préventif, accompagné d'un système de suivi des actions.

1 Development Workshop, "Programme Habitat Humain, Evaluation des bâtiments et des techniques de construction dans le Cercle de Youvarou, Région de Mopti, Mali," Rapport de mission, juillet 1991.

Budget prévisionnel

Montants en Francs Suisses

Poste	Designation	Nombre Personnes	Nombre Unites	Unites	Cout Unite	Montant	Total	
=====								
1.	Demolition: 2 batiments, Youvarou							
4241	Macon	1	56	jour	7.50	420.00		
4241	Manoeuvres (estimation)	8	56	jour	2.50	1,120.00		
							Sous total 1,120.00	
2.	Construction sans bois							
2.1.	Stage macons au Niger							
4526	Macons participants	4	24.00	jour	7.50	720.00		
	Indemnite	4	28.00	jour	5.00	560.00		
	Per diem	4	1.00	a/r BKO/NIM	600.75	2,403.00		
	Frais voyage	4	1.00	billet SNTM	75	300.00		
	Deplacement	1	24.00	jour	10.00	240.00		
4621	Frais formateur	1	28.00	jour	5.00	140.00		
	Indemnite	1	1.00	billet	75.00	75.00		
	Per diem	2	24.00	jour	4.50	216.00		
4621	Manoeuvres	4	1.00	jeu	125.00	500.00		
4328	Materiaux/outillage	1	1.00	unite	50.00	50.00		
4328	Documentation	1	1.00	semaine	2,520.00	2,520.00		
4113	Assistance Technique	1	7.00	jour	170.00	1,190.00		
4205	Frais divers & Per diem	1	0.20	a/r TLS/NIM	3,400.00	680.00		
4201	Frais voyage consultant (contribution, voir *)						9,594.00	
2.2.	Visite representants/Niger							
4616	Per diem	5	14.00	jour	35.00	2,450.00		
4201	Frais voyage	5	1.00	a/r BKO/NIM	600.75	3,003.75		
4203	Deplacement	5	1.00	billet	30.00	150.00		
4113	Accompagnement (DW)	1	2.00	semaine	2,520.00	5,040.00		
4205	Frais divers & Per diem	1	14.00	jour	170	2,380.00		
4322	Documentation	1	1.00	unite	50.00	50.00		
4201	Contribution frais voyage au Niger		Voir 2.1.				13,073.75	
2.3.	Stage formation macons/Youvarou							
4627	Macons formateurs	3	84.00	jour	10.00	2,520.00		
	(aussi present	3	98.00	jour	5.00	1,470.00		
	pour construction)	3	1.00	a/r NIM/BKO	600.75	1,802.25		
4641	Stagiaires	12	12.00	jour	7.50	1,080.00		
4616	Per diem pour 6 macons Global	1	1.00	unite	840.00	840.00		
4641	Materiaux/outillage	1	8.00	jeu	125.00	1,000.00		
4641	Manoeuvres	12	12.00	jour	2.50	360.00		
4328	Documentation	1	1.00	unite	50.00	50.00		
4113	Assistance technique	1	2.00	semaine	2,670.00	5,340.00		
4205	Frais divers & Per diem	1	14.00	jour	170.00	2,380.00		
							14,462.25	
2.4.	Conception des batiments							
4113	Conception batiments	1	1.50	semaine	2,670.00	4,005.00		
			Preparation dossiers				4,005.00	
2.5.	Construction des batiments							
4222	Cout/m2, petits batiments	1	60.00	m2	50.00	3,000.00		
4222	Cout/m2 locaux pour UICN	1	100	m2	100	10,000.00		
4113	Assistance technique	1	12.00	semaine	2,670.00	32,040.00		
4205	Frais divers & per diem	1	84.00	jour	170.00	14,280.00		
4627	Macons formateurs	2	compris dans la formation				59,320.00	
							Sous total: 100,455.00	

3. Amelioration briques cuites

4222 Matériaux	1	1.00	unite	100.00	100.00
4113 Assistance technique Indemnité	1	1.50	semaine	2,670.00	4,005.00
4205 Frais divers & per diem	1	11.00	jour	170.00	1,870.00
					Sous total: 5,975.00

4. Aménagement des bassins versants

4222 Matériaux	1	1.00	unite	25.00	25.00
4222 Manoeuvres	3	48.00	jour	2.50	360.00
4113 Assistance technique	1		voir 'Construction sans bois'		0.00
					Sous total: 385.00

5. Programme d'entretien préventif

4113 Développement programme	1	0.50	semaine	2,670.00	1,335.00
4113 Prep dossiers/fiches de contrôle	1	1.00	semaine	2,670.00	2,670.00
4113 Mise en oeuvre (équipe E/P)	1	1.50	semaine	2,670.00	4,005.00
4205 Per diem	1	11.00	jour	170.00	1,870.00
4241 Maçon	1, sur fonctionnement du Projet				
					Sous total: 9,880.00

6. Frais globaux du programme

4113 DW: coordination programme	1	3.45	semaine	2,670.00	9,211.50
4201 Voyages France/Mali	2	1.00	a/r TLS/BKO	3,400.00	6,800.00
4203 Déplacement local	sous rubrique 'Per diem'/fourni par Projet				
4265 Communication internationale	1	1.00	unite	2,000.00	2,000.00
4334 Frais prod. rapports	1	1.00	unite	2,000.00	2,000.00
					Sous total: 18,011.50

=====
Total 135,826.50

Note: Frais divers, Per diem et Voyages calculés en frais réels
* La contribution de 20% du prix du billet a/r Toulouse/Niamey