



HAL
open science

Habitat économique en adobe à Koudougou, Burkina Faso

Christian Belinga Nko'o

► **To cite this version:**

Christian Belinga Nko'o. Habitat économique en adobe à Koudougou, Burkina Faso. Architecture, aménagement de l'espace. 2007. dumas-02401824

HAL Id: dumas-02401824

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02401824>

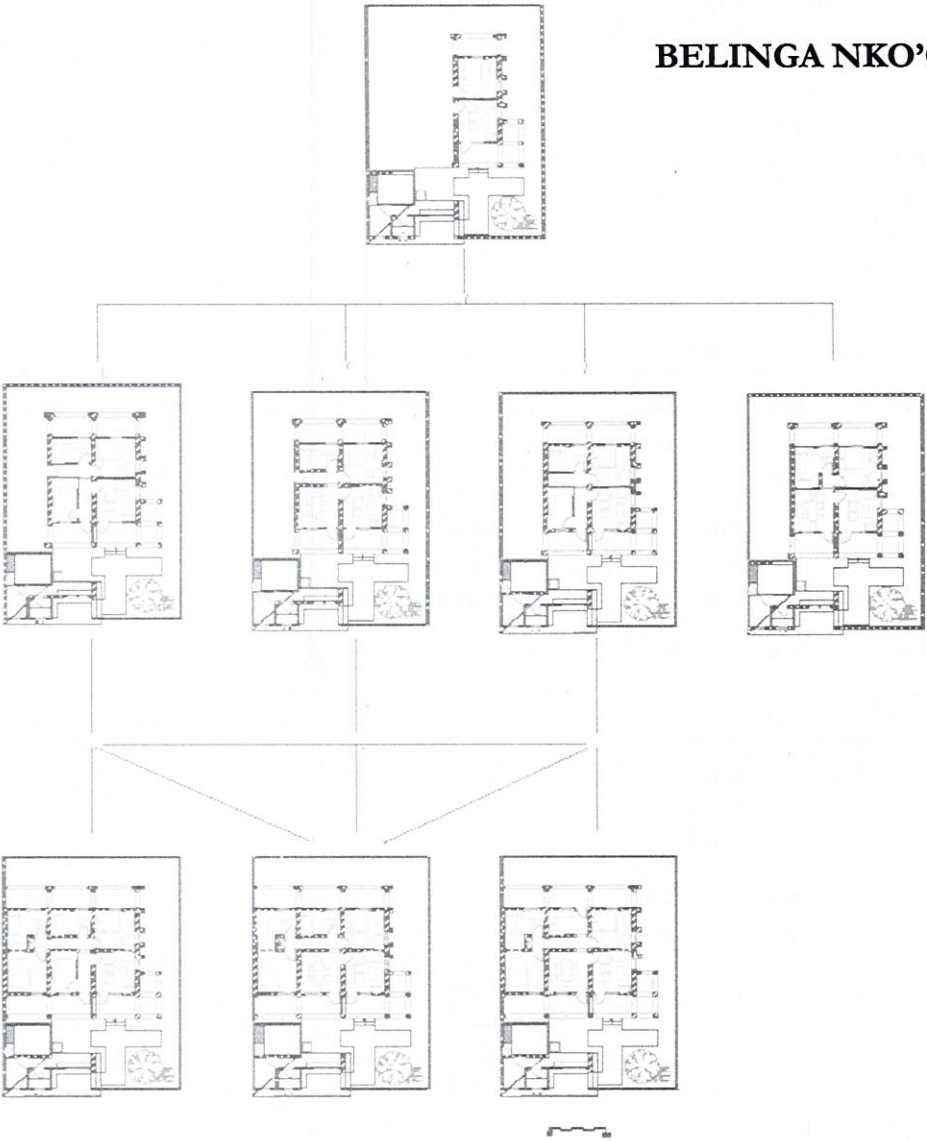
Submitted on 10 Dec 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

HABITAT ECONOMIQUE EN ADOBE A KOUDOUGOU, BURKINA FASO

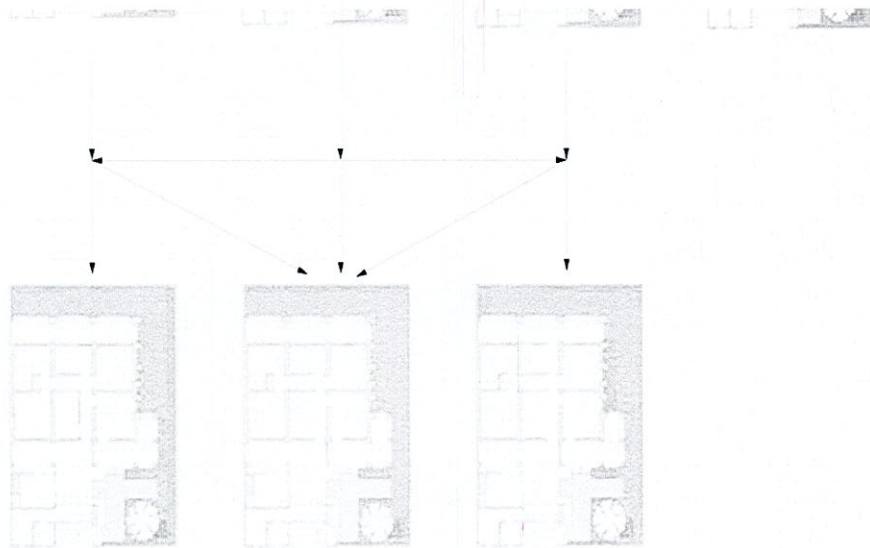
BELINGA NKO'O CHRISTIAN



JURY:
du **BOISBERRANGER** Françoise, Sociologue, Directeur d'études
RIGASSI Vincent, Architecte DEAug, Second enseignant
DOAT Patrice, Architecte DPLG
PIERRE LOUIS Liliane, Urbaniste DIUP
JEQUIER Pierre, Architecte EPFZ

HABITAT ECONOMIQUE EN ADOBE A KOUDOUGOU, BURKINA FASO

BELINGA NKO'O CHRISTIAN



JURY:

du **BOISBERRANGER** Françoise, Sociologue, Directeur d'études

RIGASSI Vincent, Architecte DEAug, Second enseignant

DOAT Patrice, Architecte DPLG

PIERRE LOUIS Liliane, Urbaniste DIUP

JEQUIER Pierre, Architecte EPFZ

REMERCIEMENTS

Je remercie tous les amis de Koudougou et du Burkina Faso qui m'ont encouragé et aidé dans ce travail. Même s'il a fallu vous convaincre au début, vous avez adhéré à ma démarche en comprenant qu'une belle architecture se dédouane du poids du matériau et de la technique.

Merci à Françoise et à Vincent pour avoir bien voulu encadrer ce travail. Vos conseils et avis parfois déroutant m'ont aidé à avancer et à me concentrer sur l'essentiel.

A Papa et Maman, Madeleine, Patrick, Francis et Sandrine.

A Marie-Hélène, Jeanine et Johnson, Juliette et Jean Martin.

A Anne-Marie et Michel

Aurélié, trouve ici l'accomplissement d'un long parcours que nous avons commencé ensemble. Les nuits blanches sont à venir.

A Junior.

A nos double Y devenus Romane et William.

A tous mes amis de l'école d'architecture et de CRATerre, aux amis de l'ERG et à tous ceux dont le nom n'apparaît pas ici.

A Jean-Marie, Abdellah, Alexandra, Polycarpe, Meymbs, Nixon, Dimby, Alain-Serge, Georges, Sylvain, Patrick, Nathalie, Eric, Laurence, Emmanuel, Maryvonne, Lambert, Frédéric, Sarah, Joseph, Yann, Karine, Doris, Jacques, Serge, Patricia,

SOMMAIRE	3
GLOSSAIRE	6
AVANT PROPOS	8
INTRODUCTION	10
PARTIE I : ETUDES PRELIMINAIRES	13
Chapitre I- LE CONTEXTE BURKINABE	14
1- Les indicateurs physiques	15
2- Les indicateurs démographiques	15
3- Les indicateurs administratifs	16
4- Les indicateurs économiques et sociaux	16
5- Les indicateurs culturels	17
Chapitre II- PROCESSUS DE LA POLITIQUE NATIONALE DE DECENTRALISATION	19
1- La Réforme Agraire et Foncière	21
2- La politique urbaine	23
3- Le code général des collectivités territoriales	24
Chapitre III- LES MATERIAUX LOCAUX	26
A- LA PROMOTION	27
1- Le cadre général	27
2- Le cas burkinabé	29
B- LA FILIERE TERRE	34
1- La production	34
2- La construction	37
3- La consommation	40
C- VARIETE DES MATERIAUX LOCAUX DANS L'HABITAT	44
D- L'ADOBE	47
1- Motivations du choix de l'adobe	48
2- La technique	55
3- La production au Burkina Faso	56
4- Typologies de l'habitat en adobe	58

Chapitre IV- LE LOGEMENT SOCIAL EN QUESTION	62
1- Définitions	63
2- Caractéristiques du logement	65
3- Le logement social	68
4- Typologie de l'habitat urbain	69
Chapitre V- KOUDOUGOU	72
1- Présentation	74
2- Le contexte	78
3- Promotion des matériaux locaux	83
4- Cultures constructives	85
5- Modes d'habiter	86
6- Enjeux	91
PARTIE II : REFERENCES	93
Chapitre I- REFERENCES ARCHITECTURALES	94
Chapitre II- REFERENCES URBAINES	97
Chapitre III- REFERENCES BIOCLIMATIQUE/ECONOLOGIE DU PROJET	106
1- Les espaces verts	107
2- La gestion écologique de l'eau	108
3- Energie solaire	113
4- Eléments de conception en climat tropical sec	115
PARTIE III : PROPOSITION D'UN HABITAT ECONOMIQUE MODULAIRE ET EVOLUTIF	122
Chapitre I- STARTEGIE DE PROJET	123
1- Connaissance du milieu	127
2- Schémas prospectifs	131
3- Projet communal d'habitat populaire	136
Chapitre II- LE SITE	142
1- Localisation	143
2- Analyse du site	144

Chapitre III- SCENARI	152
1- Aménagement du site	153
2- Le module de base: le huit tôles comme gabarit	159
3- Implantation sur la parcelle	164
Chapitre IV- CHOIX ARCHITECTURAUX	170
1- Principe structurel	171
2- Evolutivité de l'habitat	172
3- Géométral	175
CONCLUSION	189
BIBLIOGRAPHIE	191

GLOSSAIRE

ABI	Entreprise Privée de Production de Logements
ADAUA	Association pour le Développement d'une Architecture et un Urbanisme Africains
ADP	Assemblée Du Peuple
AHT	Association pour un Habitat en Terre
AZIMMO	Entreprise Privée de Production de Logements
BLT	Bloc Latéritique Taillé
BTC	Brique de Terre Comprimée
BTCS	Brique de Terre Comprimée et Stabilisé
BUCO	Bureau de Coopération
CAFP	Centre d'Aptitude et de Formation Professionnelle
CECTech	Centre d'Enseignement et de Conseil Techniques sur la construction en terre à Jos Etat du Plateau au Nigéria
CEGECI	Centre de Gestion des Cités
CFD	Caisse Française de Développement
CNCA	Caisse Nationale de Crédit Agricole
CND	Commission Nationale de Décentralisation
CNUEH-HABITAT	Centre des Nations Unies pour les Etablissements Humains et l'Habitat
CPET	Collège Privé d'Enseignement Technique de Koudougou
CSB	Construction Sans Bois
DDC	Direction du Développement et de la Coopération
DFN	Domaine Foncier National
DSA	Diplôme de Spécialisation et d'Approfondissement en Architecture
EPCD	Etablissement Public Communal pour le Développement
FADEC	Fonds d'Aide au Développement Communal
FAFPA	Fonds d'Appui à la Formation Professionnelle
FASI	Fonds d'Appui au Secteur Informel
FCFA	Franc de la Communauté Financière Africaine
FESPACO	Festival Panafricain du Cinéma de Ouagadougou
FICOM	Fonds d'Investissement des Communes
FMI	Fonds Monétaire International
FODECOM	Fonds d'Appui au Démarrage et au Développement des Communes
GELPAZ	Entreprise Privée de Production de Logements
GPEC	Groupement Pré coopératif d'Epargne et de Crédit
ICI	Initiatives Conseil International
INSD	Institut National de Statistiques et de Démographie
IRD	Institut de Recherche et de Développement

LOCOMAT	Programme d'Appui et de Valorisation des Matériaux Locaux (Burkina Faso)
MIPROMALO	Mission de Promotion des Matériaux Locaux (Cameroun)
NAK	Nuits Atypiques de Koudougou (Festival culturel)
ONG	Organisation Non Gouvernementale
OPA	Organisation Professionnelle Artisanale
PAB	Programme de Promotion de l'Artisanat du Burkina Faso
PACVU	Projet d'Amélioration des Conditions de Vie Urbaines
PAPME	Programme d'Appui aux Petites et Moyennes Entreprises
PAS	Programme d'Ajustement Structurel
PCD	Plan Communal de Développement
PDU	Projet de Développement Urbain
PDVM	Programme de Développement des Dix Villes Moyennes
PIB	Produit Intérieur Brut
PME	Petite et Moyenne Entreprise
PMI	Petite et Moyenne Industrie
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUEH	Programme des Nations Unies pour les Etablissements Humains
PPTE	Pays Pauvre Très Endetté
PRODIA	Promotion du Développement Industriel, Artisanal et Agricole
RAF	Réforme Agraire et Foncière
SAGEDECOM	Service d'Appui à la Gestion des Communes
SAME	Service d'Appui à la Micro Entreprise
SBF	Société de Briqueterie du Faso
SDAU	Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme
SHOB	Surface Hors d'Oeuvre Brute
SIAO	Salon International de l'Artisanat de Ouagadougou
SIG	Système d'Information Géographique
SOCOGIB	Société de Construction et de Gestion Immobilière du Burkina Faso
SSE	Société Suisse des Entrepreneurs de Genève
TMV	Tuile de Mortier Vibré
TOD	Textes d'Orientation de la Décentralisation
TPFE	Travail Personnel de Fin d'Etudes
UCECB	Union des Coopératives d'Epargne Crédit du Burkina Faso devenu GPEC, Groupement Pré coopératif d'Epargne et de Crédit en 1997
VN	Voûte Nubienne (association)

AVANT-PROPOS

De novembre 2003 à août 2004, lors du stage professionnel de fin d'études effectué au Burkina Faso, j'ai pu me familiariser au contexte koudougoulais de la promotion des matériaux locaux.

L'agence dans laquelle je travaillais à Ouagadougou avait en charge la conception et la réalisation, à Koudougou, d'une caserne de police municipale en BTC (Briques de Terre Comprimée), bâtiment pilote contribuant à ladite promotion, financée par la Coopération Suisse. Il m'a donc été naturellement confié ce projet dans la mesure où le choix du Burkina Faso comme lieu d'accueil du stage de mobilité internationale était motivé d'une part, par le désir de confronter ma formation à l'ENSAG au contexte de la pratique de l'architecture en Afrique subsaharienne et d'autre part, par la volonté de travailler dans un contexte de promotion des matériaux locaux dans la construction. De plus, ma candidature, pour ce lieu de stage, arguait de mon travail de fin de 5^{ème} année dans le pôle « Architecture et cultures constructives » qui traitait de la promotion des matériaux locaux et du devenir des structure-programmes chargées de cette promotion, une fois les financements extérieurs achevés.

Ce stage satisfaisait donc à mes objectifs et allait, du reste, au-delà puisqu'il a nourri la présente réflexion. Laquelle a servi de corpus pour mon DSA-Terre et abouti ici à une proposition architecturale.

De mes observations sur la promotion des matériaux locaux à Koudougou, il m'a semblé primordial de comprendre le contexte socioculturel, économique et politique du Burkina Faso et d'en apprendre sur ce pays riche en expériences sur :

- l'emploi des technologies appropriées
- les projets de l'ADAUA
- les projets issus du programme de construction sans bois
- le programme d'appui à la valorisation et à la promotion des matériaux locaux...

Autant d'étapes qui font de lui un exemple en la matière.

Dans ce contexte koudougoulais, la promotion des matériaux locaux ne concerne, pour l'instant, que les seuls bâtiments publics et a du mal à s'étendre à l'habitat, véritable échelle de pertinence de la réussite de la mise en place et de la pérennisation de la filière économique des matériaux locaux.

Mon postulat est de dire, au travers de cette analyse, que vu les difficultés actuelles du BTC à s'étendre à l'habitat, une hypothèse de relance de la promotion des matériaux locaux passerait par l'amélioration de l'habitat populaire.

Prendre un nouvel essor pour mieux sauter, reculer dans l'échelle des valeurs actuelles attribuées aux matériaux et se focaliser sur l'adobe : matériau populaire et accessible au grand nombre, matériau actuellement utilisé par plus des ¾ de la population. Une attention particulière portée à la mise en valeur de ce matériau considéré comme pauvre, serait de nature à donner un nouvel essor à la filière, à résoudre un certain nombre de problèmes urbains liés à l'aménagement et à améliorer les conditions d'habitat des populations défavorisées.

Pour ce faire, il serait nécessaire de mettre en avant les dispositifs légaux actuels (TOD, RAF, CGCT ...), les organismes structurels et les acteurs réels et potentiels (MIHU, DDC, LOCOMAT, SAGEDECOM, Mairies, EPCD, OPA, réseau PAB, FADEC, Associations, Populations ...) pour faire état de ce qu'un projet d'habitat en adobe à Koudougou est tout à fait plausible étant donné l'environnement favorable. En outre, considérant certaines réticences politiques et populaires ainsi que de nombreux à priori et clichés sociaux, il est important de rappeler que, loin d'être un non choix économique et technique du fait de l'accessibilité et de la faiblesse de l'équipement de production utilisé pour l'adobe, aujourd'hui, au Burkina Faso, c'est une technique éprouvée mondialement avec des exemples de production fortement mécanisée dans le cas des Etats-Unis. Par ailleurs, il existe au même titre que les autres matériaux, des supports didactiques de formation relatifs à la maîtrise d'une technique scientifiquement éprouvée. De plus, au-delà de l'aspect technique lié à la production du matériau, montrer des réalisations variées dans des contextes divers devrait finir de convaincre que l'adobe n'est pas forcément signe de pauvreté, de passéisme, de transition et qu'ailleurs, il en est fait un usage tout à fait honorable, y compris pour la construction d'un habitat populaire contemporain de qualité. C'est dans cette optique qu'il faut donner valeur au matériau par une considération architecturale, dépassant les seuls écueils de la technique. Ce qui place l'adobe au même niveau que les autres matériaux dits conventionnels ; car on discuterait en comparaison, d'esthétique, de qualité spatiale, de volume, de modénature...Mettant ainsi les débats dans un cercle vertueux de construction et de développement et non d'accusation, d'opprobre et de stigmatisation.

De même, au travers de l'analyse d'une démarche de projet situé, celui de Satara, à Rosso en Mauritanie, faire montre qu'un projet d'habitat populaire peut servir de tremplin pour un processus d'aménagement urbain exemplaire. Car, malgré le lotissement à grande échelle qui a vu tout le domaine foncier communal de Koudougou quadrillé, la spéculation foncière continue de plus belle. Et ce, eu égard aux prévisions qui établissent les projections des aménagements fonciers précédents capables de satisfaire les besoins foncier jusqu'à 2025 ; le ratio étant de sept parcelles par ménage. Campagnes de lotissement qui n'ont rien réglé des problèmes d'aménagement urbain posés par l'accroissement du périmètre de la ville et des zones non loties.

Le présent TPFE, 4^{ème} étape de mon projet professionnel, mène à la proposition d'une solution architecturale en réponse à l'épineuse question de l'habitat du grand nombre, contextualisée à la ville de Koudougou. Il s'établit comme réflexion aboutissant à un mode opératoire, démarche applicable sur des projets futurs. Il s'appuie donc également sur mon expérience acquise par le stage et l'expérimentation lors de divers chantiers-école. A cet effet, il m'a semblé nécessaire d'établir une stratégie qui fait état de la nature du projet futur, des acteurs potentiels, des objectifs et des dispositifs de financement qui rendraient le projet possible. Stratégie qui nécessite une connaissance du milieu et des synergies qui favoriseraient l'implantation du projet, la connaissance des problèmes liés à la mise en œuvre de la construction en terre en général et de l'adobe en particulier pour aboutir au projet architectural.

INTRODUCTION

La promotion des matériaux locaux vise, à terme, leur utilisation par le grand public. Leur appropriation peut s'évaluer par leur large présence sur le marché des matériaux de construction, et leur emploi dans la construction de l'habitat populaire.

Dans le contexte de Koudougou où la promotion des matériaux locaux a vu naître uniquement, jusqu'à ce jour, de nombreux projets de bâtiments publics, se pose la question de savoir comment se fera sa transposition à l'habitat populaire, échelle crédible et mesurable de la réussite de la filière.

1- LE CONTEXTE

a- Présentation

Le contexte socioculturel veut ici que quiconque a les moyens de se construire une maison le fasse systématiquement avec des matériaux dits modernes. Le matériau traditionnel dans l'habitat est la terre, mise en oeuvre sous différentes techniques. En milieu urbain, l'adobe ou banco (brique de terre moulée et séchée) est la technique la plus répandue pour la construction de l'habitat populaire. Conséquence, ce matériau souffre de préjugés (pauvreté, passéisme, ruralité, fragilité...). Il est donc utilisé comme matériau transitoire. En effet, la pratique quotidienne de la construction de l'habitat populaire, au Burkina Faso, montre qu'en majorité, construire avec l'adobe est un non choix. Ceux qui l'utilisent le font dans une contrainte uniquement économique. Une fois cette contrainte jugulée, le matériau de construction change et se détourne de la terre (adobe, bauge, ...), voire des matériaux locaux (BTC, BLT, TMV, pierres...)¹ au profit du parpaing de ciment.

¹ BTC : Blocs de Terre Comprimée.
BLT : Blocs Latéritiques Taillés.
TMV : Tuiles en Mortier Vibré.

b- La promotion des matériaux locaux

Pour des raisons évidentes de consolidation de l'économie locale – liées à une approche basée sur la technologie appropriée ou intermédiaire²-, la promotion des matériaux locaux de construction à Koudougou a choisi la Brique de Terre Comprimée (BTC) comme matériau de construction. Même faiblement mécanisée, la filière BTC a une meilleure aura que l'adobe. De plus, elle est pourvoyeuse de nombreux emplois, ce qui profite à l'essor de l'économie locale (durablement, pour autant que la filière prenne et ait des débouchés par la suite). La meilleure façon de dynamiser la filière terre est de l'ancrer dans la production de l'habitat populaire. Car, au vu de la spéculation foncière actuelle et de l'extension fulgurante des villes burkinabè, la construction du logement connaît un véritable essor et possède un sérieux potentiel à prendre en compte dans ce contexte de facilitation de la filière terre au Burkina Faso.

D'une manière globale, la promotion des matériaux locaux à Koudougou est une réussite pour les projets déjà réalisés au vu des moyens matériels, humains et financiers mis en œuvre pour la réalisation des projets pilotes. Se pose alors la question de la possible transposition de ce système à la production de l'habitat car ce dispositif rendrait l'accession et l'appropriation difficiles au vu du seul coût de revient de l'habitat qui serait ainsi réalisé. Ce qui compliquerait le choix volontaire de la terre – et du BTC en particulier - comme matériau pour l'habitat populaire parce que l'exemplarité a un coût élevé.

² Selon Ernst Friedrich SCHUMACHER, célèbre économiste allemand du 20^{ème} siècle, créateur du concept de technologie intermédiaire définie comme une technologie plus efficace que la technologie rudimentaire, traditionnelle mais beaucoup moins chère que la technologie industrielle moderne et sophistiquée. Auteur de Small is beautiful : Le retour à la mesure humaine. Alternative pour l'économie et la technique. « la technologie appropriée qu'il dénomme « intermédiaire » doit présenter quatre caractéristiques :

-elle doit premièrement créer des emplois en zone rurale afin de freiner l'exode vers les villes, un problème des pays en voie de développement

-deuxièmement, cette technologie doit utiliser beaucoup de main d'œuvre plutôt que beaucoup de capitaux, c'est-à-dire qu'elle doit favoriser la création d'emplois avec un investissement minimal. Ceci visant à réduire le taux élevé de chômage qu'on retrouve dans la plupart des pays moins développés.

-troisièmement, les méthodes utilisées doivent être « simples » afin de réduire la dépendance à la main d'œuvre et aux cadres spécialisés.

-quatrièmement, la production doit être autant que possible, destinée à la consommation locale. »

RYBCZYNSKI Witold, Paper heroes, Un regard sur la technologie appropriée, Editions Parenthèse

c- La question du foncier

Alors que l'accession à une parcelle constructible et viabilisée reste problématique et fort difficile pour les populations les plus démunies, est-il logique d'aborder la question de l'accession à un habitat sans évoquer l'accession à la parcelle ? Peut-on envisager l'habitat sans régler ou poser la nécessaire question de la gestion du foncier, ou sans aborder la question de l'aménagement urbain car la valorisation de l'habitat dépend de la qualification des espaces publics?

2- HABITAT : le cadre de l'intervention

Pour montrer que ni la solution constructive et technique ni les parcellisations à grande échelle ne sont capables, à elles toutes seules, de traiter la question de l'amélioration de l'habitat populaire, il est important de situer cet habitat dans un contexte valorisant où le projet d'habitat en lui-même devient prétexte à la bonification de l'usage et de l'image actuels du banco, à l'assainissement et au recyclage des eaux et autres ordures ménagères, à la prise en compte des énergies nouvelles... Car tout habitat, quel qu'il soit, n'a de valeur que s'il est situé dans un contexte sain, ne serait-ce que sur les plans sanitaire et juridique.

Produire de l'habitat nécessite la prise en charge, la réflexion et la considération du contexte d'implantation. Plus qu'un lieu de vie, l'habitat – populaire de surcroît – est un objet d'intégration, de fierté, de reconnaissance et d'appartenance sociales. De même, il a une valeur économique, preuve d'un investissement humain et financier, moyen d'échange, de prêt, de gage, ..., qui, du reste, donne droit à une immatriculation temporaire dans les zones non loties en passe d'être aménagées par les pouvoirs compétents. L'habitat conditionne le bien-être psychologique et sanitaire. De plus, un contexte sain juridiquement qui garantisse et pérennise la propriété foncière, est déterminant pour le type d'investissement à consacrer à la construction d'un habitat, loin de la peur d'un déguerpissement.

L'environnement immédiat de l'habitat le qualifie donc, le valorise ou le met à l'index. A la simple évocation du caractère loti ou non d'une zone ou d'un secteur, on identifie notoirement deux aspects de la ville burkinabè qui véhiculent chacun un imaginaire collectif précis qui déprécie, stigmatise ou valorise la construction et le citoyen qui y habite. C'est dire combien le cadre est important ici comme ailleurs.

L'environnement participe donc au confort de l'habitat en ce sens - imagé voire caricatural- qu'une villa construite dans une zone non lotie, près d'un barrage, peu accessible aux voies de communication inondables et évidemment bordée par un habitat précaire, est moins cotée dans le ressenti et le vécu quotidien qu'une maison équivalente (en espace habitable) en adobe, bien réalisée, située dans une zone lotie, bien desservie et cernée par des villas et autres maisons. Il y va d'une perception générale qui, au-delà de la maison elle-même, intègre le facteur environnement (cadre de vie) comme tremplin ou, au contraire, comme frein et facteur bloquant à l'épanouissement social.

3- HYPOTHESE : de la terre à la terre

Dans le processus koudougoulais actuel de facilitation de l'emploi du matériau terre, il apparaît que la promotion axée vers l'habitat populaire ne soit pas encore clairement établie. Le passage de l'édifice public pilote en BTC ou BLT (Bloc Latéritique Taillé) à l'habitat passe par la revalorisation de la terre et l'amélioration de l'habitat populaire, aujourd'hui majoritairement en adobe.

Dans cette démarche de promotion de la terre comme matériau de construction au même titre que les autres, le BTC pour clé d'accès au processus, serait encore onéreux pour la population concernée: le grand nombre. Avec des ratios de l'ordre de 1 pour 7 en moyenne, en comparaison avec les prix de l'adobe et du BTC, il apparaît que cette population n'aurait pas accès économiquement au BTC. En outre, les classes moyenne et supérieure qui ont les moyens financiers et la capacité de s'offrir ce matériau, possèdent ou aspirent à d'autres références culturelles, à une modernité calquée sur des archétypes occidentalisés où, là aussi, le parpaing de ciment et le béton sont légion. Ce qui laisse, pour le moment, le BTC dans un entre deux où les perspectives d'avenir ont du mal à l'asseoir comme matériau populaire ou comme matériau pour l'habitat de masse. Du coup, il semble que la promotion de la filière terre par le biais du BTC ne soit pas prise tout à fait par le bon bout et suffisamment en amont ; même s'il est important de rappeler que le Burkina Faso a une grande et longue expérience des technologies appropriées à travers de nombreux projets et programmes parmi lesquels celui de la « construction sans bois » mené jusque dans les années 90, ceux de l'ADAUA³...

Dans la mesure où la proposition vise à un habitat populaire, donc à une frange de la population plutôt peu nantie, le choix volontaire de l'adobe trouve pleinement sa justification. L'adobe est accessible en tant que matière et matériau partout au Burkina Faso. Elle capitalise un savoir-faire constructif populaire qui ne demande qu'à être amélioré et bonifié.

Il apparaît alors que construire en adobe pour promouvoir la terre devient un tremplin: redorer le blason du banco servirait la cause et l'image du matériau terre en général. Ce serait une étape primordiale vers d'autres techniques de construction en terre dont le BTC, et le point de départ de la crédibilisation de l'usage de la terre dans un habitat économique de qualité.

4- LA DEMARCHE

Après avoir analysé pour le comprendre, le contexte politique, social, culturel et environnemental burkinabé et pour rendre pertinents et idoines des choix stratégiques de mise en œuvre d'un projet d'habitat économique de qualité en adobe, il s'agira de montrer, au travers de références et de projets d'habitat réalisés en adobe dans et en dehors du Burkina Faso, que cette approche de dynamisation de la filière terre par la double entrée de l'adobe, matériau populaire et accessible, et d'un habitat économique populaire sain et de qualité, est réalisable. Ce, au regard du potentiel intrinsèque du contexte burkinabé et des savoir faire encore vivants, et de l'opportunité d'une politique et des programmes de promotion et la disponibilité du matériau.

Il s'agira également de montrer que la mise en route d'une filière est un ensemble d'événements qui convergent vers un but commun: parmi ces actions, l'expérimentation et la recherche-action sont autant d'outils qui permettent de confronter les idées à la réalité du terrain et qui permettent non seulement la capacitation des acteurs et des forces vives locales, les échanges et débats mais également un aller-retour entre la mise en œuvre et la réflexion. Donnant ainsi droit à l'évaluation et à l'orientation du projet non comme une fixation d'idées, mais comme une rotule ou un axe d'évolution vers des actions meilleures contribuant au développement local.

³ ADAUA : Atelier pour le Développement d'une Architecture et d'un Urbanisme Africains.

PARTIE I

ETUDES PRELIMINAIRES

CHAPITRE I

LE CONTEXTE BURKINABE

LES INDICATEURS⁴

1- Les indicateurs physiques

Ancré au cœur de l'Afrique occidentale, le Burkina Faso couvre un territoire de 274 200 km² limité par le Mali au Nord et à l'Ouest, la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Togo et le Bénin au Sud et le Niger à l'Est.

Situé entre la région désertique au Nord et la forêt tropicale et côtière au Sud, le Burkina Faso est soumis à un climat tropical de type soudano-sahélien. Son régime pluviométrique varie entre 300 à 400 mm au Nord et 1000 à 1200 mm au Sud et à l'Ouest. Le pays est balayé par des vents dominants chauds de secteur nord-est générés par l'Harmattan venant du désert et les alizés, vents humides, dus à la mousson, à l'origine des pluies.

Le pays connaît deux grandes saisons principales et inégales :

- l'hivernage : 3 à 4 mois de pluie entre juin et septembre
- la saison sèche (sécheresse) : 8 à 9 mois d'octobre à mai.

L'ensoleillement moyen est de 300 jours et la variation climatique oscille entre 15°C et 50°C à l'ombre.

2- Les indicateurs démographiques

Le dernier recensement démographique du Burkina Faso date de 1996 et faisait état d'une population de 10,3 millions d'âmes. Avec un taux de croissance de 3%, elle avoisine les 13 millions d'habitants en 2007. Cette population est inégalement répartie en fonction des régions et climats et en fonction des différents pôles urbains. On estime à un peu plus de 75% la population rurale. Le Burkina Faso est un pays jeune avec une frange de 55% de sa population âgée de moins de 15 ans. Il fait partie des pays les plus peuplés de la sous région (ouest africaine) avec une densité de 46 habitants au km².

⁴ Sources :

Atlas de l'Afrique 2006

Rapport du Ministère des Infrastructures des Transports et de l'Habitat/PNUEH « Sécurité d'occupation foncière et immobilière et gouvernance urbaine au Burkina Faso » Nov.2002

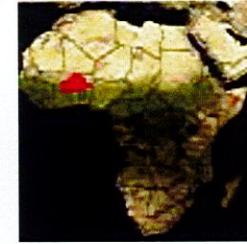
www.uneca.org/aisi/nici/documents/Burkina (2006)

www.tlfq.ulaval.ca/axl/afrique/burkina.htm (2007)

www.archives.diplomatie.gouv.fr/actu/articlee519.htm (2007)

www.callisto.si.usherb.ca/aeps/presentation_bf.htm (2006)

www.lebaobab.ch/BurkinaFaso.htm (2007)



3- Les indicateurs administratifs

Indépendant depuis le 5 août 1960, le Burkina Faso est une jeune nation qui a connu de nombreux soubresauts politiques dont plusieurs régimes militaires, le plus célèbre étant celui de « la révolution des capitaines » menée par le capitaine Thomas SANKARA, de 1983 à 1987. C'est également une jeune démocratie qui, depuis 1991, consolide ses fondements (constitution, multipartisme et pluralisme électoral, décentralisation, réorganisation administrative...). Il est gouverné sous un régime présidentiel avec une séparation des trois pouvoirs exécutif, législatif et judiciaire.

Le Burkina Faso est territorialement divisé en 13 régions administrées par des gouverneurs et subdivisées en 45 provinces dirigées par des hauts-commissaires, 350 départements dirigés par des préfets, 47 communes de plein exercice dirigées par des maires élus et 8000 villages dirigés par des délégués administratifs.

4- Les indicateurs économiques et sociaux

Le Burkina Faso est un pays dynamique qui, dans la décennie écoulée, a eu un taux de croissance moyen de 5%. Toutefois, Pays Pauvre Très Endetté (PPTÉ), avec un Produit Intérieur Brut (PIB) de 230\$ par habitant, il est classé au 172ème rang sur 174 selon le rapport mondial sur le développement humain publié par le PNUD, en 2003, preuve que la satisfaction des besoins essentiels des populations reste encore très faible et que la pauvreté persiste. En effet, 44,5% de la population vivent en dessous du seuil national de pauvreté établi, en 1996, à 41 099 FCFA par adulte et par an, selon l'étude de l'INSD (Institut National de Statistique et Démographie) sur le profil de pauvreté extrême au Burkina Faso.

L'économie burkinabé est basée en majeure partie sur son secteur primaire (agriculture, élevage, pêche, forêts). L'activité agricole occupe plus de 80% de la population active. Les cultures vivrières (mil, sorgho, maïs, riz, fonio) occupent également plus de 80% des terres cultivées sans pour autant couvrir les besoins de consommation des populations. Les cultures de rentes sont constituées du coton, de l'arachide, du sésame, de l'amende de karité. Le coton est la première source de devises avec environ 50% des exportations du pays. De fait, l'économie est largement sous-tendue par des conditions climatiques favorables, ce qui n'a pas souvent été le cas ces dernières années.

Pays enclavé, ses flux marchands dépendent essentiellement des ports des pays voisins. Dans un passé proche, les échanges commerciaux de marchandises à l'export ou à l'import transitaient à plus de 70% par le port d'Abidjan en Côte d'Ivoire. Avec la crise politique ivoirienne, ce flux a été redistribué entre le Bénin (port de Cotonou), le Togo (port de Lomé) et le Ghana (ports de Takoradi et Tema)



Découpage administratif du Burkina Faso

5- Les indicateurs culturels

Carrefour géographique régional, le Burkina Faso est naturellement le point focal de nombreux grands événements culturels à renommée internationale : SIAO⁵, FESPACO⁶, Nuits atypiques⁷... qui sont devenus un rendez-vous incontournable et un prétexte pour la découverte du pays.

L'artisanat burkinabé est fécond et témoigne de la richesse de sa pluralité ethnique et culturelle. Il produit une variété de produits identifiables prisés dans et en dehors du pays.

La pluralité ethnique et la diversité climatique produisent également de belles architectures traditionnelles adaptées au climat et à leur milieu naturel.



Les cultures constructives du Burkina Faso

⁵ Salon International de l'Artisanat de Ouagadougou

⁶ Festival Panafricain du Cinéma de Ouagadougou

⁷ Nuits Atypiques de Koudougou

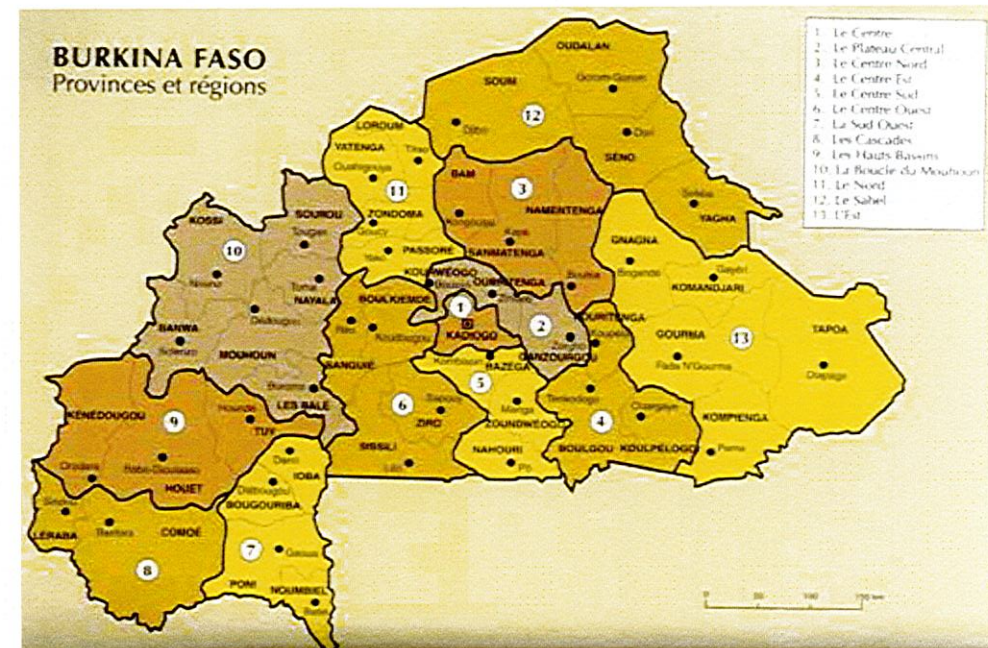
CHAPITRE II

PROCESSUS DE LA POLITIQUE NATIONALE DE DECENTRALISATION

Depuis 1990, le Burkina Faso est entré dans un processus de décentralisation qui a mis un accent sur le rééquilibrage de l'armature urbaine du pays. En 1995, il a renoué avec l'alternance politique dans la gestion des communes, puis, un an après, avec la possibilité pour celles-ci d'aménager et de commercialiser des parcelles sur le domaine foncier, grâce aux amendements de la loi portant réorganisation agraire et foncière (RAF).

Pays pauvre très endetté, la situation économique du pays rejaillit sur celle de ses Communes dont les moyens financiers sont très limités et qui misent énormément sur une synergie de développement axée sur la coopération bilatérale décentralisée. Malgré ces contraintes économiques fortes, les Communes burkinabè connaissent pourtant une croissance démographique galopante qui rend criantes les crises du foncier et du logement. Elle mettent en résonance la question de la réelle capacité des Communes à se développer et à se doter des équipements et infrastructures nécessaires pour mieux installer leurs citoyens et accueillir les populations nouvelles.

La décentralisation se veut être un outil cadre de promotion du développement local qui dote les collectivités territoriales d'un rôle prépondérant dans ce développement.



Provinces et Régions du Burkina Faso Source : Guide Olizane

«Les objectifs visés par le processus de décentralisation politique dans lequel se sont lancés un grand nombre de pays africains ces quinze dernières années, consistent à rapprocher l'Etat du citoyen ; à mieux enraciner la démocratie locale ; à faciliter l'émergence d'un cadre institutionnel légitime et efficace de gouvernance locale ; à contribuer à une meilleure lutte contre la pauvreté et à promouvoir le développement d'une économie locale... »⁸, Des premières conclusions des politiques de décentralisation du Mali et du Burkina Faso, il ressort que « *La collectivité locale est le cadre fondamental pour l'enracinement de la citoyenneté et du développement local. Car la collectivité locale :*

- est proche, pérenne et maîtrisable,
- légitime l'Etat au niveau local,
- dépasse les limites du sectoriel,
- facilite l'appropriation des investissements par les populations et les services concernés. »⁹

Au Burkina Faso, la politique nationale de décentralisation a vu le jour au début des années 90. Elle s'ancre dans une période d'ouverture politique et d'avènement démocratique amorcée par l'adoption de la nouvelle constitution en juin 1991. Par ailleurs, elle coïncide avec le 3^{ème} PDU (Projet de Développement Urbain) baptisé Projet d'Amélioration des Conditions de Vie Urbaines (PACVU) centré principalement sur Ouagadougou et Bobo-Dioulasso. D'une manière réglementaire, la promulgation du cadre général de la décentralisation prend effet par l'adoption de textes de loi promulgués par l'Assemblée Populaire en mai 1993. Ce sont :

- la loi n°003/93/ADP portant organisation de l'administration du territoire;
- la loi n° 004/93/ADP portant organisation municipale;
- la loi n° 005/93/ADP portant statut particulier de la province du Kadiogo et de la commune de Ouagadougou;
- la loi n° 006/93/ADP portant statut particulier de la commune de Bobo-Dioulasso.

Ils seront suivis, en novembre 1993, par la création de la Commission Nationale de la Décentralisation (CND) dont le rôle est d'animer le processus, stimuler la recherche-action et le dialogue, proposer des stratégies et des projets de loi, réfléchir sur la mise en œuvre de la décentralisation, faire des recommandations et assurer l'interface entre l'Etat et les Communes.

En 1998, le travail de la CND est à la base de Textes portant Orientation de la Décentralisation (TOD) :

- la loi n° 040/98/AN portant orientation de la décentralisation au Burkina Faso;
- la loi n° 041/98/AN portant organisation de l'administration du territoire au Burkina Faso;
- la loi n° 042/98/AN portant organisation et fonctionnement des collectivités locales;
- la loi n° 043/98/AN portant programmation de la mise en œuvre de la décentralisation.

⁸ Jaap Bijl, Jean Bossuyt, Tony Land « Quel cadre institutionnel pour le développement local ? L'expérience du Mali et du Burkina Faso in Document de travail ECDPM n°58 juin 1998 (<http://www.ecdpm.org>) (2006)

⁹ Ibidem

Les objectifs précis de ces textes sont déclinés ainsi Article 2. « *La décentralisation constitue l'axe fondamental d'impulsion du développement et de la démocratie. Elle consacre le droit des collectivités territoriales ou collectivités locales à s'administrer librement et à gérer les affaires propres en vue de promouvoir le développement à la base et de renforcer la gouvernance locale* ». Pour permettre la réussite de ce processus, l'article 3 précise: « *La décentralisation doit être accompagnée d'une déconcentration adéquate des services de l'Etat dans le but de renforcer les capacités d'action des collectivités locales* ».

Le concept de la décentralisation intègre un espace de liberté (par rapport à l'administration centrale) où doivent se mouvoir les collectivités locales. Les décisions doivent être prises au niveau le plus proche des citoyens : entendu que les objectifs visés consistent à rapprocher l'Etat du citoyen, à mieux enraciner la démocratie locale, à faciliter l'émergence d'un cadre institutionnel légitime et efficace de gouvernance locale, à contribuer à une meilleure lutte contre la pauvreté et à promouvoir le développement d'une économie locale.

1- LA REFORME AGRAIRE ET FONCIERE (RAF)

Faisant partie du dispositif légal permettant l'administration et la gestion du territoire, les textes portant réorganisation agraire et foncière (RAF) adoptés en 1984, ont été relus et amendés en 1991 et 1996 afin de mieux coller au processus de la décentralisation et à l'accroissement démographique qui génère une instabilité et une forte spéculation foncière.

La RAF a permis la création du Domaine Foncier National (DFN) et régit les règles normatives visant à un meilleur usage des terres urbaines, à la limitation de la spéculation foncière par l'établissement de différents titres d'occupation foncière :

- Arrêté d'affectation
- Arrêté de mise à disposition
- Permis d'occuper
- Permis urbain d'habiter
- Permis d'exploiter
- Bail
- Titre de propriété
- Titre foncier.

En son article 73, elle confère un rôle plus important aux Communes dans l'aménagement de leur domaine foncier. En effet, la RAF permet aux municipalités d'aménager de nouvelles parcelles constructibles sur le domaine foncier de la commune. En outre, elle « *autorise les autorités administratives locales (maires) à régler le domaine foncier communal et à lever des taxes locales pour leur budget* ». Ces nouvelles prérogatives ont permis aux communes d'effectuer de nombreuses opérations de lotissement de parcelles existantes et de dégagement de nouvelles parcelles. Ces opérations sont bénéfiques aux Communes parce qu'elles stabilisent et sécurisent le statut foncier des parcelles ainsi dégagées et que leur vente constitue un apport financier important.

Toutefois, la question du foncier dans les villes burkinabè est assez litigieuse parce que les modes d'attribution font régulièrement l'objet de contestations et donnent lieu, malgré la volonté étatique et communale d'assainir le système, à de nombreuses spéculations qui lèsent systématiquement les populations les moins nanties dans l'acquisition d'une parcelle lotie.

Sur la base du fondement de la RAF, des TOD et de la politique urbaine mise en route depuis vingt ans, la gestion du domaine foncier municipal est devenu un enjeu politique et économique majeur, tant pour la Commune elle-même que pour les citoyens. En effet, les Communes ont trouvé dans l'aménagement et la vente de parcelles, rendus possible par la loi, un moyen de faire rentrer des devises. Il s'en est donc suivi une parcellisation à grande échelle qui a entraîné et exacerbé la spéculation foncière. Ceci a, du reste, valu à de nombreuses Communes d'être déclarées hors la loi parce qu'elles avaient abusé de leurs nouvelles prérogatives en aménageant des parcelles hors des limites de leur territoire.

Le remaniement du droit foncier et l'essor des villes donnent lieu à une partition de la ville en deux grands statuts d'occupation des terres : les zones loties et les zones non loties.

La zone lotie

Se dit de l'état d'une portion de ville dont les parcelles ont fait l'objet d'un assainissement, d'une viabilisation et d'un équipement (eau, électricité, téléphone, réseau viaire, équipements publics et autres réseaux divers...), suivis d'un bornage et d'une attribution de lots aux ménages, assortie de la délivrance d'un titre d'occupation foncière. Ces lotissements se font autant sur des aires déjà habitées dans lesquelles les habitants sont maintenus, dans les lieux ou non, que sur des parcelles vierges.

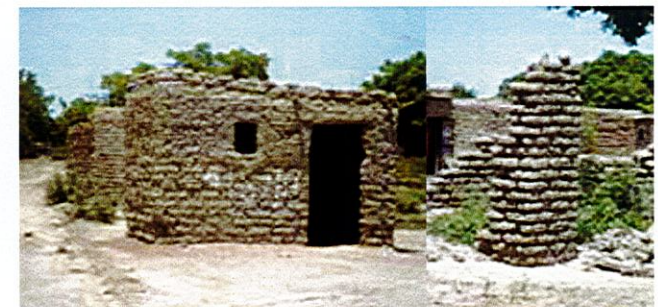
La zone non lotie

Elle concerne des parcelles, souvent en périphérie de ville, appartenant au domaine foncier communal ou non (en prévision de l'élargissement éventuel de celui-ci) et n'ayant pas encore fait l'objet d'aménagement, d'équipement et d'attribution légale des lots.

Ici, le statut d'occupation foncière est précaire du fait de la non détention d'un titre légal. En dépit d'un risque évident de déguerpissement (destruction et réaffectation possible des habitants sur un autre site), les citoyens réalisent un investissement minimal dans la construction d'une habitation dans cette zone, dans l'espoir d'être prioritaire dans l'attribution de parcelles en cas de viabilisation et de lotissement, au titre de l'usufruit et de l'investissement constatés par les autorités compétentes. Outre le phénomène de spéculation foncière, les zones non loties sont d'abord un moyen efficace d'accession au foncier et au logement pour les populations les moins nanties des villes.



Ouagadougou, exemple de zones lotie et non lotie



Investissements à minima, en attente d'une immatriculation communale. Exposés aux intempéries climatiques, ces constructions sommaires se détériorent souvent assez vite.

2- LA POLITIQUE URBAINE

Arrimée au processus de la décentralisation, elle a pour objectif de soutenir le développement communal. Avant la décentralisation, la politique urbaine burkinabé se faisait au travers de programmes nationaux de type : plans quinquennaux, Projets de Développement Urbain (PDU), Projet d'Amélioration des Conditions de Vie Urbaines (PACVU)...

En 1990, dans une prédisposition qui augurait déjà de la décentralisation, a été mis en place le Programme de Développement des Dix Villes Moyennes du pays (PDVM) afin d'échafauder une armature urbaine et administrative assez homogène sur l'ensemble du territoire national. Cette structure administrative visait à donner un essor à d'autres pôles urbains que Ouagadougou et Bobo-Dioulasso, à freiner leur envol démographique et la bipolarisation urbaine du pays.

Au titre de la décentralisation et selon la loi de 1998 (TOD) portant organisation de l'administration du territoire burkinabé, « peuvent être érigées en commune urbaine, les agglomérations ou les communes rurales qui ont une population résidente d'au moins dix mille (10 000) habitants et une économie pouvant générer des ressources propres permettant l'élaboration d'un budget annuel équilibré en recettes et en dépenses à quinze millions (15 000 000) de Francs CFA (soit 22 867 €) au moins. »

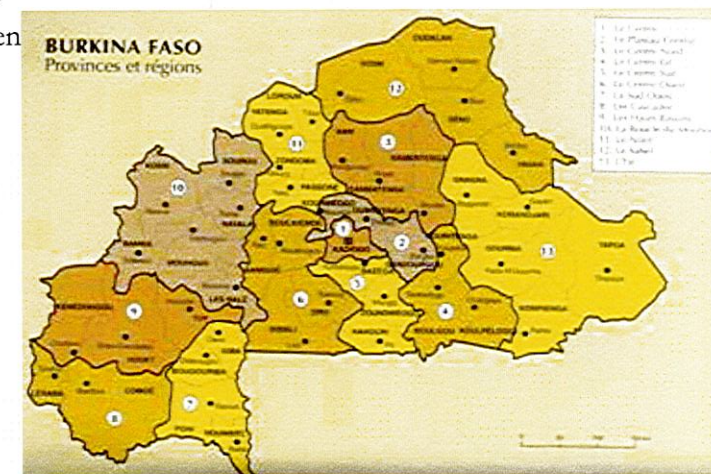
La nouvelle donne administrative dote le pays d'un découpage territorial faisant état d'une organisation en collectivités locales :

- la Région
- la Province
- la Commune

et en circonscriptions administratives

- la Région
- la Province
- le Département
- le Village.

Les instruments d'accompagnement de la mise en place de la politique urbaine auprès des Communes sont : le Service d'Appui à la Gestion des Communes (SAGEDECOM), le Fonds d'appui au Démarrage et au développement des Communes (FODECOM), tous deux outils de la CND, le Fonds d'Investissement des Communes (FICOM), Faso Baara (maître d'ouvrage délégué pour le compte de l'Etat), les Etablissements Publics Communaux pour le Développement (EPCD). Pour l'essentiel, ils agissent soit sur la base d'un appui technique, soit sur le financement de projets émanant des Communes.



Provinces et Régions du Burkina Faso Source : Guide Olizane

3-LE CODE GENERAL DES COLLECTIVITES TERRITORIALES (CGCT)

(Loi n° 055-2004/AN)

C'est un ensemble de textes qui fait suite à ceux portant orientation de la décentralisation (TOD) et qui régit les collectivités territoriales du Burkina Faso.

Le Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT) « *détermine l'orientation de la décentralisation, les compétences et moyens d'action, les organes et l'administration des collectivités territoriales* »¹⁰

Le CGCT amende les TOD en de nombreux points en érigeant dorénavant la Région et la Commune comme seules formes de collectivités territoriales ; excluant la Province de ce statut. Il institue deux types de Communes : la Commune urbaine et la Commune rurale.

En son article 19 : « *La commune urbaine est une entité territoriale comprenant au moins une agglomération permanente de vingt cinq mille habitants et dont les activités économiques permettent de gérer des ressources budgétaires propres annuelles d'au moins vingt cinq millions de Francs CFA.* » Ces conditions d'érection d'un établissement humain en une collectivité territoriale passent dorénavant de dix mille à vingt cinq mille âmes et de quinze à vingt cinq millions de Francs CFA.

La collectivité territoriale, agissant en tant qu'entité d'organisation et de coordination du développement local, peut :

«- *entreprendre toute action en vue de promouvoir le développement économique, social, culturel, environnemental et participer à l'aménagement du territoire ;*

- *passer des contrats avec toutes personnes physiques ou morales, privées ou publiques, dont l'Etat, les autres collectivités territoriales et les établissements publics ou établir des rapports de coopération avec des organisations extérieures au Burkina Faso dans le respect de la souveraineté et des intérêts de la nation ;*
- *entreprendre..., des actions de coopération qui donnent lieu à des conventions avec des collectivités territoriales de pays étrangers ou organismes internationaux publics ou privés oeuvrant dans le domaine du développement...»*

Autant de prérogatives qui rendent possibles des actions et projets à mener dans les communes et à Koudougou, en particulier, dont la synergie entre les acteurs du développement local est établie et est active au travers des projets déjà réalisés. De plus, comme le ressort territorial des communes est étendu à celui du département dans lequel celles-ci sont situées, les communes comme Koudougou ayant aménagé des parcelles au-delà de leurs anciennes limites territoriales, peuvent les récupérer. Cette nouvelle disposition, sans inciter les communes à s'étaler sans cesse, amène à penser la ville ou la Commune comme un espace qui interagit avec un territoire voire un terroir.

¹⁰ CGCT article 1

Toutefois, la nouvelle réglementation législative cadre un peu plus la gestion du domaine foncier des collectivités territoriales. En effet, elle stipule que : « *Les collectivités territoriales disposent d'un domaine foncier propre, constitué par les parties du domaine foncier national cédées à titre de propriété par l'Etat.*

Dans le respect des principes et dispositions de la loi portant réorganisation agricole et foncière (RAF), l'Etat peut transférer aux collectivités territoriales la gestion et l'utilisation du domaine foncier national (DFN) et de son domaine privé situés dans leurs ressorts territoriaux. Ainsi, la gestion et l'utilisation des parties du domaine foncier transféré aux collectivités territoriales sont soumises à l'autorisation préalable de la tutelle.»¹¹

De même : « *L'aménagement et la gestion du domaine foncier transféré sont soumis à l'autorisation préalable de la tutelle.* »¹²

Il incombe donc à la Commune, sous approbation de la tutelle, les prérogatives d'aménagement du territoire suivantes :

« - *avis sur le schéma d'aménagement urbain avant son approbation par l'Etat conformément aux procédures prévues par les textes en vigueur ;*

- *établissement et exécution de plans de lotissement, après approbation de l'autorité de tutelle conformément aux textes en vigueur ;*
- *attribution des parcelles et délivrance des titres d'occupation se rapportant à leur domaine foncier propre ou aux parties du domaine foncier national ayant fait l'objet d'un transfert de gestion à leur profit ;*
- *délivrance des autorisations de construire ;*
- *délivrance des certificats de conformité ;*
- *participation à la gestion des terres du domaine foncier national situé dans leur ressort territorial*
- *délivrance des autorisations d'occupation du domaine public*
- ... »¹³

Ces prérogatives donnent compétence à la commune, en tant que collectivité territoriale, à l'administration et à l'aménagement du territoire, au développement économique, social, éducatif, sanitaire, culturel et scientifique, ainsi qu'à la protection, à la mise en valeur des ressources naturelles et à l'amélioration du cadre de vie.

¹¹ CGCT articles 80 et 81

¹² Ibidem art. 84

¹³ Ibidem art. 86

CHAPITRE III

LES MATERIAUX LOCAUX

A- LA PROMOTION

1- LE CADRE GENERAL

D'une façon générale, les politiques de promotion des matériaux locaux visent, la plupart du temps, à une découverte ou à une redécouverte de ces matériaux par les populations aux fins d'abaisser le coût de la construction pour les populations les moins aisées. Elles ont pour rôle d'améliorer l'image et les performances techniques et esthétiques de ces matériaux, de permettre que ceux-ci soient utilisés de manière naturelle et figurent dans le catalogue commercial des matériaux pouvant aider à la réalisation d'un habitat économique de qualité. Dans cet optique, la plupart des institutions ainsi fondées – au Burkina Faso ou ailleurs - pour la promotion des matériaux locaux ont procédé par grandes étapes successives :

- état des lieux des filières constructives (filières matériaux ou filières économiques) du pays et leur comparaison.
- analyse des zones et quartiers spontanés des villes et de leurs modes de construction.
- élaboration d'un plan d'action sur la valorisation des matériaux locaux ciblés.
- informations sur la nature et les performances de ces matériaux (campagnes médiatiques).
- recommandations pour l'amélioration de l'auto-construction (fascicules, cahiers techniques, etc.).
- formation et sensibilisation des professionnels et artisans à l'utilisation de ces matériaux.
- mise en œuvre de projets pilotes et chantiers-écoles.
- construction de projets remarquables (écoles, dispensaires, musées, etc.).

Autant d'étapes qui permettraient, théoriquement, d'asseoir l'usage de ces matériaux au sein des populations par la démonstration de leurs potentiels et par leur mise en œuvre exemplaire dans les projets construits. Ce, en espérant que la greffe - l'acceptation des matériaux locaux - prenne par reproduction des modèles déjà construits et identifiés comme bâtiments pilotes.

Si la planification théorique de ces processus est évidente, son application sur le terrain, l'est moins. La transposition du bâtiment public exemplaire à l'habitat est moins directe et le prix de l'exemplarité des modèles reste peu accessible au grand nombre. Du coup, l'alchimie de l'appropriation ne fonctionne pas toujours telle qu'elle a été planifiée ou, au mieux, nécessite plus de temps que sur le papier.

Ainsi, de nombreux pays comme le Cameroun (MIPROMALO), le Nigeria (CECTech), l'Ouganda, le Bénin, le Togo, le Mali et bien d'autres se sont lancés dans la voie de la promotion des matériaux locaux aux fins de juguler leurs problèmes de villes spontanées et d'habitats précaires et pour relancer leurs programmes d'habitat social. Le Burkina Faso s'y est lancé, dès 1991, avec, en 1997, la matérialisation du projet LOCOMAT, programme d'appui à la valorisation des matériaux locaux.

Du fait même de la diversité des pays qui s'intéressent à la promotion des matériaux locaux dans leur économie de la construction, le vocable sur les matériaux locaux a beaucoup évolué ces dernières années pour éviter des transpositions mal appropriées d'un pays à un autre. Dans ce débat sur la promotion des matériaux locaux, des nuances terminologiques ont été introduites pour tenir compte de la gradation des parts d'intrants importés dans les matériaux localement produits. De même que les années 1970 ont connu une émulation sur les technologies appropriées, on parle aujourd'hui de **matériaux appropriés** : « *Matériaux de construction qui par leurs caractéristiques s'intègrent de manière favorable dans un cadre donné et une perspective de développement local et durable* »¹⁴

Les matériaux locaux mêlent questions et inquiétudes perpétuelles parce qu'ils sont sans cesse mis en face des matériaux dits conventionnels, même dans des contextes où ils sont le ou les matériaux dominants dans la construction.

Ainsi, leur caractérisation condense tous ces questionnements qui alimentent les débats au Burkina Faso et ailleurs :

- « - *Le matériau est-il produit localement ou bien est-il en partie ou intégralement importé ?*
- *Est-il, économique, disponible en abondance, et/ou facilement renouvelable ?*
- *A-t-il été produit dans une fabrique éloignée ? Quelle est l'importance des coûts de transport ?*
- *La production requiert-elle des machines et équipements spéciaux ou bien le matériau peut-il être produit à faible coût sur le site ?*
- *La production et l'utilisation requièrent-elles beaucoup d'énergie ? Engendrent-elles déchets et pollution ? Est-ce un matériau alternatif acceptable qui élimine de tels problèmes ?*
- *Le matériau et la conception sont-ils acceptables d'un point de vue climatique ?*
- *Le matériau et la conception sont-ils suffisamment sûrs face aux risques naturels ?*
- *Le matériau et la technologie peuvent-ils être utilisés et compris par la population locale, ou bien une compétence et une expérience spécialisée sont-elles nécessaires ?*
- *Les problèmes de réparation et de pièces de rechange des outils et machines peuvent-ils être résolus localement ?*
- *Le matériau est-il acceptable socialement ? Est-il considéré comme bas de gamme ?*
- *Entretient-il des croyances religieuses ?*
- *Le matériau doit-il concurrencer des matériaux et des procédés de construction semblables ? »*¹⁵

Qu'est-ce que veut dire « local » ? En se tenant à une définition géographiquement ferme du terme « local », il faut reconnaître que le parpaing de ciment est en zone urbaine de Ouagadougou plus local que les briques d'adobe. Le BTC, produit à Ouagadougou, transporté à Gorom-Gorom n'est pas plus « local » que le parpaing produit sur place. En interprétant le terme « local » comme « de provenance nationale », le même parpaing « informel » est, en termes de provenance de la matière première et en tant que produit simple, aussi local qu'une TMV ou encore un BTC, eux produits selon des normes minimales.

Source: Urs Wyss, La construction en "matériaux locaux" Etat d'un secteur à potentiel multiple. Rapport DDC/ICI. Burkina Faso déc. 2005 p.28

¹⁴ Urs Wyss, La construction en "matériaux locaux" Etat d'un secteur à potentiel multiple. Rapport DDC/ICI. Burkina Faso déc. 2005 p.28

¹⁵ Ibidem

2- LE CAS BURKINABE

a) Le LOCOMAT

La promotion nationale des matériaux locaux au Burkina Faso se fonde principalement sur le projet LOCOMAT. « Les grandes composantes du projet, lancé en fin juin 1997, incluent une étude sur la production de matériaux locaux de construction, un rapport sur les systèmes de production de logements faisant appel aux matériaux locaux, le renforcement des capacités des petites entreprises du secteur structuré et du secteur non structuré, et l'élaboration de recommandations techniques sur les matériaux de construction locaux appropriés.»¹⁶

Le LOCOMAT est une structure technique de formation, d'information, de sensibilisation et de vulgarisation des techniques de mise en œuvre des matériaux locaux dans la construction.

L'industrie du bâtiment étant peu développée au Burkina Faso, la part des intrants importés dans les matériaux de construction alourdit considérablement le coût de la construction. Cet état de fait a contraint l'Etat burkinabé à mettre en avant les retombées socio-économiques de l'utilisation de matériaux locaux dans la construction, d'autant que les produits du bâtiment et des travaux publics représentent plus de 40% des transactions commerciales du pays avec l'extérieur. A travers le projet LOCOMAT, l'Etat assiste les PME et les artisans du bâtiment en les formant aux techniques de mise en œuvre des matériaux locaux, et en participant à la construction d'édifices publics utilisant les matériaux locaux. De même, il participe à la sensibilisation du public à travers les médias et autres campagnes d'information sur l'emploi des matériaux adaptés.

Les stratégies du LOCOMAT visent :

« -d'une part , la promotion des matériaux locaux de construction, c'est-à-dire des matériaux à base de terre , qui sont censés faire diminuer le coût du logement et stimuler l'économie nationale, en permettant des économies importantes d'importation et d'énergie et en générant une nouvelle activité de production.

- d'autre part, le renforcement des secteurs privés formels et informels, afin de générer un processus commercial durable de production de logements de qualité acceptable et de coût accessible à la majorité de la population.»¹⁷

Le LOCOMAT, outil stratégique du gouvernement burkinabé dans son incitation des populations à l'utilisation des matériaux locaux et dans sa lutte contre la crise du logement en milieu urbain, a bénéficié d'une aide financière et technique du CNUEH-Habitat et du PNUD dans sa phase de mise en route.

Photo: Christian BELINGA



Siège du LOCOMAT à Ouagadougou

¹⁶ <http://www.un-habitat/activiteoperationnelle/burkinafaso> (2005)

¹⁷ Danh Vuong Van Pho, Rahamata Ouedraogo, Saba Realini, in « Le projet LOCOMAT » travail d'étudiants EPFL 1998

Après une décennie de fonctionnement, la structure se cherche un positionnement existentiel entre son ministère de tutelle, la consultance privée, le bureau d'études techniques indépendant, l'entrepreneuriat ... Cette situation pose évidemment la question du devenir et de la pérennisation de structures-programme financées par des fonds de bailleurs et capitaux étrangers; structures appelées à être autonomes au bout d'un moment.

« LOCOMAT éprouve beaucoup de difficultés auprès du public ciblé (population des grandes villes et villes moyennes). La nécessité de commercialiser les matériaux locaux l'a poussé à se désintéresser des populations défavorisées et à développer des produits accessibles seulement aux classes sociales les plus aisées (la Brique en Terre Comprimée ou BTC, et la Tuile en Mortier Vibré ou TMV), classes sociales qui ont déjà leurs habitudes de consommation et manifestent de la méfiance à l'égard des matériaux en terre.»¹⁸

Dans ses projets récents, en qualité de maître d'ouvrage délégué (habitat, édifices publics, clôture de la nouvelle présidence du Faso...), la lisibilité de sa vocation à atteindre le plus grand nombre s'est fortement effacée et accroît cette nécessité de recadrage. *« Devant les difficultés multiples, LOCOMAT envisage, pour son prochain mandat, de se recentrer sur un matériau beaucoup plus à la portée des populations à bas revenus : l'adobe.»¹⁹*

Concomitamment à l'effort du LOCOMAT de promouvoir les matériaux locaux, de nombreuses associations, ONG, bailleurs... travaillent dans le pays en mettant l'accent sur l'utilisation de matériaux à fortes retombées économiques locales, soutendant ainsi la dynamique sociale.

¹⁸ Ibidem

¹⁹ Ibidem

b) Le PAB

Le programme de Promotion de l'Artisanat du Burkina Faso (PAB), voit le jour en 1993, dans un contexte économique burkinabé marqué par le Programme d'Ajustement Structurel (PAS) imposé par les institutions de Bretton Woods (BM et FMI) qui réduit les efforts de l'Etat dans les secteurs de la santé, de l'éducation, de l'aide apportée aux secteurs économiques de l'initiative privée (PME/PMI) et aux milieux associatifs.

Dès sa création, le PAB s'attèle à la création d'un cadre de concertation d'appui à l'artisanat et aux PME/PMI ; appui qui existait jusque là mais de façon disparate. Son dessein était de générer une synergie entre les actions et interventions des différents acteurs locaux (OPA, associations, ONG, institutions...) et le soutien des bailleurs de fonds.

Le PAB joue « *le rôle de catalyseur pour un appui du secteur plus cohérent, plus intelligent et plus efficient.* »²⁰

Cette action a permis de rendre plus lisible le rôle et la place de l'artisanat dans l'économie burkinabé, grâce à des tournées d'information, notamment à la caravane des métiers qui fait découvrir aux populations la diversité des métiers artisanaux et donne l'opportunité aux organisations professionnelles de se rendre elles aussi plus visibles sur les scènes locales et régionales

L'objectif majeur du PAB était de faciliter l'accès des artisans aux marchés. Dans un contexte déstructuré, il lui fallait travailler à l'encadrement, à la formation, à l'analyse des opportunités et à l'accès aux crédits.

*« Face à cette évidence, le PAB a développé tout un panel d'activités destiné à permettre aux artisans de travailler à l'amélioration de l'accès au préfinancement, aux matières premières, aux services et à la formation professionnelle, un important travail a été entrepris sur le «marketing du métier d'artisan» et sur l'organisation d'un secteur par nature extrêmement atomisé afin de corriger la manière souvent péjorée dont il est perçu. »*²¹

L'approche pragmatique du PAB lui a valu de mettre sur pied, des programmes de formation tel que la CAFPA, cofinancés par plusieurs bailleurs de fonds Allemand, Autrichien, Français et Suisse ou encore du FAFPA (Fonds d'Appui à la Formation Professionnelle). Le PAB a ainsi publié une documentation à l'usage des artisans et PME, le répertoire des institutions d'appui et des organisations professionnelles, le guide d'accès au financement, des périodiques... Cette approche a notamment doté les artisans d'un accès plus lisible (adresse complète, contact téléphonique, compte bancaire, ...) et rendu possible des systèmes de préfinancement durable (épargne et prêts bancaires pour le démarrage de projets). De même, ils disposaient de compétences locales à même de les aider à affronter les problèmes qu'ils rencontraient. Notamment par la structuration des dossiers administratifs, le montage des dossiers de financement, le regroupement pour avoir accès à la commande publique et à des appels d'offres jusque là inaccessibles. Depuis, le secteur artisanal est mieux reconnu au niveau national.

²⁰ in PAB. Promotion de l'Artisanat au Burkina Faso : La concertation des institutions d'appui à l'artisanat et aux PME. - AE Atelier Echanges SA document 92/05 janv.2006

²¹ Ibidem

L'enjeu fondamental de l'organisation du secteur de l'artisanat étant d'asseoir une dynamique économique locale, la mission du PAB est une réussite tant les artisans, dans nombre de domaines, ont accru leur potentiel et leur chiffre d'affaire.

Grâce à cette organisation, les artisans et micro entreprises ont pu accéder à des marchés publics jusque là inaccessibles.

En terme d'efficacité, « *les marchés obtenus, ont été conduits à terme et la majorité des entreprises qui y ont participé, ont su tirer leur épingle du jeu.* » En travaillant avec l'appui du PAB sur ces marchés, les artisans disposaient d'avantages importants :

- formation continue
- coaching
- garantie morale du programme (écran anti-corruption)

Au vu de sa capacité à organiser le secteur artisanal, le PAB s'est vu attribuer d'autres prérogatives et missions. Pendant un temps, il a dû procéder à des crédits directs pour permettre aux artisans d'accéder au marché de la construction. Cette phase s'étant conclue par un remboursement des crédits octroyés à hauteur de 100%, elle constituait un historique bancaire et une crédibilisation pour les artisans qui depuis lors ont accès à des organismes de crédit et autres institutions financières (PRODIA, CFD, FASI, PAPME, CNCA...) ²². De même, il lui a été confié la gestion des opérations suivantes :

« *L'UCECB²³ devenu GPEC. Des caisses d'épargne crédit aujourd'hui complètement autonomes, auxquelles les artisans restent attachés parce qu'elles sont un atout de crédibilité leur et leur rendent des services utiles.*

²² PRODIA : Promotion du Développement Industriel, Artisanal et Agricole

CFD : Caisse Française de Développement

FASI : Fonds d'Appui au Secteur Informel

PAPME : Programme d'Appui aux Petites et Moyennes Entreprises.

CNCA : Caisse Nationale de Crédit Agricole.

²³ UCECB : Union des Coopératives d'Epargne Crédit du Burkina Faso devenu GPEC, Groupement Pré coopératif d'Epargne et de Crédit en 1997

PDVM, *Programme Dix Villes Moyennes. Appui aux EPCD, Etablissements Publics Communaux pour le Développement, autour du renouvellement des infrastructures marchandes (Ouahigouya, Koudougou, Fada N'gourma)*²⁴.

Appui à des maîtres d'ouvrages ou des ONG²⁵ pour repositionner ou réorienter leurs projets en vue d'intégrer la dimension promotion d'entreprises artisanales.

La mise sur pied et la conduite du SAME, Service d'Appui à la Micro Entreprise. »²⁶

« Dans le cadre du partenariat entre le PAB et le PDVM, des centaines d'artisans maçons ont été formés aux techniques de construction en matériaux locaux, BTC notamment. Ce renforcement de la maîtrise d'œuvre locale a favorisé le positionnement des entreprises locales sur les marchés. Parallèlement, des prestataires privés évoluant dans ces localités ont acquis de l'expertise de formation de maçons, de suivi contrôle des chantiers de construction en matériaux locaux. A ce jour, un important savoir faire a été acquis aussi bien par les artisans que des techniciens au niveau local. »²⁷

Le 30 septembre 2005, le programme s'est achevé après 12 ans de fonctionnement. Certes, les besoins restent énormes dans l'encadrement et l'accompagnement des artisans, mais il s'est constitué un réseau PAB grâce à la formation donnée aux artisans et aux micro entreprises et au fait que la structure officielle, avant de disparaître, a procédé à une mue au cours de sa dernière phase de mandat. Cette phase dite de basculement donnait à ses cadres les moyens de s'autonomiser en créant des structures privées dans les secteurs qu'ils avaient en charge et dans lesquels ils ont acquis de l'expérience ; constituant ainsi un réseau de compétences locales clairement établies.

²⁴ Appui aux EPCD en matière de calculation des prix et d'adjudication des travaux, appui à la promotion des capacités locales d'appui au secteur de l'artisanat, formation et appui aux entreprises adjudicataires des travaux financés par la DDC dans le cadre du PDVM et suivi technique des réalisations des ouvrages

²⁵ Notamment : Appui au partenariat entre AHT, Association pour un Habitat en Terre et la SSE, Société Suisse des Entrepreneurs de Genève pour la conception, la réalisation et la gestion d'un projet de centre de recherche et de formation sur la construction en matériaux locaux. Appui à l'ONG Hymne à l'enfance pour la conception et la réalisation d'un hôpital à Ouahigouya. Accompagnement de la relance des activités de céramique manufacturée dans le cadre de la privatisation de l'unité de production de Kossodo à Ouagadougou. Appui au CPET, Collège Privé d'Enseignement Technique de Koudougou pour l'amélioration et le renforcement de ses capacités en vue d'offrir, au-delà de la formation formelle, des services d'appui à l'entreprise.

²⁶ Opus cité

²⁷ www.ddc-burkina.org 2006

Il est regrettable cependant, au vu des résultats, que le PAB n'ait fonctionné que pendant 12 ans. Mais c'est là aussi, une manière claire et programmée d'arrêter une structure-programme qui est appelée à s'autonomiser sans en arriver à certaines aberrations (notamment une difficulté de positionnement face à la tutelle) dans lesquelles ce type de structures se retrouve, une fois les financements arrêtés.

De fait, la cheville ouvrière des projets structurants dans les trois communes disposant d'un EPCD à ce jour, a dorénavant tous les outils pour fonctionner et étendre sa compétence et son aire d'activités au-delà des villes moyennes que sont Ouahigouya, Fada N'gourma et Koudougou, à la conquête de nouveaux marchés dans la construction en terre.

B- LA FILIERE TERRE

1- LA PRODUCTION

Le Burkina Faso recèle d'un large panel de ressources pouvant être utilisées pour la production de matériaux de construction, définis comme étant localement produits avec peu ou prou d'intrants importés, additionnés aux matières premières du pays: pierres granitiques, latéritiques, grès, marbres, terres, limons, clinker... Toutefois, la production des matériaux locaux est, principalement, le fait de petites structures qui relèvent essentiellement de l'artisanat et, en majorité, du secteur informel. La majorité de la production des matériaux locaux, quelle que soit sa qualité, ne passe pas par un lieu conventionnel de vente de matériaux de construction. Ils se négocient directement sur leur lieu de production, sur la base d'accords entre le producteur et les clients, ce qui implique, le plus souvent, une production en fonction de commandes fermes, réglées au préalable, donnant ainsi aux producteurs la latitude de pouvoir investir sur les matières premières, les outils, voire les personnels nécessaires pour satisfaire à la demande dans les délais.

Les unités de production formelles, supposées plus structurées dans la gestion de l'entreprise, restent tout de même confinées au statut d'artisanat. Leur production reste également fortement calquée sur la demande et leur productivité est, la plupart du temps, en deçà de leur capacité effective.

« La majorité des unités de production est constituée de 3 à 10 personnes. Dans le cas des adobes, presque chaque producteur est indépendant, ce qui est possible compte tenu de la faiblesse des investissements. Dans le cas des blocs latéritiques, on voit que les producteurs s'organisent en groupes, ce qui permet notamment une occupation « permanente » de la carrière. Dans le cas des parpaings, BTC et TMV, on voit une organisation plus typique des PME/PMI, bien que l'on soit plus dans un esprit de micro entreprise.

Les filières communes d'exploitation des matériaux locaux utilisent majoritairement des personnes formées par apprentissage sur le tas. Ils n'ont pas de qualification de base particulière.

Le fait que la majorité du personnel soit rémunéré à la tâche illustre la faible stabilité des entreprises, l'inconvénient étant une difficulté à fidéliser et former le personnel, mais l'avantage est d'avoir une grande flexibilité en fonction du marché, cas typique du secteur informel. »²⁸

Qualité des produits											
	Mauvaise		Passable		Moyenne		Bonne		Très bonne		Total
	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	
ADOBE							1	100			1
BLOC LATERITIQUE					2	50	2	50			4
BTC			1	14	2	29	4	57			7
PARPAING			1	20		0	4	80			5
TMV			1	25	1	25	2	50			4
TOTAL			3	14	5	24	13	62			21

Note : les pourcentages de la ligne du bas sont calculés sur l'ensemble de l'échantillon, alors que les autres le sont sur le total pour un matériau donné.

« La qualité des produits fabriqués dans les unités de production visitées est plutôt bonne ou moyenne. Dans le cas des blocs latéritiques et des parpaings de ciment, la différence de qualité est proportionnelle à la différence de prix. Cela signifie que les matériaux de « qualité passable » ou « moyenne » correspondent d'une certaine manière à une demande du marché; contrairement au cas des BTC et TMV où généralement les prix ne varient pas quelle que soit la qualité. En général la faible qualité n'est donc pas le fruit d'une volonté délibérée, mais bien davantage due à un manque de compétences, souvent du fait que le personnel de ces unités de production n'est pas fidélisé et en général à cause du manque de marché. La faiblesse du vivier de compétence sur le marché du travail ne suffit pas à compenser le taux élevé de départ d'employés de ces unités de production. Le résultat est que ces unités fonctionnent avec du personnel souvent peu expérimenté, ce qui a des conséquences sur la qualité des produits finis. »²⁹

Dans la mesure où la qualité de production des adobes est plutôt bonne, il est envisageable de construire un habitat de qualité avec ce matériau et de le sortir de son état actuel de matériau précaire et transitoire, tel qu'il est employé par le grand nombre aujourd'hui. Pour cela, rien de tel que des exemples concrets de projets d'habitat

²⁸ Burkina Faso- Ministère des Infrastructures de l'Habitat et de l'Urbanisme.

Oscar YAMEOGO, Alfred KINDA, Cyprien GATORANO, Vincent RIGASSI, Olivier Moles. BKF/MIHU/CNUEH, Etude sur la production, la distribution et l'utilisation des matériaux locaux de construction. Ed. Nairobi : CNUEH-Habitat, 2000, pp 17,18.

²⁹ Ibidem. p 25.

En fonction du type d'équipement nécessaire pour la production des matériaux locaux :

- manuel
- mécanisé (emploi d'un équipement spécifique)
- motorisé (recours à une source d'énergie extérieure tel le fuel, le gasoil, l'électricité...),
on scinde globalement en deux, les catégories d'unités de production.

► Production manuelle

- Elle concerne les matériaux locaux traditionnels, adobes, BLT et, dans une moindre mesure, les parpaings
- Elle est le fait d'une activité personnelle ou familiale relevant exclusivement du secteur informel
- Elle forme ses ouvriers sur le tas
- Elle nécessite un équipement rudimentaire, basique et peu cher.

« Le marché pour ce type de matériau est connu par les producteurs qui ne cherchent pas particulièrement à innover pour conquérir de nouveaux marchés. Il y a adéquation entre production et capacité d'absorption du marché et il est assez fréquent que les promoteurs aient des stocks à disposition. L'utilisation de ces matériaux ne fait l'objet d'aucune réglementation ou normalisation, ce qui les exclut théoriquement de toute utilisation pour les bâtiments publics.»³⁰

► Production mécanisée et motorisée

- Elle produit tuiles, TMV, BTC, BTCS, plaquettes, bétons préfabriqués, pavés... En somme, des matériaux dits "récents", pour la plupart entrés de manière significative dans les filières de production et de construction ces vingt cinq dernières années
- Elle est plus du ressort du cadre formel
- Elle nécessite un investissement de base plus conséquent
- Elle nécessite un équipement spécifique onéreux et souvent importé
- Elle requiert une connaissance technique spécialisée
- Elle nécessite un processus de formation plus normalisé faisant appel à des compétences externes à la structure de production

³⁰ Idem, p25

« Ces matériaux sont souvent promus par des ONG ou l'Etat dans le cadre de projets de développement. La vocation des artisans producteurs a, soit été déterminée par conviction de l'intérêt de ces technologies (à la fois pour le pays et pour l'intérêt économique de l'entreprise), soit en réponse à une opportunité de marché importante... L'investissement en équipement spécifique à ce type de production est relativement lourd et ne permet donc pas à n'importe qui de se lancer. Il est nécessaire d'avoir la confiance d'un projet faisant la promotion de la technique concernée ou d'avoir des fonds suffisants pour assumer l'investissement de base. Du fait de la nouveauté de ces marchés, les unités de production qui possèdent des stocks sont excessivement rares. Le marché, pour ce type de matériaux, est relativement nouveau et les producteurs ont un rôle à jouer dans sa promotion. Les caractéristiques de ces matériaux sont connues et vérifiables, mais doivent faire l'objet d'une diffusion soutenue, afin que, par exemple, ces matériaux soient utilisés plus systématiquement dans le secteur public. »³¹

2- LA CONSTRUCTION

A l'instar des producteurs, les constructeurs utilisant les matériaux locaux relèvent pour la plupart du secteur informel. Près de 60% du marché de la construction burkinabè est détenu par le tâcheronnat. Si l'on restreint ce marché au seul secteur de l'habitat, la part prise par les tâcherons et le secteur informel dépasse les 85%.

Ce mode prédominant, le plus flexible, permet au plus grand nombre de produire du logement sans la possibilité d'avoir recours à un financement conventionnel (prêt bancaire, micro crédit, hypothèque, ...) auquel il n'a pas accès. Les artisans se font rémunérer à la tâche, au gré des capacités financières du client qui dictent le rythme du chantier. Le planning des travaux se résume à la capacité du maître d'ouvrage d'approvisionner le chantier en matériaux. En outre, le devis n'est qu'une «anticipation réactionnaire» (navigation à vue), à court terme, à la gestion du flux tendu de la disponibilité de matériaux sur le chantier. Sans production d'un devis détaillé sur l'ensemble du projet, les tâcherons fonctionnent à l'habitude et à l'expérience, y compris pour chiffrer approximativement le coût des travaux. Par contre, au fur et à mesure de l'avancement de ceux-ci, ils quantifient assez bien, ouvrage après ouvrage, les matériaux nécessaires pour la réalisation de chacun d'entre eux. Sur la base du volume des travaux de réalisation de chacun des ouvrages, ils conviennent avec le client d'une rémunération pour chaque tâche précise (fondations, élévations, dalles, escaliers, charpentes, toit...). Tâche pour laquelle ils produisent un devis quantitatif détaillé pour être approvisionnés en matériaux et pour laquelle ils seront rémunérés, de préférence à l'avance, pour pouvoir engager ou payer leur équipe.

Tâcheron : ouvrier maçon bénéficiant de notions de maçonnerie et de construction suffisantes (il possède un savoir technique suffisant) lui permettant de travailler seul, ou aidé d'un ou plusieurs manœuvres, sur un chantier. Ce n'est donc pas une entreprise informelle, car le savoir-faire demeure faible et la qualité du travail s'en ressent.

Considérons qu'une entreprise, même informelle, doit pouvoir tenir des engagements sur la qualité du travail produit.

Manœuvre : il vend sa force de travail pour effectuer les travaux les plus pénibles (gâchage de ciment ou transport de matériaux). La capacité de travail et la dextérité avec laquelle il manie la pelle ou la pioche constituent son savoir-faire professionnel.

IRD Burkina Faso, in « Essor de la production immobilière à Ouagadougou. » 1993

³¹ Idem, p25

Lorsque le client, maître d'ouvrage, a des économies suffisantes pour mener sa construction assez vite à terme et ainsi réussir à faire baisser le coût de la main d'œuvre, il va essayer de morceler le moins possible l'ensemble des travaux pour obtenir du tâcheron un prix global, plus avantageux.

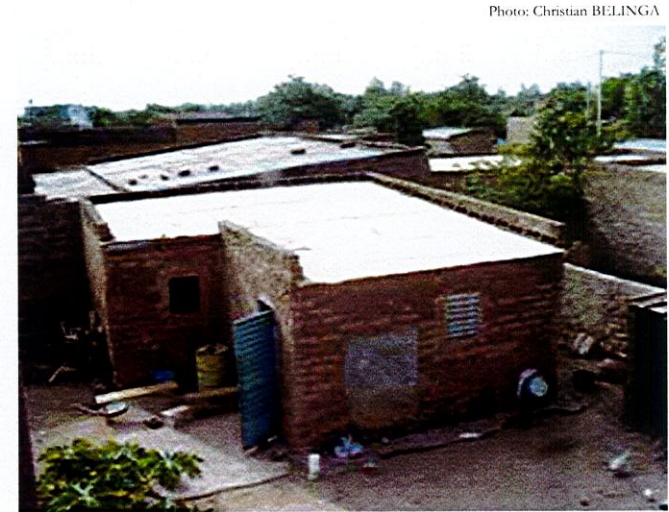
Les tâcherons ont un savoir-faire certain, même s'ils sont, pour la majorité, formés sur le tas. Ils utilisent le matériau avec lequel ils sont le plus à l'aise techniquement, celui qu'ils maîtrisent le mieux et pour lequel ils ont le plus d'expérience. Toutefois, le tâcheron étant considéré comme le dépositaire de la technique sur le chantier, chef d'équipe et contractant du marché, il s'entourera d'ouvriers qualifiés et de manœuvres qui possèdent la maîtrise de la technique, de la mise en œuvre du matériau souhaité par le client. Il faut dire que, même si les tâcherons ne sont pas tenus de leur fournir des documents techniques clairs (plans détaillés, devis...), il existe des codes connus de tous: les unités de mesure et d'appréciation des volumes à bâtir s'évaluent en termes de quantité de matériaux ou encore en terme de formes et surtout, en nombre de tôles utilisées. Ainsi, l'unité commune du plus petit espace acceptable est le «8 tôles» qui représente une surface (SHOB) de 3m*4m soit 12m².

En fonction de cette unité, le client commande un 8, 16, 20 ou 24 tôles...Ce 8 tôles équivaut également à une pièce. Autrement dit, une commande en nombre de pièces correspond sensiblement à un agencement en nombre égal de «8 tôles» et de la surface équivalente. De même, la terminologie ici est indicative. Une maison à une pièce est aussi appelée «entré-couché». Une maison à deux pièces est généralement «un célibatorium». Ils sont souvent construits en enfilade de murs mitoyens et mis en location. La forme est inhérente à la succession des modules de 8 tôles qui constituent la maison. Toutefois, le client peut indiquer une particularité. Il peut ainsi désirer, par exemple, un «pistolet» qui n'est autre qu'un décrochage (retrait) entre deux modules consécutifs.

Outre les tâcherons, le secteur de la construction est occupé par de petits entrepreneurs dont les structures oscillent entre régularité et caractère informel. Lorsqu'ils sont enregistrés et à jour sur le recouvrement de taxes et impôts, ils peuvent postuler aux marchés publics, notamment aux appels d'offres émis par Faso Baara, maître d'ouvrage public délégué pour le compte de l'Etat, qui accorde une égalité d'accès aux marchés, y compris à de petites structures.

« Les entrepreneurs ne sont généralement pas spécialisés dans la mise en œuvre d'un matériau spécifique, ils répondent au désir de leurs clients... Ils utilisent l'ensemble des matériaux de maçonnerie, exception faite des blocs latéritiques, ce qui est normal car ce matériau n'est pas répandu dans toutes les régions.

On constate également qu'il existe aussi des spécialistes, mais ceci seulement pour les parpaings de ciment, les BTC et les TMV. Cela confirme l'image de «modernité» de ces matériaux qui requièrent une relative technicité. »³²



Maison « pistolet »

³² Idem, p 27

Type de matériaux utilisés et statut des constructeurs enquêtés :

Type produits		Formel	Informel	Nombre total
ADOBE	Nombre	6	8	14
	%	43	57	56
BLOC LATERITIQUE	Nombre	6	9	15
	%	40	60	60
BTC	Nombre	9	13	22
	%	41	59	88
PARPAING DE CIMENT	Nombre	8	11	19
	%	42	58	76
TMV	Nombre	1	4	5
	%	20	80	20
Entreprises enquêtées				25

Note : Les pourcentages sont calculés sur l'ensemble des PME.

Les constructeurs interrogés sont essentiellement informels, exception faite des charpentiers qui posent les TMV, car comme on l'a vu, le marché principal des TMV est représenté par les chantiers de l'Etat ou des ONG, ainsi que dans une moindre mesure par les BTC.

Les constructeurs utilisant les matériaux locaux peuvent être scindés en deux catégories.

► Formelle :

- ils travaillent avec l'Etat, les ONG, les bailleurs étrangers, les grosses associations, les structures de promotion des matériaux locaux
- ce sont de petites ou moyennes entreprises de construction (1^{ère} et 2^{ème} catégories : C1 et C2)
- ils utilisent surtout des matériaux ayant une norme technique (parpaings, BTC, TMV)
- ils interviennent dans les bâtiments publics.

► Non formelle

- les entrepreneurs travaillent avec les particuliers, les petites associations, les commerçants, les PME/PMI
- ils utilisent tous les matériaux surtout ceux dits traditionnels (adobes, BLT...)
- ils interviennent majoritairement dans l'habitat, la petite infrastructure commerciale et associative.

En définitive, la non spécialisation, traduite par la variété des matériaux avec lesquels travaillent les constructeurs, tient compte de la loi du marché et des opportunités. Les petits entrepreneurs et constructeurs espèrent ainsi avoir continuellement du travail et conserver les équipes déjà expérimentées avec lesquelles ils ont l'habitude de travailler. Evidemment, tabler sur les seuls matériaux locaux est économiquement risqué parce que le marché est encore restreint.

3- LA CONSOMMATION

Le client faisant usage des matériaux locaux « modernes » a trois caractères distinctifs qui justifient son choix : la connaissance, les moyens et l'environnement.

- La connaissance témoigne de ce qu'il est capable de se référer ou de faire appel à une autre culture constructive que celle de son milieu de vie ou d'origine. En effet, le client ici a connaissance et conscience des enjeux de la construction et milite pour le «faire autrement». C'est également un singularisme élitiste.
- Les moyens donnent une variété de choix possibles dans le matériau à mettre en œuvre. Ils permettent de faire appel à plus d'un référent sur la gestion du projet et donc à une multitude de sensibilités et de connaissances techniques, au sens où le client a la capacité de faire appel à un architecte, de dialoguer avec un consultant technique voire le LOCOMAT. Alliés à une ouverture d'esprit du client, les moyens peuvent amener à une réflexion globale poussée au-delà du seul matériau, à l'intégration accrue d'une démarche qualitative prenant en compte d'autres aspects (gestion, économie des eaux, économie d'énergie, recyclage...), en somme à la préservation de «l'environnement» dans son acception la plus large.
- L'environnement qui donne à voir et qui familiarise avec ce qui se fait et qui, du reste, a fait ses preuves fondant ainsi un capital confiance dans la mémoire collective.

Dans le cas de la construction de l'habitat économique ou très économique, l'utilisation de l'adobe est quasi systématique et massive et ne répond guère au schéma sus cité, le choix (si choix il y a) étant uniquement lié à l'accessibilité économique.

« L'utilisation des matériaux locaux ne se limite pas à l'habitat économique. Elle couvre un marché allant de la maison provisoire à l'habitat de standing élevé.

Dans le secteur de la construction très économique, il n'y a pas d'autres intervenants que l'artisan qui assiste le client, qui n'appuie le client que dans la mise en place de la construction. L'artisan qui réalise le chantier n'innove pas, il applique les modèles qu'il connaît. On voit également qu'il y a en majorité des cas une phase de conception, généralement, discussion entre le client et l'artisan, mais elle ne se formalise pas par un plan.

Le maçon étant généralement le seul intervenant dans la construction, il prend en charge l'ensemble des travaux à réaliser. Cela simplifie l'organisation et la mise en place du chantier (un seul interlocuteur pour le client) mais exige de l'artisan une grande polyvalence. Seuls les clients qui réalisent des projets importants font appel à des professionnels de différents corps d'état. L'auto construction est rare, même dans le secteur du logement économique informel. Ceci illustre bien la différence qu'il y a entre milieu urbain et rural »³³

Dans la plupart des cas, l'auto contrôle est la règle. Pour les constructions en adobe, il arrive que le maçon soit également le fournisseur des adobes. Il propose ainsi au client une solution globale dans laquelle il lui facture la main d'œuvre et le matériau. De la sorte, il a d'une part l'opportunité d'accroître ses revenus, de l'autre la possibilité d'accéder à des marchés de construction en démarchant directement auprès du client en quête de matériaux. Etant entendu que les personnes moins nanties constituent souvent un stock de matériaux achetés au gré des possibilités financières avant de faire appel à un constructeur.

Pour ce qui est des constructions de standing bâties avec des matériaux nouveaux (TMV, BTC), il existe une demande pour confier la supervision des travaux à des professionnels qualifiés. Profils que l'on trouve aisément aujourd'hui à Ouagadougou ou à Koudougou voire dans le reste du pays.

Avis des enquêtes sur les matériaux de construction

Connaissance des matériaux de construction par les personnes enquêtées						
Adobe	Bloc latéritique	BTC	Parpaing de ciment	Tôle	TMV	Bac Alu
100 %	44 %	44 %	100 %	100 %	66 %	44 %

Note : les pourcentages sont calculés sur le total des clients enquêtés (11).

La plupart des clients ne s'intéressent à la construction qu'une fois dans leur vie. La principale source d'information qu'ils ont sur les matériaux de construction existant se base sur le paysage bâti local, il est donc évident que faute de compétences techniques particulières, ils se basent sur les références proches qui ont fait leurs preuves, cherchant avant tout la durabilité sans courir de risque. Ceci s'illustre par exemple, par une utilisation des TMV surtout pour la couverture des dépendances plutôt que de l'habitation principale, permettant ainsi de tester la fiabilité du matériau tout en minimisant les risques.

³³ Ibid. pp38.39

³⁴ Ibid. pp38.39

Avis des utilisateurs sur les avantages et inconvénients des matériaux de construction

Avantages	Adobe	Bloc latéritique	BTC	Parpaing de ciment	Tôle	TMV	Bac alu
Nombre utilisateurs	4	3	2	2	8	2	2
%	36	27	18	18	73	18	18
Coût	100 %	33 %			9 %		
Réputation				50 %	9 %		
Rapidité d'exécution	25 %				9 %		50 %
Confort thermique	25 %		20 %			9 %	
Confort acoustique	25 %					9 %	
Disponibilité		33 %		50 %	9 %		
Esthétique		33 %	60 %			100 %	50 %

L'enquête montre que les préoccupations majeures des propriétaires de maisons dépendent des moyens, lesquels sont bien entendu liés aux matériaux utilisés. L'adobe comme matériau très économique, est choisi avant tout pour cet aspect, les parpaings de ciment, connus et éprouvés, pour leur fiabilité et leur disponibilité, alors que les matériaux, comme les BTC et les TMV répondent avant tout à un souci d'esthétique et d'originalité.

Inconvénients	Adobe	Bloc latéritique	BTC	parpaing de ciment	Tôle	TMV	Bac alu
Nombre utilisateurs	4	3	2	2	8	2	2
%	36	27	18	18	73	18	18
Coût			40 %	18 %		57 %	20 %
Pas fait ses preuves			60 %			43 %	
Pas valorisant	14 %						
Inconfort thermique					36 %		20 %
Inconfort acoustique					36 %		20 %
Non-disponibilité		20 %	20 %			14 %	
Entretien fragilité	100 %					14 %	

Les matériaux les plus courants dans le logement économique, l'adobe et la tôle, montrent une certaine insatisfaction des clients, fragilité pour le premier et inconfort pour le second, toutefois il est clair que, compte tenu de l'accessibilité des populations, ils leur sont difficiles de faire d'autres choix. Le besoin pour l'amélioration de ces aspects est donc grand.

Le coût et le manque de confiance dans le BTC et les TMV (du fait de leur introduction récente, moins d'une génération, sur le marché de la construction) sont les principaux inconvénients de ces deux techniques.

³⁵ Ibid. pp38.39.

Dans la mesure où le constat est fait sur le terrain que :

- les unités de production sont capables de produire un matériau de bonne facture, tant en ce qui concerne l'adobe, le BTC, le BLT...
- qu'il existe aujourd'hui des professionnels artisans, des secteurs formels et informels, ayant reçus une formation par le biais du PAB, du LOCOMAT, des associations La Voûte Nubienne (VN) et Construction Sans Bois (CSB)... et ayant une expérience de terrain,
- qu'il existe un savoir-faire vernaculaire et populaire dans l'usage de l'adobe dans la construction de l'habitat
- qu'une frange importante de la population construit avec l'adobe en durable ou en transitoire,

il est plus que nécessaire d'éradiquer cette image de la terre et de l'adobe, passéiste et considérée comme néfaste au paysage urbain burkinabé moderne qu'on leur afflige.

De cet état de la filière, il ressort tout de même qu'il existe les bases, fondements et justifications, pour que la facilitation de l'usage de la terre comme matériau de construction massif et fiable, se fasse et produise un habitat accessible et de qualité.

Passé l'assertion rapide et du reste partiellement vraie au vu de certaines réalisations, que l'adobe est fragile et la tôle inconfortable, plusieurs choses sont toutefois à mentionner :

- l'adobe et la tôle sont les matériaux les plus utilisés dans l'habitat,
- passer outre l'utilisation de l'adobe et de la tôle ondulée est impossible pour la majorité de la population,
- le changement de matériaux, pour ceux qui en ont les moyens ou qui y parviennent au bout de plusieurs années, n'est pas non plus garant de confort et de durabilité. La preuve: une forte proportion de maisons construites avec d'autres matériaux que la terre sont également de mauvaise qualité. En outre, en ce qui concerne le confort, là aussi, il est imperceptible tant les vérandas et autres terrasses de maisons dites modernes ou en dur, sont occupées les nuits de périodes chaudes, c'est-à-dire pendant une bonne partie de l'année.

A la question de savoir si les gens ont un désir de changement et d'évolution, la réponse est oui. A la question de savoir si la même population a une volonté d'acceptation du matériau terre et de l'adobe comme matériau à part entière, là aussi, la réponse est affirmative. Ma démarche aujourd'hui est de dire qu'il faut donner une modernité, une contemporanéité à l'architecture de l'habitat populaire urbain burkinabé, afin de la sortir des clichés qu'elle véhicule: pauvreté, archaïsme, fragilité, transition...

Sachant que l'environnement et le cadre de vie sont importants et influencent dans le choix des modèles et matériaux, donner à voir, dans les quartiers populaires, des villas et maisons en adobe, exemplaires du point de vue de la technique (conception et réalisation soignées), de l'esthétique et du confort, inciterait l'entourage à emprunter des solutions qui leur sont convaincantes et qu'ils ont sous les yeux comme références.

C- VARIETE DES MATERIAUX LOCAUX DANS L'HABITAT

Le Burkina Faso possède une variété de matériaux locaux qui sont employés dans la construction de l'habitat et ce, dans différentes régions.

BLT

Le BLT est utilisé par les différentes couches sociales dans la construction de l'habitat. Il est également employé dans une typologie nouvelle comme matériau de remplissage dans des constructions à ossature en béton.



Ouahigouya, Centre en BLT



Bafor, Monastère, BLT porteur, linteaux droits en arc



Diébougou Habitat en étage de standing, système mixte BLT en remplissage + ossature Béton

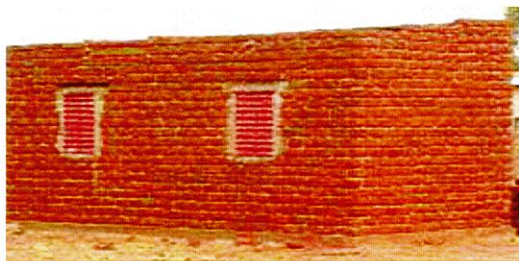


Toma, Habitat F3, L, Murs en BLT.



Photo: Sinton Toé 2005

Sapala, maison pour enseignant en BLT



Diébougou Habitat Célibatorium en BLT porteur



Dano, Célibatorium, BLT mis en oeuvre à l'aide d'un mortier en terre



Bobo-Dioulasso, Centre Mater Christi, arcs surbaissés BLT

GRES



Bobo-Dioulasso, Clôture grès et BLT, Façade BLT.

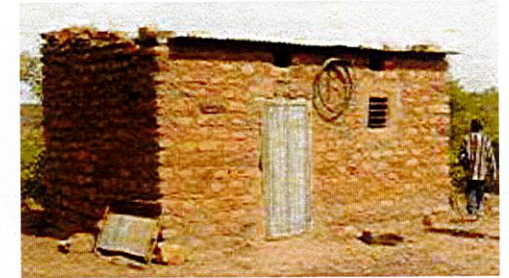


Bobo-Dioulasso, Façade et clôture en grès.



Banarodougou, Habitation privée en grès et tôle

Le grès est utilisé dans l'Ouest du Burkina Faso et son usage s'échelonne également dans les différentes couches sociales. Toutefois, il reste majoritairement utilisé par les classes supérieure et moyenne pour des raisons de coût.



Légéma, Célibatorium, Grès maçonné à la terre

BTC

La construction de maison en BTC a pour l'instant une envergure peu étendue dans les différentes couches sociales



Bassomyam, LABERTONIERE BTC et onduline, CFPI



Laye, Centre en BTC

Photos: Urs WYSS 2005

ADOBE

L'adobe, contrairement au BTC est utilisée majoritairement par les basses classes sociales. Il commencent cependant à avoir quelques cas de maisons construites par les classes supérieures en adobe



Bonzin, Client VN devant habitation à 2 voûtes



Kelbo, Habitat F3 en CSB, DW.

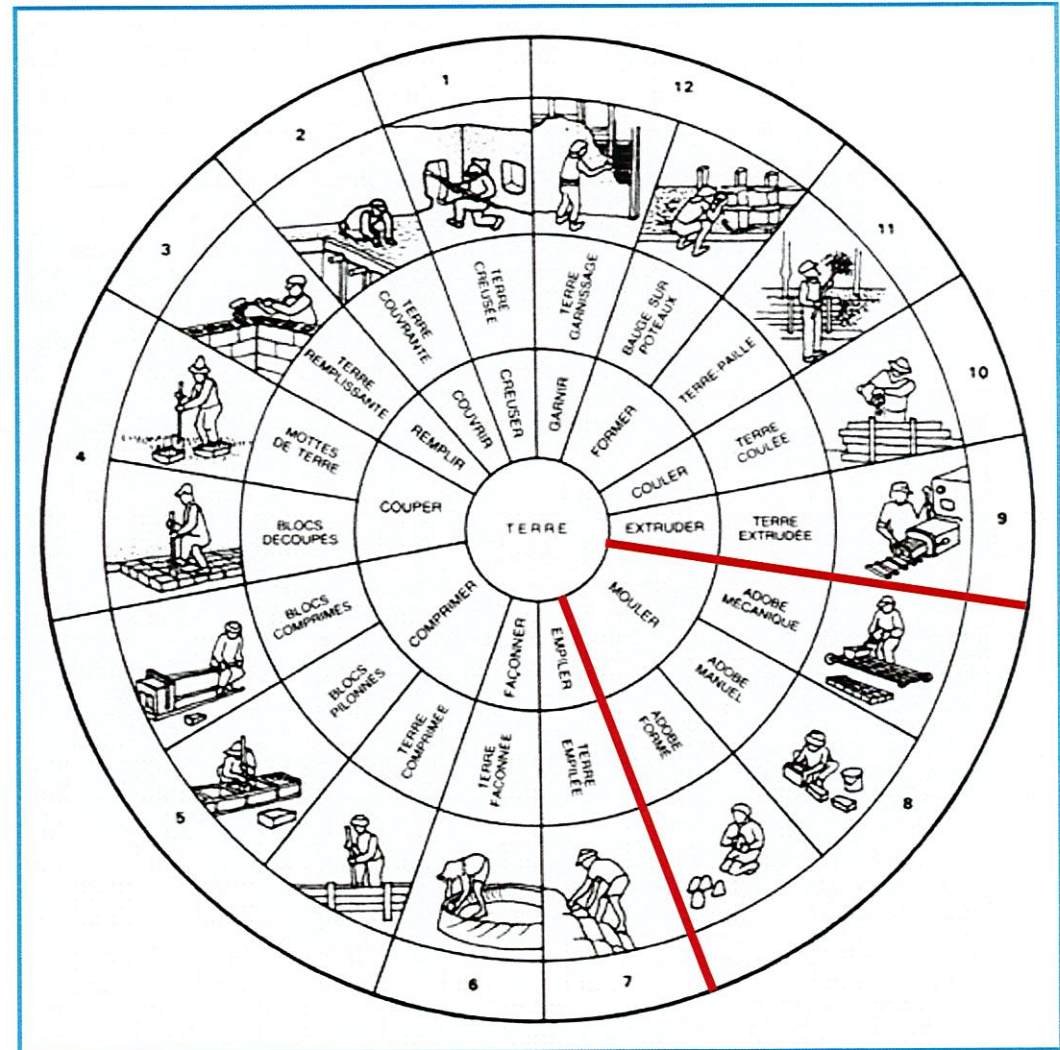
Photos: VN

D- L'ADOBE

L'adobe est le matériau naturel de construction pour une majorité de citadins burkinabè. Toutefois, ils la considèrent comme une passade en raison des préjugés qu'elle véhicule. Pour autant, c'est une technique de construction éprouvée empiriquement, techniquement et scientifiquement. Elle dispose de ressources didactiques pour pouvoir être enseignée ou valorisée comme tous les autres matériaux.

De plus, la justification du choix de l'adobe, ici, comme moyen d'émulation de la filière terre l'est à plusieurs titres : économique, social, technique, environnemental, ...

Au travers de plusieurs exemples de réalisations d'un habitat de qualité en adobe et ce, dans plusieurs régions géographiques, nous montrerons que l'adobe peut avoir un sataut autre que celui de matériau du pauvre ou de transition.



Les modes d'utilisation de la terre

Source: Hugo HOUBEN, Hubert GUILLAUD, «Traité de conston en terre». Ed.Parenthèses. CRATerre-EAG.1989.

1- MOTIVATIONS DU CHOIX DE L'ADOBE

a) Sociale

L'organisation sociale traditionnelle qui faisait de la construction en milieu rural, un temps de pause communautaire en saison sèche alors que les activités champêtres étaient à l'arrêt, est inexistante en ville. Le changement des conditions de vie entraîne des modifications sociales dans lesquelles la construction n'a plus ce rôle de partage communautaire du travail et d'entraide. Ces changements ont provoqué dans le temps, une perte des savoir-faire constructifs et un entretien moins régulier accordé à l'habitat.

Construire avec la terre sans les savoir-faire requis et sans un entretien régulier abouti incontestablement à la mauvaise image qu'a l'adobe aujourd'hui. La construction urbaine fait dorénavant systématiquement appel à des artisans, informels ou non, qualifiés ou non.

L'adobe est le matériau majoritaire dans la construction de l'habitat urbain au Burkina Faso. Il est le matériau de construction des pauvres qui trouvent là un matériau idéal pour un établissement peu onéreux en milieu urbain. De cause à effet, la pauvreté des moyens engendre la pauvreté de la mise en œuvre : la qualité des réalisations étant tributaire des budgets qu'on leur accorde.

Faire la proposition d'un projet d'habitat en adobe au Burkina Faso, revient à travailler à l'amélioration de ce qui se fait déjà, afin qu'on reconnaisse un véritable potentiel à ce matériau dans lequel $\frac{3}{4}$ des citadins vivent. C'est également essayer de faire changer les préjugés sociaux parce que ce matériau n'est pas plus mauvais que les autres ; la preuve, c'est que son impact sociétal est à la hauteur des milliers de foyers qui y habitent.

b) Technique

La production et la construction en adobe, nécessitent un faible niveau d'équipement de base mais une rigueur et des règles de mise en œuvre précises. Dans un contexte où il existe déjà un savoir-faire, il est à penser que former ou inciter des artisans à la construction dans les règles de l'art ne nécessite qu'une légère adaptation technique, tant l'environnement de production et de mise en œuvre leur est familier.

c) Environnementale

La production d'adobes nécessite beaucoup d'eau, contrainte réglée au Burkina Faso par un approvisionnement dans les barrages. De même, les lits majeurs asséchés de ces retenues d'eau sont exploités comme carrière. Cette production alimente la majorité des constructions actuelles. Une production plus importante demanderait une carrière d'extraction en dehors de ces aires de retenue d'eau, ce qui resterait toutefois peu invasif pour l'environnement.

L'adobe est un matériau entièrement recyclable, souvent réutilisé par les populations déguerpies ou en cas de ruine de tout ou partie de l'édifice.

d) Economique

La raison première de l'utilisation de l'adobe aujourd'hui est financière. La pratique montre que les ménages aisés ne construisent pas en adobe et que, pour peu que les moins nantis en aient les moyens ; ils changent l'adobe pour un autre matériau. D'aucuns vivent dans un chantier permanent où des efforts énormes en temps et en argent sont consentis pour effectuer progressivement une mue de la terre (adobe) vers le parpaing de ciment.

L'exemple suivant montre que pour la même surface construite, l'adobe est le matériau le moins onéreux.

Sur la base d'un « 8 tôles » et d'un devis sommaire, nous effectuerons ici trois devis comparatifs d'après des prix obtenus en août 2006 à Ouagadougou.

Les tableaux comparatifs tiennent compte de manières différentes de chiffrer le projet: celle du tâcheron ou du briquetier-maçon, et celle d'une petite entreprise.

Devis V to 1/2

SHOB

surface des murs max

$$3,5 \times 3,7 = 12,95$$

$$+ 3 \times 3,7 = 11,1$$

$$+ 2 \times 4 \times 3,5 = 28$$

52,05 m²

nbre blocs au m²

≈ 26 à 32
selon surfaces et appareillage mur simple

nbre total max

$$32 \times 52,05 = 1665,6$$

1666 blocs

Prix à l'unité

10 Fcfa sur site
25 --- à la livraison

Prix total max

$$25 \times 1666 = 41650 \text{ Fcfa}$$

nbre de bois

8

prix à l'unité

≈ 1,500 à 3,500 Fcfa

prix bois max

$$8 \times 3500 = 28000 \text{ Fcfa}$$

Fondation

prix forfaitaire p.F. conventionnés

50.000 Fcfa

S. total

$$50000$$

$$+ 28.000$$

$$41650$$

119.650

120.000 Fcfa

IPN de 10mm

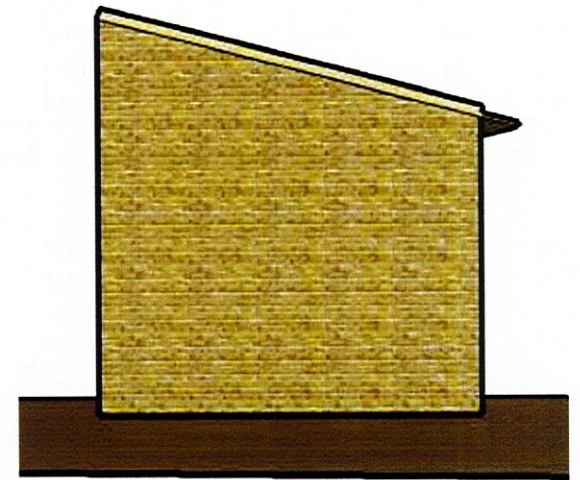
6m à 2500 F

+ crochets
1500

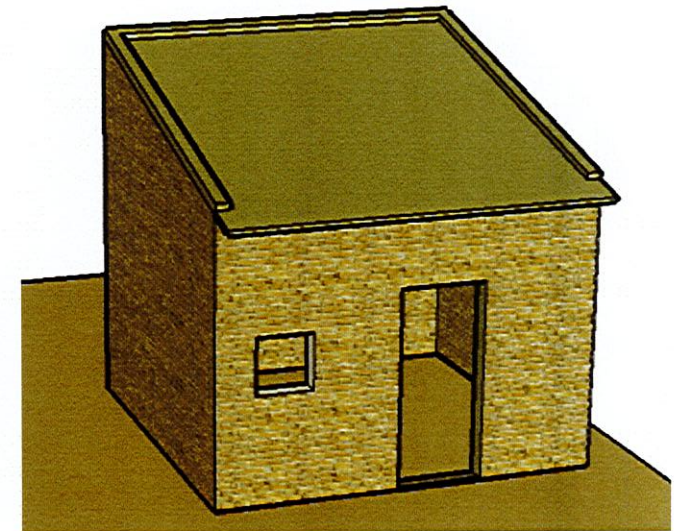
TOTAL

124.000 F

ouvertures? | 60x60
 | 90x210



Un «huit» tôles en adobe



Devis bâtiment 8 tôles

Siméon TOE
Bureau d'étude CONCEPT
09 BP 109 OUAGADOUGOU 09
Burkina Faso
Tel: (226) 50 36 91 01

*Surface des murs52,05 m²*déduction surface des ouvertures $(0,6 \times 0,6) + (0,8 \times 2) = 1,96 \text{ m}^2$ $52,05 - 1,96 = 50,09 \text{ m}^2$ *nombre de briques au m² = 30 $50,09 \times 20 = 30.000 \text{ FCFA}$ (sur site) $50,09 \times 30 = 45.000 \text{ FCFA}$ (livré sur chantier)*tôles de 27/100 $8 \times 3750 = 30.000 \text{ FCFA}$ *Chevrons 8 x 8 $4,4 \times 2 = 8,8 \text{ ml}$ $8,8 \times 900 = 7920 \text{ FCFA}$ *pointes

1.500 FCFA/paquet

*OuverturesFenêtre $60 \times 60 = 6.000 \text{ FCFA}$ Porte : $80 \times 200 = 25.000 \text{ FCFA}$ *Fondations :

50.000 FCFA (prix forfaitaire)

Gravier : 02 charrettes = 3.000 FCFA

Sable : 01 charrette = 1.500 FCFA

Terre pour la construction : 05 charrettes = 5.000 FCFA

Eau : 5 barriques : 1.000 FCFA

Ciment : 02 sacs = 10.000 FCFA

*Main d'oeuvre du maçon :

20.000 FCFA (forfait)

Total : 205.920**Récapitulatif**

Briques :	45.000 FCFA
Tôles :	30.000
Chevrons :	7.920
Pointes :	1.500
Ouverture :	31.000
Fondation :	50.000
Gravier :	3.000
Sable :	1.500
Terre :	5.000
Ciment :	10.000
Eau :	1.000
Main d'oeuvre :	20.000

Total : 205.920 FCFA





Suivant ce devis, le prix du m² du mur en adobe revient à 1308 FCFA

En considérant le prix des postes incompressibles suivants, communs à la construction du même module en BLT, en BTC et en parpaing de ciment, nous y ajouterons le coût des murs faits avec chacun de ces matériaux.

Fondations	50 000
Ouvertures	31 000
Linteaux	10 000
Chaînage	20 000
Chevrons	7 920
Tôles	30 000
Pointes	1 500

Total 150 420 FCFA

Chiffrage tâcheron

Surface : 50,09 m ²					
Matériau	Coût au m ² (en FCFA)	Journées de travail	Main d'oeuvre	Coût H/j	Total
Adobe 	3000/m ² 150 270 FCFA	4	1 maçon 1 manœuvre	2000 1000 12 000	3000 162 270 FCFA
BTC 	8000/m ² 400 720 FCFA	10	1 maçon 1 manœuvre	3500 1500 50 000	5000 450 720 FCFA
BLT 	5000/m ² 250 450 FCFA	6	1 maçon 1 manœuvre	3500 1500 30 000	5000 280 450 FCFA
Parpaing 	8500/m ² 425 765 FCFA	5	1 maçon 1 manœuvre	2500 1500 20 000	4000 445 765 FCFA

Nous avons considéré ici la forme la plus courante

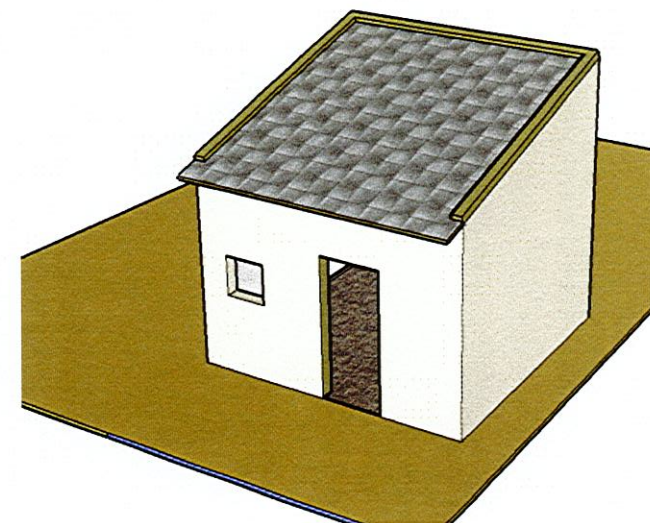
de livraison des ouvrages :

- mur en adobe enduit intérieur/extérieur
- mur en BTC non enduit
- mur en BLT enduit intérieur
- mur en parpaing enduit intérieur/extérieur

A ces prix de revient des murs, on ajoutera donc le prix des postes fixes comme indiqués dessus, soit 150 420 FCFA

Un module 8 tôles coûte :

- 312 690 FCFA en Adobe
- 430 870 FCFA en BLT
- 596 185 FCFA en parpaing
- 601 140 FCFA en BTC.



Chiffrage petite entreprise

Désignation	Taille du bloc	Nombre de blocs par m ²	Prix unitaire en Fcfa	Prix par m ²	Coût de la main d'œuvre par m ²	Finition	Coût de la finition par m ²	TOTAL	
Matériau									
ADOBE	20×10×40	32	25	800	1200	Enduit intérieur et extérieur	1000	3000	
BLT	15×12×32	27	100	2700	2100	Enduit intérieur au ciment	1200	6000	
BTC	14×9×29,5	35	115	4025	1900	Mur non enduit	0	5925	
Parpaing	15×20×40	12,5	200	2500	2500	Enduit intérieur et extérieur	2400	8400	
PRIX DE REVIENT DU M² DE MUR							tyrolienne	1000	

Pour la même surface de 50,09m², notre module coûte, hors fondations communes aux quatre:

Adobe: $3000 * 50,09 = 150\ 270$ FCFA

BTC: $5925 * 50,09 = 296\ 783,25$ FCFA

BLT: $6000 * 50,09 = 300\ 540$ FCFA

Parpaing: $8400 * 50,09 = 420\ 756$ FCFA

En somme un module 8 tôles coûte :

- 300 690 FCFA en Adobe
- 447 203,25 FCFA en BTC
- 450 960 FCFA en BLT
- 511 176 FCFA en Parpaings

Le chiffrage du «huit tôles» par l'entreprise inclurait également des rubriques de quantitatif que nous n'avons pas prises en compte ici, à l'instar de: frais généraux, amené et repli de chantier, ...L'entreprise se base sur le volume global des travaux pour faire sa marge alors que le tâcheron ou le briquetier-maçon raisonne en terme de nombre de jours rémunérés, d'autant plus que c'est le client qui gère le budget et fourni les matériaux.

Cette démonstration chiffrée est un argument de poids pour le plus grand nombre qui connait de fortes pressions économiques. Il est à noter ici qu'un effort peut encore être fait pour améliorer la qualité des réalisations en adobe tout en restant moins onéreux.

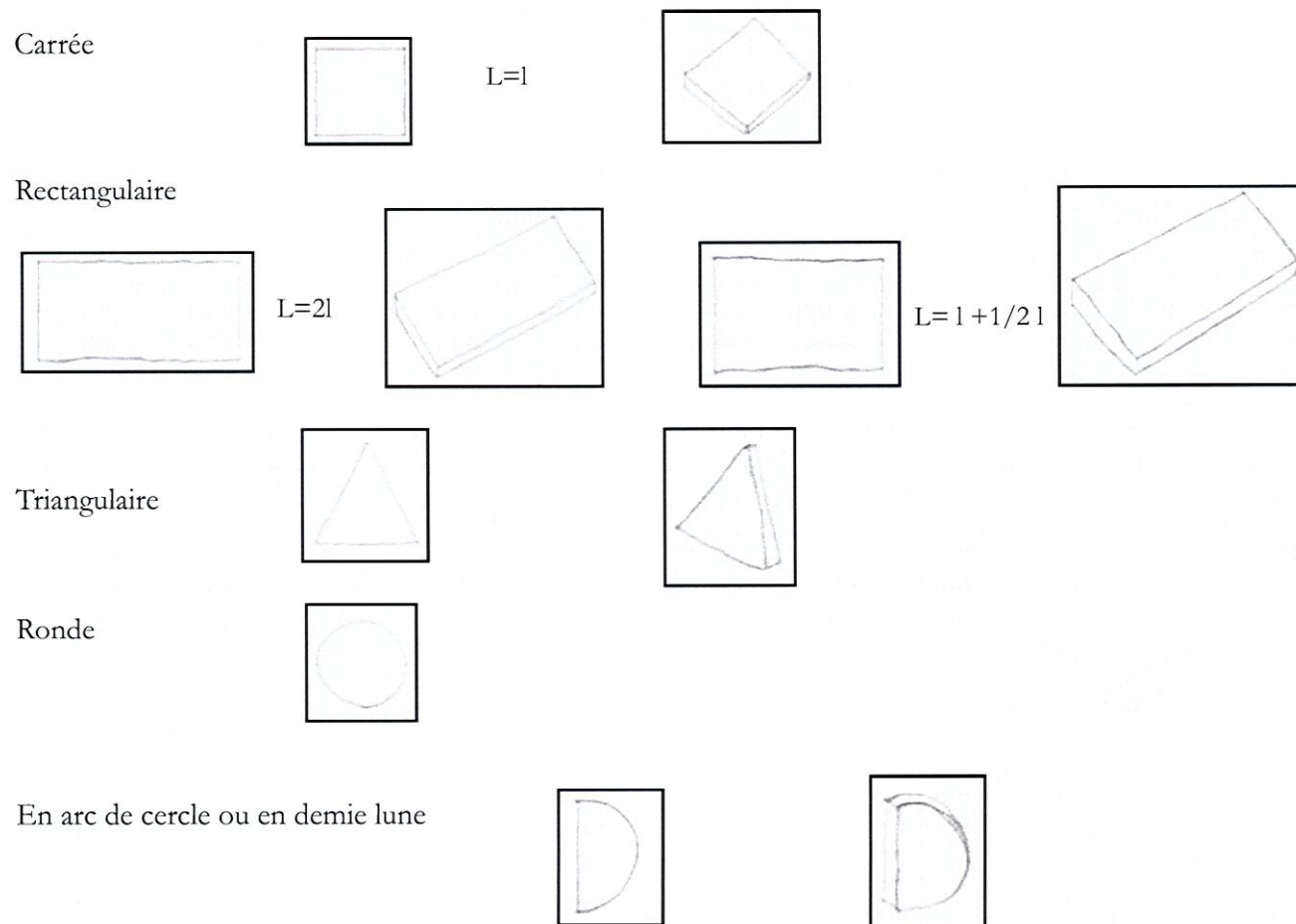
Dans un contexte de limitation des intrants importés pour la construction, l'adobe est un choix judicieux participant à cet objectif. De plus, la production faiblement mécanisée induit une haute intensité de main d'œuvre, ce qui n'est pas un facteur négligeable.

2- LA TECHNIQUE

L'adobe est un élément modulaire de maçonnerie dans la construction en terre. La technique consiste à travailler et à mouler de la terre à l'état plastique et à sécher les blocs ainsi obtenus au soleil pendant plusieurs jours, en prenant soin de les retourner afin d'assurer un séchage homogène et en les protégeant d'un séchage trop rapide (heures de fort ensoleillement) qui les fissure ou d'une exposition à la pluie. Les terres convenables pour la production des adobes sont des terres argilo sableuses auxquelles on ajoute, suivant les régions, diverses fibres végétales.

Le module d'adobe est variable selon les régions et les proportions du modules sont également conditionnées par le type de structures (murs, arcs, voûtes, coupes, ...) à construire.

Les formes peuvent donc être les suivantes:



3- LA PRODUCTION AU BURKINA FASO

Du fait de son climat sahélien, de la périodicité des pluies à raison de 3 à 4 mois dans l'année, la plupart des villes burkinabè possède une étendue de retenue d'eau : barrages, lac artificiel...situés à l'embouchure de cônes de déjection récoltant ainsi les eaux de ruissellement.

Pendant la sécheresse, toute ou partie de ces étendues d'eau s'assèchent progressivement, rendant accessibles les alluvions et terres argileuses drainées et déposées au fond des retenues.

La production d'adobes nécessitant une terre argilo sableuse et une quantité importante d'eau, les surfaces asséchées des bords de lacs et barrages sont le lieu par excellence de production massive d'adobes.

Pendant toute la durée de la sécheresse, les lits de lacs et barrages sont creusés pour utiliser cette carrière accessible où la terre est appropriée, l'eau abondante et où, par moment, la terre se trouve déjà dans l'état hydrique adéquat pour être malaxée et moulée dans la foulée.



Barrage de Nongr'massom (Ouagadougou)



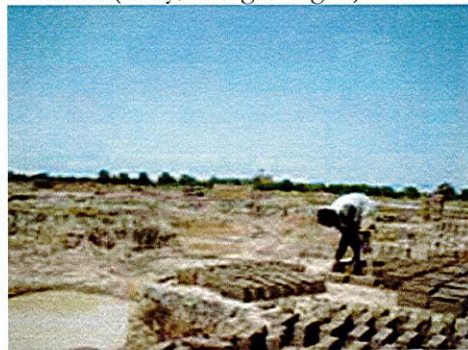
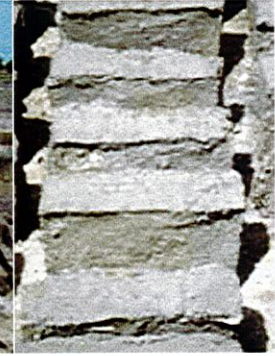
1- Marres éparses dans un barrage asséché (Pissy/Ouagadougou)



2- Terre plastique nouvellement creusée



4- Séchage des adobes



3- Production autour des marres



5- Transport par charrette tractée par un âne

Photos C. BELINGA

Vers la fin de la saison sèche, certains lits de retenues d'eau ressemblent à des paysages lunaires, «mités» par des cratères. Cette déformation du paysage pose la question de la préservation et de l'aménagement du paysage urbain. Dès la reprise des pluies, ces trous se recouvrent progressivement d'eau pour, à nouveau, laisser place aux lacs et barrages.



Cratères formés pendant la production des adobes



Photos C. BELINGA

Même lieu, après le début des pluies

De fait, cette production est saisonnière. Aussi, la construction en adobes se fait ici essentiellement pendant la saison sèche. Il faut attendre non seulement la fin des pluies mais également quelques mois supplémentaires pour que l'eau s'évapore et rende les aires de production accessibles.

4- TYPOLOGIES DE L'HABITAT EN ADOBE

Construire un habitat de qualité, sain et durable, et faire de l'adobe un matériau à part entière, est une perspective loin d'être utopique, tant la pratique est courante dans bien d'autres contextes que nous allons montrer, au travers de réalisations concrètes et réussies. A bien y regarder, le Burkina Faso n'est pas, tant que ça, en reste dans la construction d'un habitat urbain et contemporain en adobe, au vu de l'essor actuel auquel participent des organismes et associations tels que la Voûte Nubienne (association), la Construction Sans Bois (Programme), l'Association pour un Habitat en Terre (AHT) et bien d'autres.

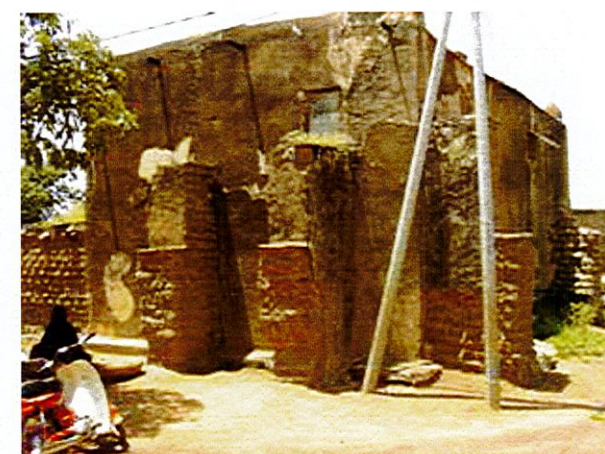
Ces exemples burkinabè et autres, peuvent montrer et réaffirmer que l'imagination, la conception, la promotion et la production d'un nouvel habitat urbain adéquat et accessible au plus grand nombre ont besoin de se nourrir de références proches ou lointaines pour convaincre et persuader les décideurs du caractère pertinent d'une telle démarche.

a) Koudougou

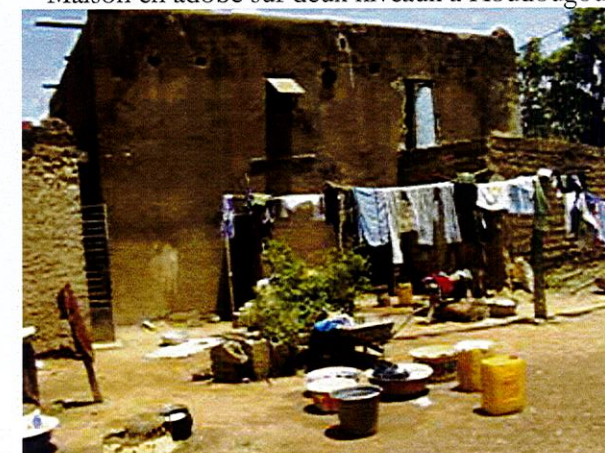
Le contexte Koudougoulais, en soi réceptif de par le dynamisme politique de la commune et de l'Etat, fait montre de quelques exemples d'habitat en adobe qui ne demandent qu'à être secondés dans leur rôle de faire-valoir.

De plus, à une quinzaine de kilomètres de Koudougou, à Réo, ville voisine, se situe le centre de formation AHT construit lui-même sans bois, en adobe, sous la direction technique du PAB. Autant d'indicateurs qui font de Koudougou un lieu propice pour aller au-delà de la seule promotion et conforter la mise en place et l'ancrage d'un véritable marché de la construction en terre.

Dans un contexte où l'adobe reste un matériau pour les pauvres, une maison à étage, à Koudougou, montre que l'on peut facilement dépasser le stéréotype du «huit tôles» et proposer une autre architecture pour un habitat décent en terre.



Maison en adobe sur deux niveaux à Koudougou



b) Burkina Faso

Quelques exemples de réalisations urbaines en adobe au Burkina Faso :



1- Maison en adobe à Saaba



2- Maison en adobe à Boromo



4- Ouahigouya, siège de banque à l'échelle d'une maison



3- Maison à Oury

Diverses réalisations de maisons en adobe dans différentes villes burkinabè.

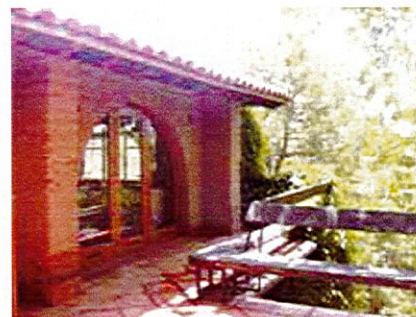
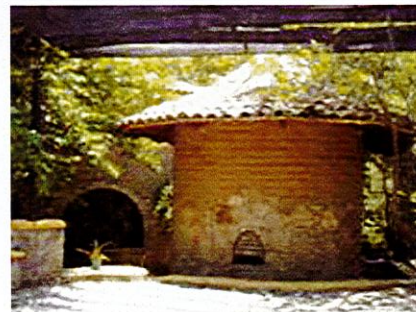
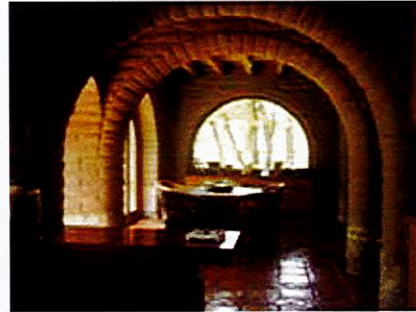
Le matériau adobe peu sortir du contexte de la zone non lotie et bien s'intégrer au cadre de la ville lotie.

c) Mexique

Les réalisations présentées sont celles de l'architecte mexicaine Eléna OCHOA dont la démarche est de mettre en valeur l'adobe dans différents contextes et différents types d'habitat, au Mexique.

Le panel large de ces projets est : de la villa huppée à l'habitat populaire.

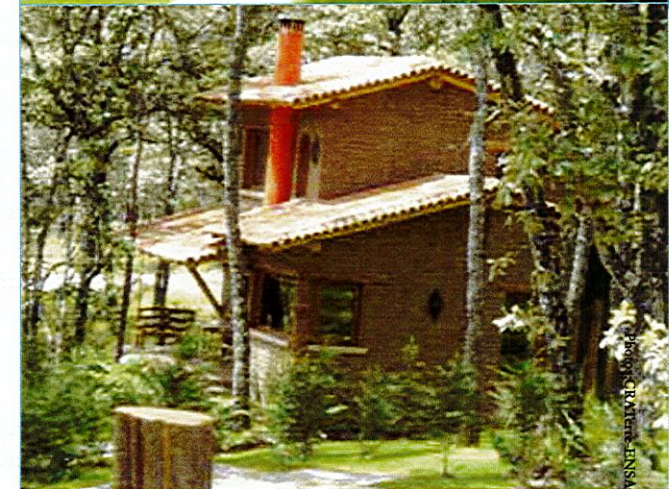
De plus, au travers d'un centre de formation, elle encourage et sensibilise les jeunes architectes et professionnels du bâtiment, à la construction en terre (adobe) et aux matériaux locaux.



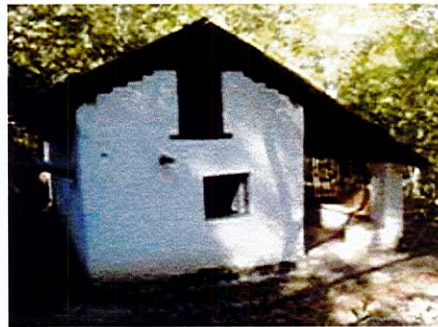
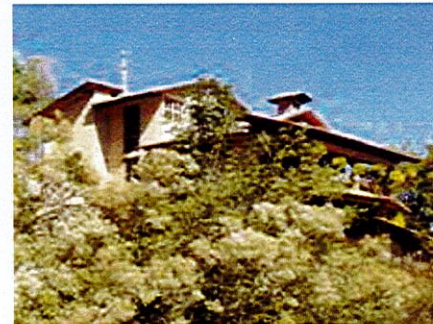
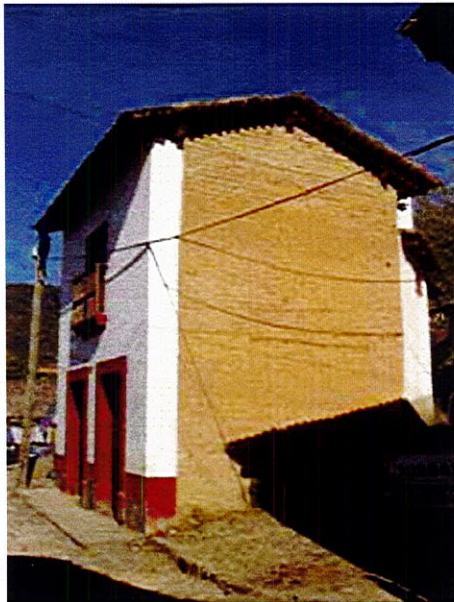
Photos: J. RAULT

Villas valorisées par le contexte dans lequel elles sont installées. L'architecture et le site sont prépondérants, mettant le matériau au second plan.

Villas en adobe



Photos: R. ATENA-ENSAJES



Ville de San Sébastian (Mexique)

Ville mexicaine, historique et pittoresque, où des maisons anciennes et nouvelles en adobe se cotoient et donnent au matériau un éventail de références typologiques sans être un moyen de ségrégation sociale.

Ces nouvelles constructions montrent également la modernité de l'adobe comme matériau de construction.

Photos: J. RAULT

CHAPITRE IV

LE LOGEMENT SOCIAL EN QUESTION

1- DEFINITIONS

« *Le logement n'est social que par et à cause d'une intervention de la puissance publique dans son processus de production, dans son coût ou dans son mode de distribution.* »³⁶

A la suite de la crise économique de la fin des années 80, le Burkina Faso, comme la majorité des pays africains, a dû se soumettre, dès 1991, aux Programmes d'Ajustement Structurel (PAS) institués par le Fonds Monétaire International (FMI) et la Banque Mondiale (BM). A cet effet, l'Etat s'est démis de ses principaux engagements sociaux tel que la santé et l'éducation. A ce titre, l'habitat «social» produit par l'Etat a pâti de ces mesures d'austérité, incitatives et propices, selon le FMI et la BM, à l'investissement et aux initiatives privés. Ces mesures ont donné un coup de frein aux efforts gouvernementaux dans le secteur de l'habitat d'autant plus qu'à la même période, le pays subissait une dévaluation de sa monnaie.

Suivant la citation sus mentionnée, le Burkina Faso ne dispose pas à proprement parler d'un parc de logements sociaux puisqu'il ne produit ni ne dispose d'un outil de production ni d'un habitat destinés à la frange de la population active la moins aisée.

Par ailleurs, il existe des organismes publics en charge de la construction et de la gestion de logements. La Société de Construction et de Gestion Immobilière du Burkina Faso (SOCOGIB) et le Centre de Gestion des Cités (CEGECI). Ces organismes produisent du logement destiné essentiellement aux couches moyennes supérieures, à même de justifier d'un revenu conséquent et régulier. En effet, le loyer moyen de ces deux organismes tourne autour des 80 000 FCFA³⁷ (± 122 €). Evalué à 1/3 du revenu, cela nous ramène à un salaire d'environ 240 000 FCFA (± 366 €). Or, selon les sources, le salaire moyen au Burkina Faso oscille entre 65 et 100 000 FCFA (± 152 €). Ce qui rend ces logements inaccessibles par une grande portion de la population.

La SOCOGIB commercialise des logements qu'elle produit sous forme de location, location vente et de vente clés en main. Pour son équilibre financier, elle doit s'assurer de la solvabilité de ses clients soit dans le remboursement de l'emprunt contracté pour l'achat ou simplement pour le paiement des loyers. De même, le CEGECI gère des cités d'habitation construites jadis par l'Etat et en construit depuis l'an 2000, pour son compte. Ces deux structures fonctionnent comme des sociétés à part entière et, malgré l'actionnariat majoritaire de l'Etat, elles n'ont pas vocation à produire du logement social.

Outre ces deux organismes, le pays connaît quelques entreprises privées (AZIMMO, GELPAZ, ABI...) qui travaillent dans la production de logements qui, là aussi, sont loin des critères du logement social.

Définition du logement social selon l'Etat burkinabé

« *Donner au plus grand nombre une demeure, c'est-à-dire un espace propice au repos et au loisir où chaque famille pourra en toute quiétude se recréer et où chaque travailleur pourra refaire ses forces de travail après de longues et harassantes journées de travail au service du développement économique et social du pays.*

« *Outre la résolution d'un travail social, la question de l'habitat doit également viser un objectif économique, de meilleures conditions de vie et de santé et d'affirmation d'une identité culturelle, par la production de biens liés à la construction de logements et d'équipements socioculturels, la résolution du problème de l'emploi, en offrant un travail rémunéré à un grand nombre d'ouvriers et d'artisans, l'amélioration des conditions de travail et d'hygiène, la production d'œuvres architecturales sans mimétisme et sans acculturation. »*

Source : Burkina Faso. 1^{er} Plan Quinquennal de Développement Populaire 1986-1990. Politiques sectorielles volume II, p.353.

³⁶ « Le logement social dans la production de la ville. » in Bulletin n°15 du Réseau Coopération Internationale pour l'Habitat.

³⁷ 1€ = 655,957 FCFA

L'essor des villes burkinabè a ravivé la crise du logement. Malgré les efforts consentis par l'Etat et les communes, notamment par un lotissement massif, il n'existe pour l'instant pas d'organismes publics ou privés qui oeuvrent pour l'habitat social et encore moins pour la production de l'habitat populaire. En dépit de ses limites financière et budgétaire, le Burkina Faso travaille dans ce sens autour de la question de la mise en place d'une banque de l'habitat qui serait à même de financer le logement social et, surtout, capable d'octroyer des prêts à loyer (taux) bas sur le long terme. Il est à rappeler qu'aux fins de juguler la crise du logement et d'abaisser le coût de la construction, des initiatives comme la création du LOCOMAT ou de la Société de Briqueterie du Faso (SBF) -fabrication des matériaux locaux - participent à cet effort du pays pour trouver des solutions pouvant dynamiser la production d'un habitat qualitatif peu onéreux, accessible au grand nombre.

Du fait de la non existence d'une production de logements sociaux par le secteur formel public ou privé, la balance déficitaire de production du logement par ce secteur, se comble par le dynamisme de l'auto-construction³⁸ et du secteur informel qui produisent à eux deux 85% (voire plus) des logements. On peut donc, à juste titre, se demander si une solution fort plausible et donc envisageable, ne serait pas de supporter ces secteurs.

Tous les ans, les besoins en logements neufs à Ouagadougou, par exemple, sont estimés à environ 6000 logements. A titre de comparaison, la SOCOGIB fondée en 1984, a construit à ce jour environ un millier de logements. D'où la nécessité de trouver des moyens de donner un nouvel essor à la production du logement et du logement populaire, en particulier.

³⁷ « Dans un sens large, l'auto-construction consiste en l'autofinancement du logement par la fourniture de matériaux de construction, la participation au travail, le recours au tâcheronnat, la réalisation pouvant s'étaler sur plusieurs années. Ainsi, depuis 1984, l'auto-construction produit annuellement 2000 logements à Ouagadougou et assure près de 85% de la production de logements, allant de la réalisation en matériaux précaires dans les zones non loties aux villas de standing. »

Rapport introductif à la session du CASEM des 28 et 29/09/00 « Réflexion sur les stratégies en matière d'habitat et d'urbanisme. »

2- CARACTERISTIQUES DU LOGEMENT

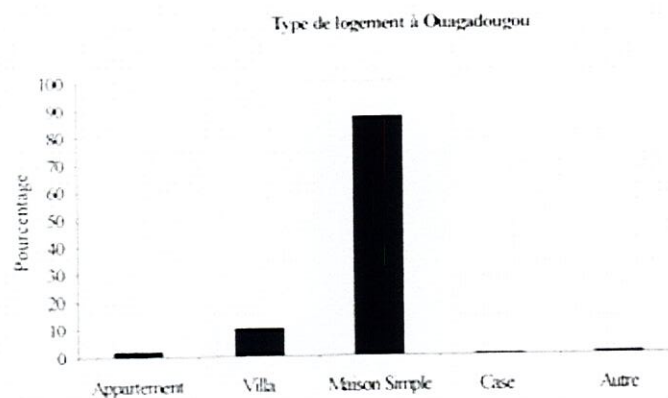
Selon les résultats, parus en 1998, à la suite d'une enquête effectuée en 1996 par l'Institut National de Statistique et Démographie (INSD) du Ministère de l'Economie et des Finances, sur les dépenses des ménages à Ouagadougou, de nombreuses informations importantes relatives au logement et aux modes d'habiter des ouagalais peuvent en être tirées. Ces données pourront être extrapolées car elles reflètent la réalité sur l'ensemble du territoire national. Nous nous en servons pour l'analyse du contexte de l'habitat à Koudougou.

Il en ressort que :

- La maison simple est le type principal de logement des ménages de Ouagadougou: 87,1% des logements. Et ce, quelque soit le niveau de vie.

Type de logement du ménage selon le niveau de vie

Type de logement	Premier quintile	Deuxième quintile	Troisième quintile	Quatrième quintile	Cinquième quintile	Ensemble
Appartement	0,6	1,7	0,6	1,8	5,8	2,1
Villa	0,4	4,2	4,8	14,6	26,3	10,0
Maison Simple	97,2	92,9	94,2	83,2	67,9	87,1
Case	1,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,3
Autre	0,8	1,2	0,0	0,4	0,0	0,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0



- Plus de la moitié des ménages, soit 57,3%, logent dans une maison en banco, proportion qui culmine à 84,1% dans le groupe des ménages les plus pauvres.

Types d'habitation

La concession* : Au Burkina Faso, le concept de concession désigne « l'unité d'habitation formée par un ensemble de constructions entourées ou non par une clôture, où habitent un ou plusieurs ménages. En milieu rural, la concession peut comporter un ensemble de constructions clôturées autour duquel existent une ou plusieurs maisons d'habitation dont les occupants déclarent appartenir à l'ensemble clôturé. »

Maison simple* : Maison individuelle n'ayant pas le standing d'une villa.

Villa* : Maison individuelle comportant un séjour, des chambres ainsi que les commodités intérieures suivantes : cuisine, douche, WC avec fosse septique et cela indépendamment des matériaux de construction de la maison.

Célibatorium : Ensemble de plusieurs logements (à une pièce ou deux) mitoyens au sein d'une même concession et occupés par des personnes ou familles d'origines diverses.

Entré-couché : Construction faite d'un seule pièce, souvent en adobe et généralement un « 8 tôles ».

Case* : Construction de type traditionnel, généralement de forme circulaire, en banco ou en paille avec un toit de forme conique fait de branchages recouverts de paille.

Bâtiment à plusieurs logements* (non immeuble) : Construction sans niveau, formée de plusieurs logements séparés et pouvant abriter plusieurs ménages (par exemple un « célibatorium »).

Immeuble à appartements* : Bâtiment de type moderne, d'un ou plusieurs niveaux (étages) divisés en appartements.

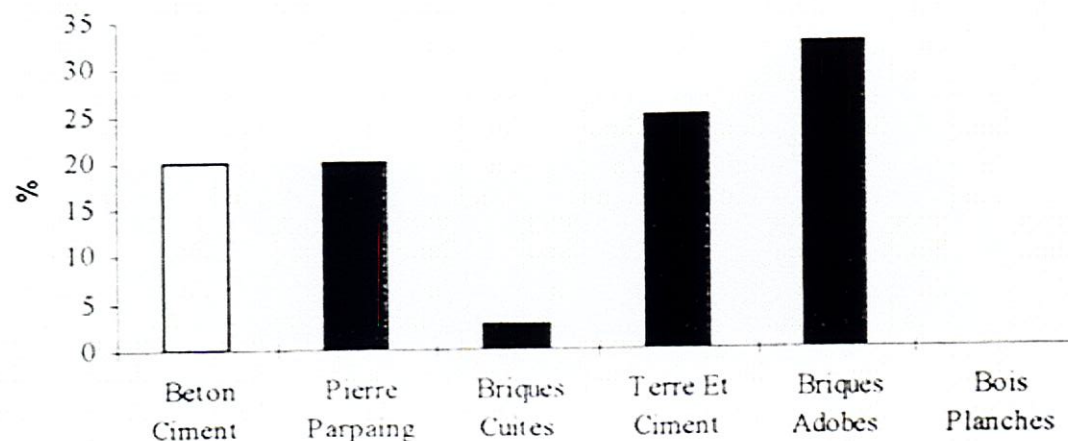
* Source : INSD Burkina Faso 1998

Matériaux des murs selon le niveau de vie

Matériaux des murs	Premier quintile	Deuxième quintile	Troisième quintile	Quatrième quintile	Cinquième quintile	Ensemble
Béton Ciment	5,0	11,7	17,6	23,6	41,8	19,9
Pierre Parpaing	7,5	70,9	19,7	23,8	27,6	19,9
Briques Cuites	3,4	1,8	3,6	2,7	2,4	2,8
Terre et Ciment	30,7	29,7	24,1	26,4	13,1	24,8
Briques Adobes (Banco)	53,4	35,4	35,0	23,5	15,1	32,5
Bois Planches	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,1
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Les chiffres de cette enquête montrent ici que pour les 4/5 de la population, le taux cumulé de l'option terre et ciment ou briques d'adobe constitue un ratio supérieur à 50% dans le choix du matériau de construction pour ce qui est de l'élévation des murs. Ce qui montre bien le caractère incontournable du matériau terre dans la construction de l'habitat au Burkina Faso.

Matériaux des murs



Nature des murs

Dur : Construits en béton, en briques de ciment, de terre cuite ou en pierre taillée, avec un chaînage.

Semi-dur : Construits avec des matériaux utilisés pour la construction en dur mais sans chaînage.

Banco amélioré : Construits en terre battue avec un revêtement en ciment.

Banco : Construits en terre battue sans revêtement en ciment.

Paille : Construits en matériaux de nature végétale.

Source : INSD Burkina Faso 1998

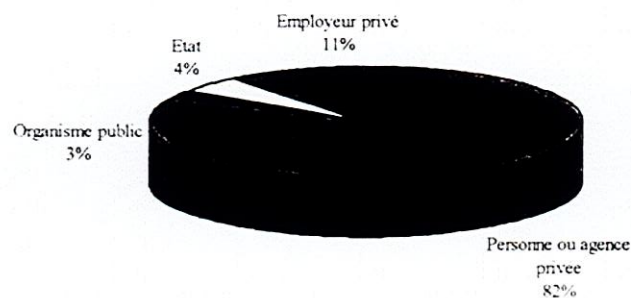
- La précarité du logement est davantage perceptible dans les zones non loties où 91,2% des maisons sont construites en banco.

Matériaux des murs selon la zone de résidence

Matériaux des murs	Lotie	Non Lotie	Total
Béton Ciment	22,5	6,1	19,9
Pierre Parpaing	23,3	2,0	19,9
Briques Cuites	3,1	0,8	2,8
Banco	51,0	91,2	57,3
Total	100,0	100,0	100,0

- Le matériau de construction des toits est essentiellement la tôle qui recouvre 98,2% des maisons.
- 20% des ménages vivent en zones non loties où ils sont quasiment tous propriétaires de leur logement.
- les ménages propriétaires de leur logement sont les plus nombreux 61,8%.
- Les ménages les plus pauvres sont en majorité propriétaires de leur logement 77,5%.
- Plus de 4 ménages sur 5 ont "construit" leur maison.
- Les maisons en location sont à 82,3% la propriété de personnes ou d'agences privées.

Propriété des logements en location



- Le nombre moyen de pièces à usage d'habitation est de 2,7. Près de la moitié des ménages, soit 41,1% vivent dans une maison à deux pièces. Cette proportion passe à 73,6% lorsqu'on y inclut les maisons à trois pièces.
- Le nombre moyen de personnes par pièce est de 3 personnes dans les ménages les plus pauvres contre 1,4 personne chez les plus riches.

3- LE LOGEMENT SOCIAL

Dans les années de la révolution, entre 1983 et 1987, le Burkina Faso a connu une période faste de production de logements, due à une volonté étatique de produire du logement social. Cette période a légué aux villes de Bobo Dioulasso et de Ouagadougou un ensemble d'opérations de logements. Ce sont les cités An I, An II, An..., Camp fonctionnaires, Cité des 1200 logements etc. Autant de réalisations qui structurent de nombreux secteurs dans ces villes. Ces logements étaient, au départ, élaborés comme étant la contribution de l'Etat à sa quote part de promotion de l'habitat social. A la suite de la révolution, ces logements ont changé de destination et donc de catégorie sociale qui était à l'origine la classe populaire et les petits fonctionnaires. Ils sont depuis lors habités par la classe moyenne.

De manière globale, il n'existe plus à proprement parler de proposition de logements sociaux au Burkina Faso. Actuellement, les offres de logements issues de la filière institutionnelle privée ou publique sont tournées vers l'accession et ont pour cible le seul secteur des classes moyennes.

4- TYPOLOGIE DE L'HABITAT URBAIN

Selon la même enquête INSD, 87,1% de la population citadine burkinabé habite une maison simple. Cet échantillonnage fait à Ouagadougou est, toujours selon l'INSD, applicable à l'ensemble des villes burkinabé.

La maison étant un signe extérieur de richesse, l'habitat exprime l'étalement des classes sociales et va de la villa cossue au «8 tôles» de récupération fabriqué avec des matériaux ayant déjà servis dans une construction : adobes de recyclage et tôles dites percées, une deux ou trois fois, c'est-à-dire de seconde ou de troisième main.



Adobes de seconde mains issues de la démolition d'habitat populaire dans la zone ZACA (Ouagadougou) 2004

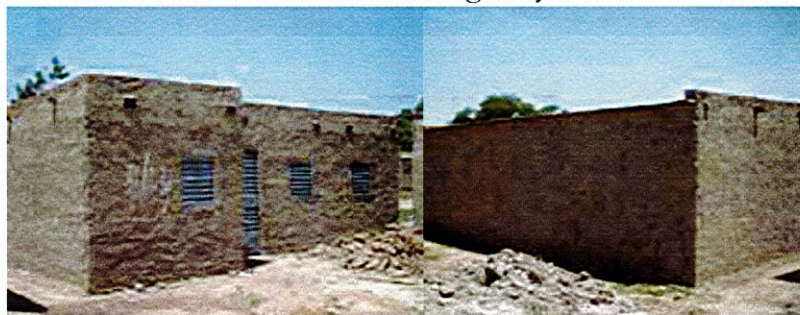
Le type d'habitat est en majorité tributaire du secteur dans lequel il est construit. On retrouvera, en effet plus de maisons 8 tôles dans un secteur non loti que dans les autres secteurs ; de même qu'à Ouaga 2000, la proportion de villas est supérieure aux autres secteurs de Ouagadougou, par exemple.



Villas cossues à Ouaga 2000 (Ouagadougou)

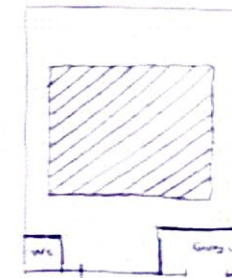
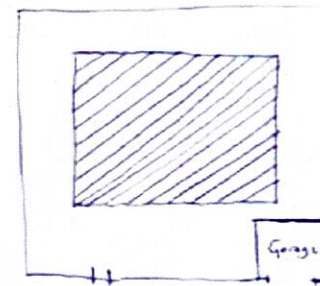


Maisons de standing moyen

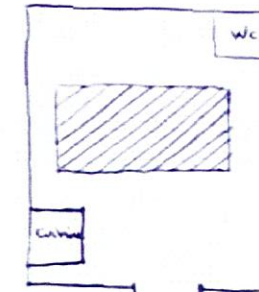
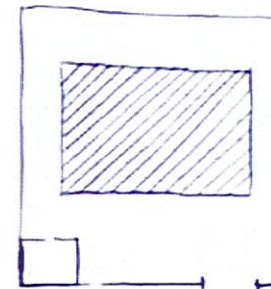


Maisons simples

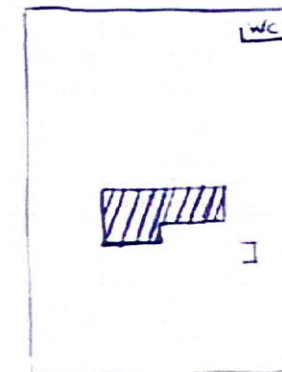
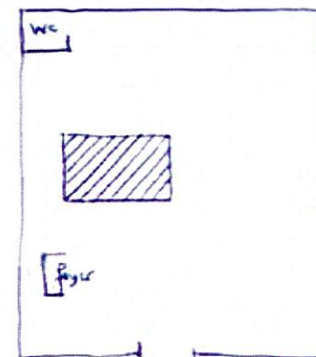
Photos C. BELINGA



Dans l'habitat de standing, l'ensemble de la parcelle est aménagé et la construction achevée. Des variations montrent des extensions hors du corps principal de la maison. Ces extensions peuvent être un local de gardien, des WC annexes pour la grande famille ou les domestiques.



Dans les classes moyennes, l'extension est déjà plus courante pour une cuisine principale ou d'appoint ou des toilettes.



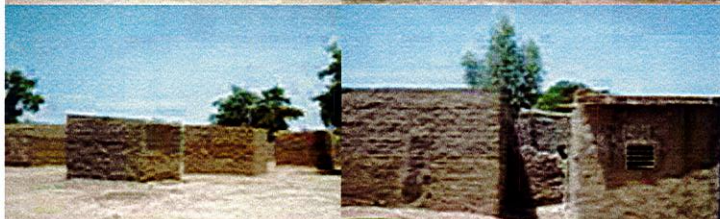
Dans les classes sociales modestes, l'installation de la maison sur la parcelle laisse la place à une évolution possible.



Des «8 tôles»

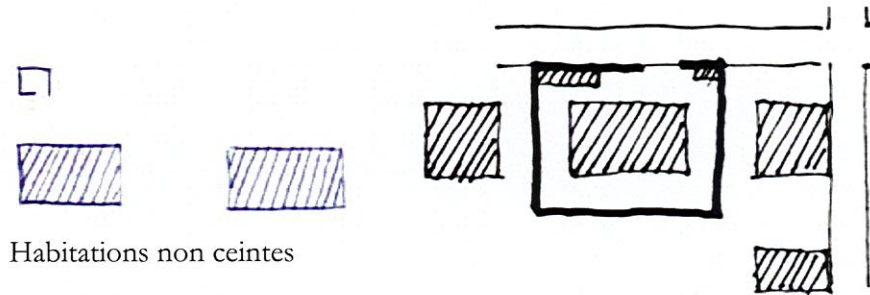


Habitat ceint dans une zone non lotie (généralement des 8 tôles)



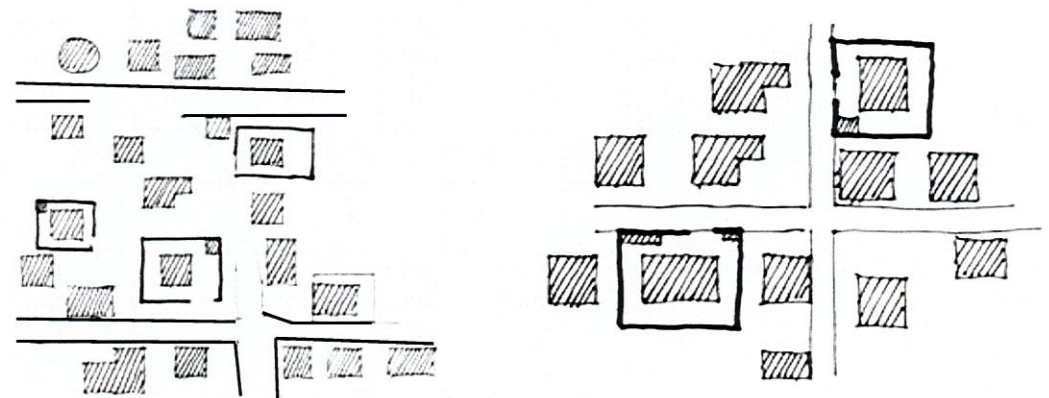
Divers types d'habitat en zone non lotie

Photos C. BELINGA



Habitations non ceintes

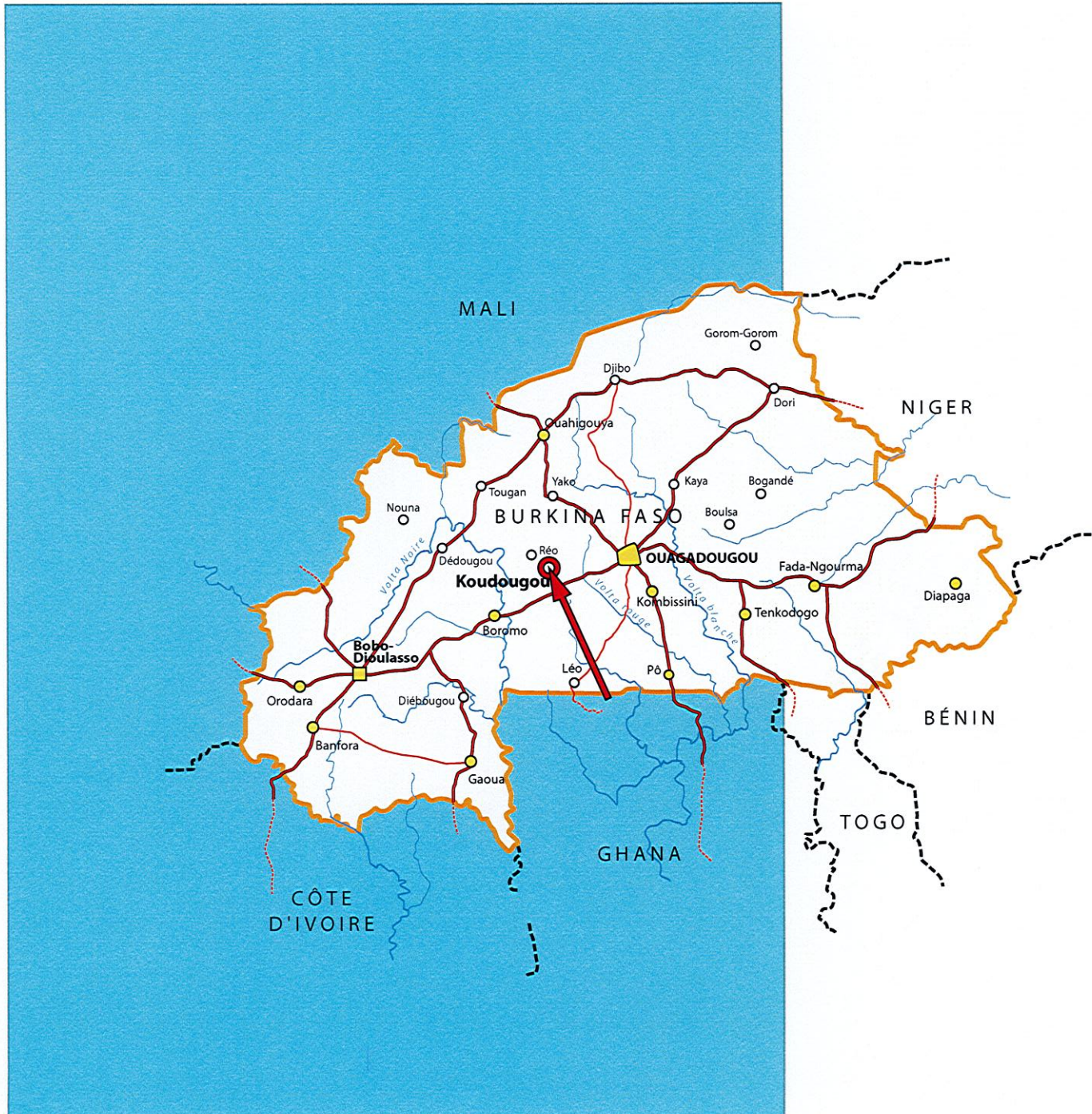
La cuisine est faite à l'extérieur souvent sans l'existence d'une entité bâtie à cet effet; autrement dit, dans la cour. Les toilettes sont exclusivement à l'extérieur et, dans certains des cas, il n'en existe pas. De même, dans une incertitude d'occupation foncière, certaines maisons n'ont pas ou pas encore de mur d'enceinte.



Dans les zones non loties, l'occupation foncière est opportuniste et l'installation aléatoire, dans l'attente d'une immatriculation communale.

CHAPITRE V

KOUDOUGOU



Carte: Arnaud MISSE

En 2007, Koudougou est l'une des trois villes moyennes du PDVM lancé en 1990, à disposer d'un EPCD. Une des villes avec Fada N'gourma et Ouahigouya dans laquelle la Coopération Suisse investit des fonds considérables pour la réalisation de structures marchandes y soutenant l'économie. Lesdites réalisations participent à la promotion et la valorisation des matériaux locaux en tant que bâtiments pilotes. De plus, elles sont une source de revenus pour le fonctionnement de la Mairie et de l'EPCD.

La commune de Koudougou est dans un cycle dynamique d'impulsion et de renforcement de la filière terre et des matériaux locaux dans la construction. C'est au titre de la présence ici d'acteurs actifs, de réalisations réussies, d'un cadre de concertation et d'une recherche-action dans la planification urbaine, qu'il m'a semblé utile de voir dans quelles mesures, la ville pourrait juguler ses problèmes de logement populaire et d'aménagement urbain, dans ce contexte favorable de décentralisation, de coopération décentralisée et de promotion des matériaux locaux en plus d'une population participative.

1- PRESENTATION

Koudougou est la 3^{ème} ville du Burkina Faso avec près de 90 000 habitants. D'une superficie de 272 km², elle est située à une centaine de kilomètres à l'Ouest de Ouagadougou, la capitale.

A l'instar des autres villes moyennes du pays, la ville a bénéficié, au début des années 1990, de mesures et politiques gouvernementales qui avaient pour objectif de réduire la bipolarisation du Burkina Faso entre Ouagadougou (environ 43% de la population urbaine) et Bobo Dioulasso (environ 20%). Ces politiques étaient axées sur le programme stratégique dit de « Promotion des Dix Villes Moyennes » (PDVM) du pays, afin qu'elles deviennent à même d'atténuer l'exode rural vers ces deux pôles urbains majeurs.

Le contenu de ce programme de développement est fondé sur quatre grands points :

- infrastructures urbaines
- gestion et planification urbaines
- lotissements et logements
- petites et moyennes entreprises.



Ousmane DEMBELE

Koudougou et son hinter-

La gestion de la ville

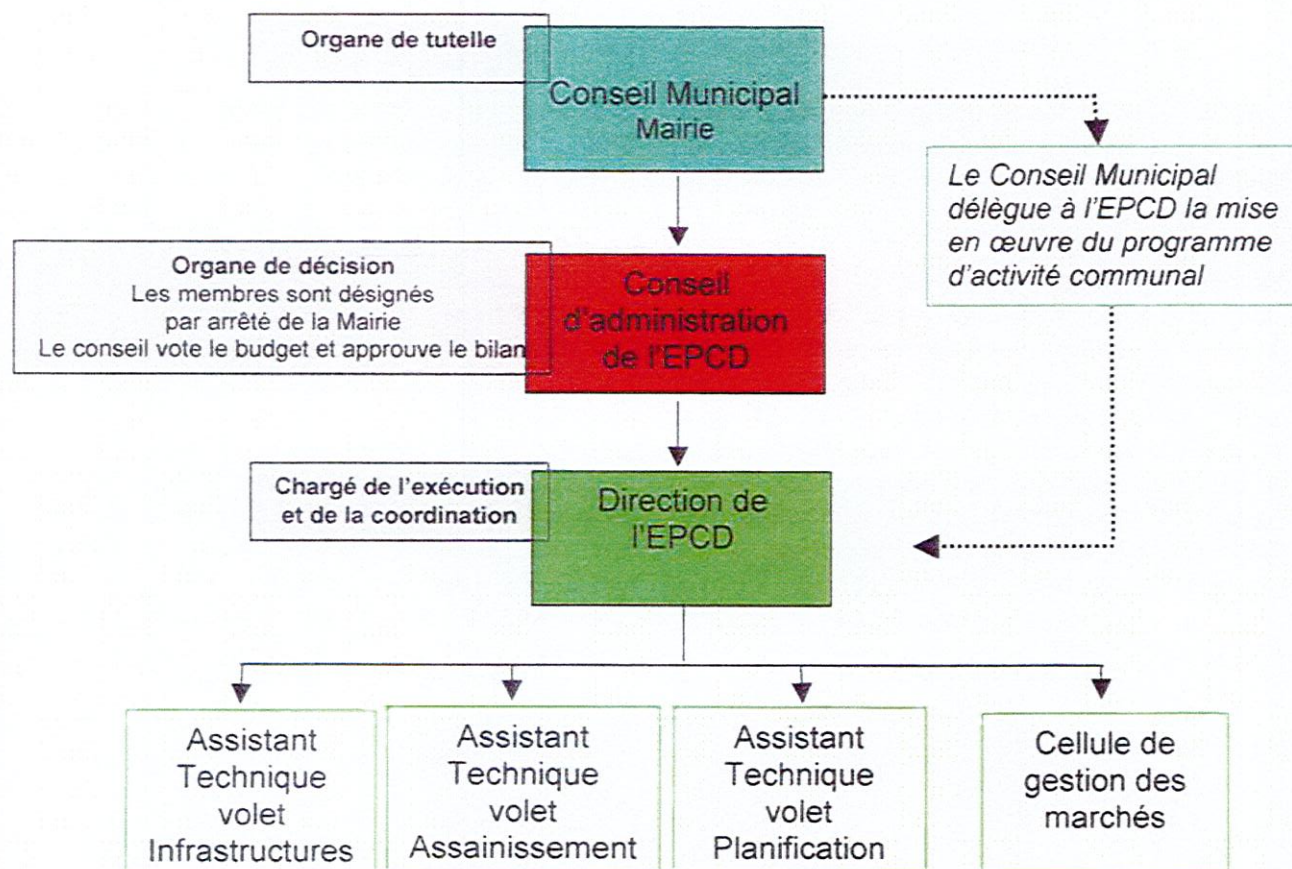
En 1994, la ville de Koudougou retrouve son statut de commune de plein exercice acquis en 1958 (loi 1958, décret d'application de 1959), ce qui lui vaut d'avoir un Maire et un Conseil Municipal élus au suffrage universel dès les élections municipales de 1995³⁹. Du fait de la politique de décentralisation prônée par l'Etat Burkinabé depuis les années 1990, la ville a multiplié ses actions de coopération bilatérale avec de nombreux partenaires qui la soutiennent dans sa stratégie de développement. Ainsi, elle a su se doter d'outils d'aide à la planification (SDAU, Plan de Développement Communal (PDC), Système d'Information Géographique (SIG), ...) afin de garder une cohérence à l'ensemble de ses projets.

Dans le but de la doter d'un organe de gestion technique capable de mener à bien le suivi et l'évaluation de tous ses projets, la Coopération Suisse a aidé la commune à mettre sur pied une structure technique, l'EPCD (Etablissement Public Communal pour le Développement) qui a compétences de Services Techniques pour appuyer techniquement le Conseil Municipal dans ses choix et orientations et veiller à la cohérence de l'action communale en matière d'aménagement urbain. L'EPCD agit en tant que maître d'ouvrage délégué de la mairie. Il doit réaliser, pour le compte de la collectivité territoriale, l'ensemble des infrastructures et activités retenues conjointement pour le développement de la commune.

³⁹ Indépendant en 1960, le Burkina Faso a connu, entre 1966 et 1990, une période d'alternance entre régimes d'exception (militaires) et régimes républicains qui a figé le processus démocratique.

La commune et l'EPCD s'appuient, dans leurs actions et projets sur le Plan de Développement Communal (PDC) qui a été rédigé à la suite d'une consultation des Koudougoulois sur la priorité des projets à mener sur le territoire de la commune. Cette consultation a donc doté Koudougou d'un PDC participatif listant et hiérarchisant les besoins de la commune et de ses habitants, secteur par secteur, sur une période de dix ans.

Fonctionnement d'un Etablissement Public Communal de Développement (EPCD)



Source: AGEC, document de présentation 2005

L'économie

L'économie burkinabé repose en majorité sur sa production agricole. La culture et l'exportation du coton constituent une des entrées majeures dans le budget de l'Etat. De même, l'économie de la région de Koudougou dépend beaucoup de son activité agricole. Koudougou et sa région sont productrices de cultures vivrières et maraîchères qui alimentent les marchés des autres grandes villes du pays, voire des pays voisins. L'oignon de la région se retrouve sur les étals de Ouagadougou, Dori, Abidjan ou Bamako. La région cultive également du mil et du sorgho. Outre l'agriculture, un élevage extensif, sédentaire ou de transhumance, alimente l'exportation de produits, bien au-delà de la région.

Située sur le tronçon de l'unique voie ferrée du pays reliant Ouagadougou au port d'Abidjan, en Côte d'Ivoire, l'économie de la ville a pâti d'une baisse d'activités due aux problèmes liés à la guerre en Côte d'Ivoire ; ces événements ont provoqué l'arrêt – pendant de longs mois - de l'exploitation de la ligne de chemin de fer et la fermeture de certaines entreprises qui en dépendaient. Outre ces aléas, l'économie de Koudougou a subi de plein fouet la fermeture de l'entreprise Faso Fani, société textile et de conditionnement du coton, premier employeur de la ville.

Ville étape dans la période où le pays dépendait du port d'Abidjan, principal port d'acheminement des marchandises du pays, la ville a connu une baisse d'activités liée à la réorientation des flux de marchandises et des voies de transport afférentes vers les ports du Sud : Accra, Lomé, Cotonou. Elle a vu partir certains commerçants et opérateurs économiques, qui faisaient sa richesse et participaient à son dynamisme économique, vers d'autres villes.

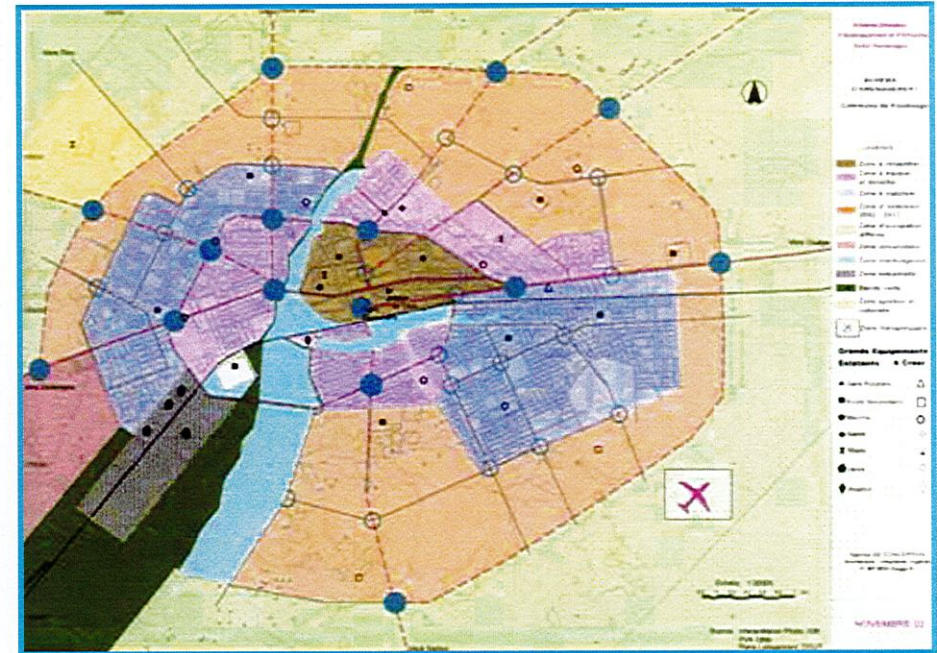
2- LE CONTEXTE FONCIER

En 1997, dans le souci d'asseoir la gestion de l'utilisation du domaine foncier communal et d'instituer une meilleure gouvernance urbaine, la commune de Koudougou a mis en place une vaste opération dite de « lotissement à grande échelle ». Son but était de produire des parcelles pour l'habitat, des espaces verts, des réserves administratives et des espaces d'activités diverses. L'objectif avoué était d'aménager 36 000 parcelles réservées à l'habitation.⁴⁰

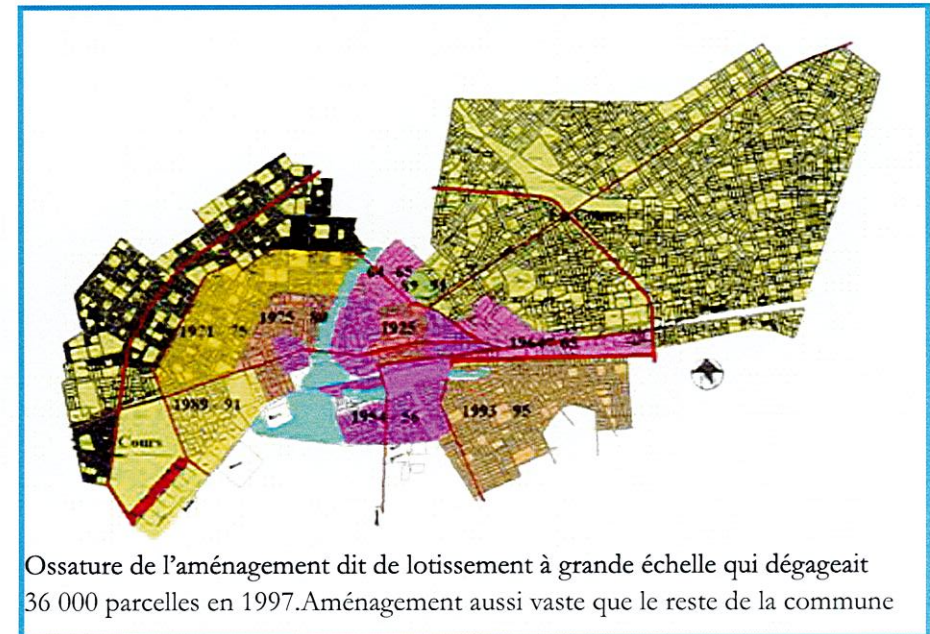
En 1995, plus de la moitié de la population koudougoulaise vivait en zone non lotie, dans la périphérie de la ville. Cet état de fait a accru la spéculation foncière dans cette zone. Or, le fait qu'il faille être installé dans la zone viabilisée pour payer une taxe de résidence à la commune a rendu nécessaire le lancement de ce lotissement à grande échelle avec pour buts de :

- gérer les emprises anarchiques sur le domaine public communal,
- recenser les utilisateurs de ce domaine public,
- attribuer des titres d'occupation afin de limiter la spéculation,
- lever des taxes,
- circonscrire au périmètre loti et viabilisé, les établissements humains situés hors de celui-ci.

⁴⁰ « L'extension spatiale en cours d'exécution à Koudougou constitue une vaste opération de lotissement concernant tous les secteurs géographiques excepté le secteur 5. Cet aménagement a permis de dégager plus de 36 000 parcelles d'habitation pour une population totale estimée à 73 212 habitants lors du recensement de 1996. Le nombre de parcelles dégagées est de 36 000 parcelles de 500 m² et la superficie totale aménagée est d'environ 5200 ha. Cela équivaut à ce qui existe déjà dans la commune, soit au total environs 72 000 parcelles disponibles et avec une moyenne d'environ une (1) parcelle par habitant. Ce lotissement de par sa taille soulève de grands enjeux pour l'avenir de la commune surtout aux niveaux urbanistique, foncier, économique et social. »
SDAU de Koudougou, Rapport de synthèse. 2003. p.16



Le SDAU établi en 2002 est obsolète par rapport au programme d'aménagement dit de lotissement à grande échelle initié en 1997

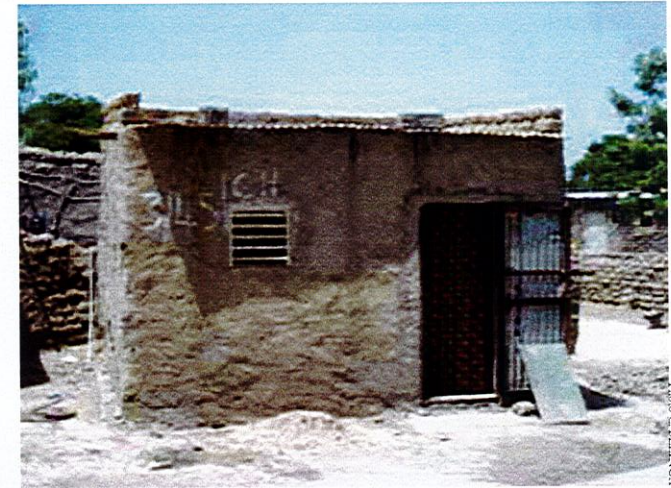


Ossature de l'aménagement dit de lotissement à grande échelle qui dégagait 36 000 parcelles en 1997. Aménagement aussi vaste que le reste de la commune

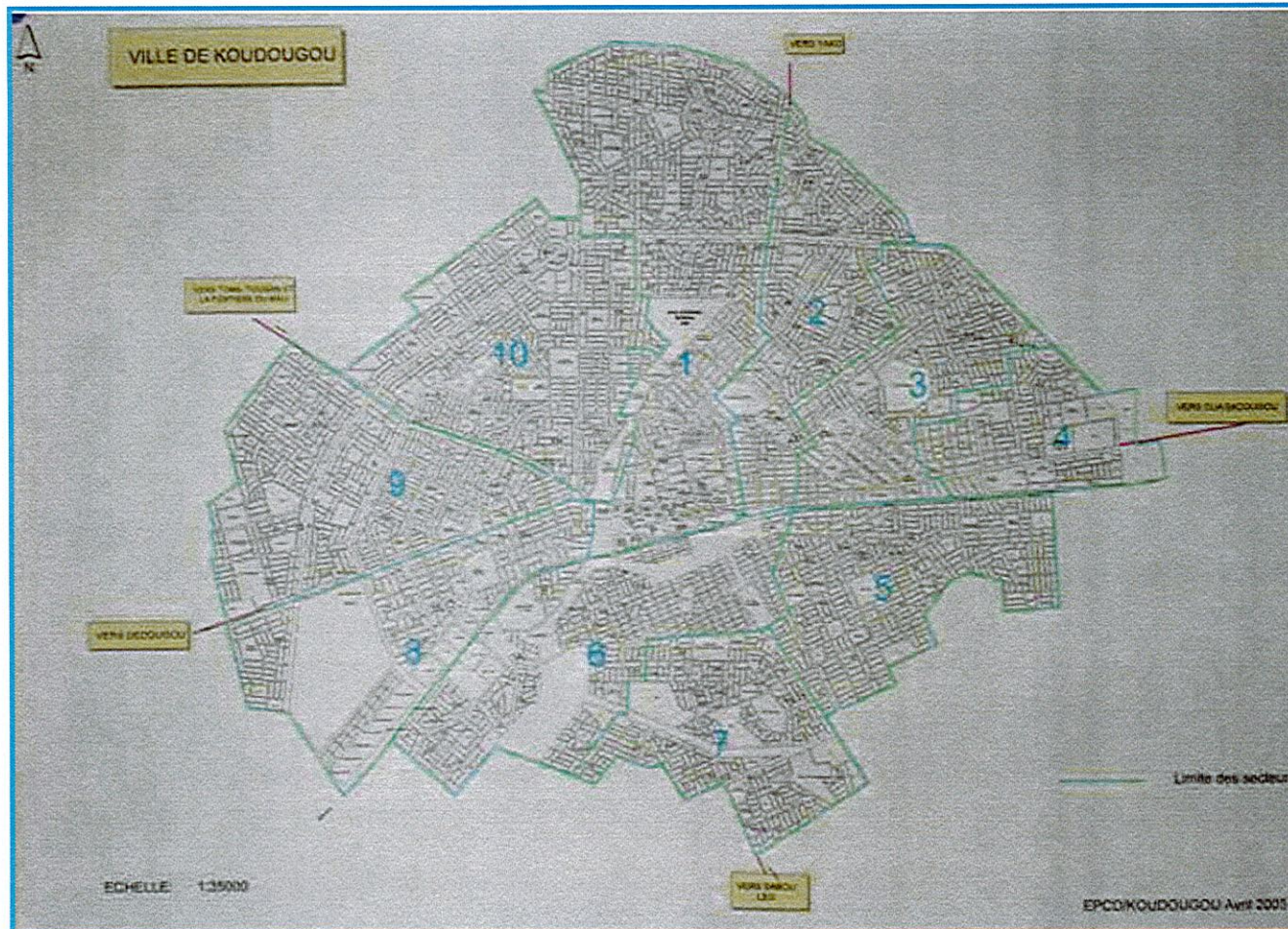
Malgré ce lotissement de grande envergure qui, théoriquement, était de nature à attribuer une parcelle à chaque Koudougoulais au moment de sa réalisation en 1997, ou qui équivalait à une projection de développement urbain à l'horizon 2025, il se trouve tout de même que les problèmes fonciers dans la ville ne sont pas résolus alors que l'ensemble du domaine foncier de la commune a été loti. La spéculation continue de plus belle et accéder à un terrain viabilisé reste pour le plus grand nombre, une gageure.

Certains documents font état de ce que Koudougou n'a plus de zones non loties ; ce qui n'est pas le cas.

Il est indéniable que ces lotissements fabriquent la trame de la ville et nécessitent une gestion urbaine qui va au-delà du seul lotissement. En outre, il est lieu de poser la question du devenir des zones ainsi loties, si les capacités financières et infrastructurelles réelles de la commune, à véritablement viabiliser ces aires sont inexistantes.



Immatriculation d'un 8 tôles dans une zone non lotie à aménagement futur à Ouagadougou.



Mairie de Koudougou

Limites de la commune révisées en 2005

L'occupation des sols dans la ville de Koudougou

De 1925 à 2006 la ville a connue 8 périodes de lotissements qui ont abouti à l'implantation de 40 937 parcelles sur une superficie 5107 ha. Un vaste projet d'extension des lotissements concernant la réalisation de 1922 parcelles sur une superficie de 2294 ha a été suspendu sur intervention de l'Inspection Générale du MATD en 2005.

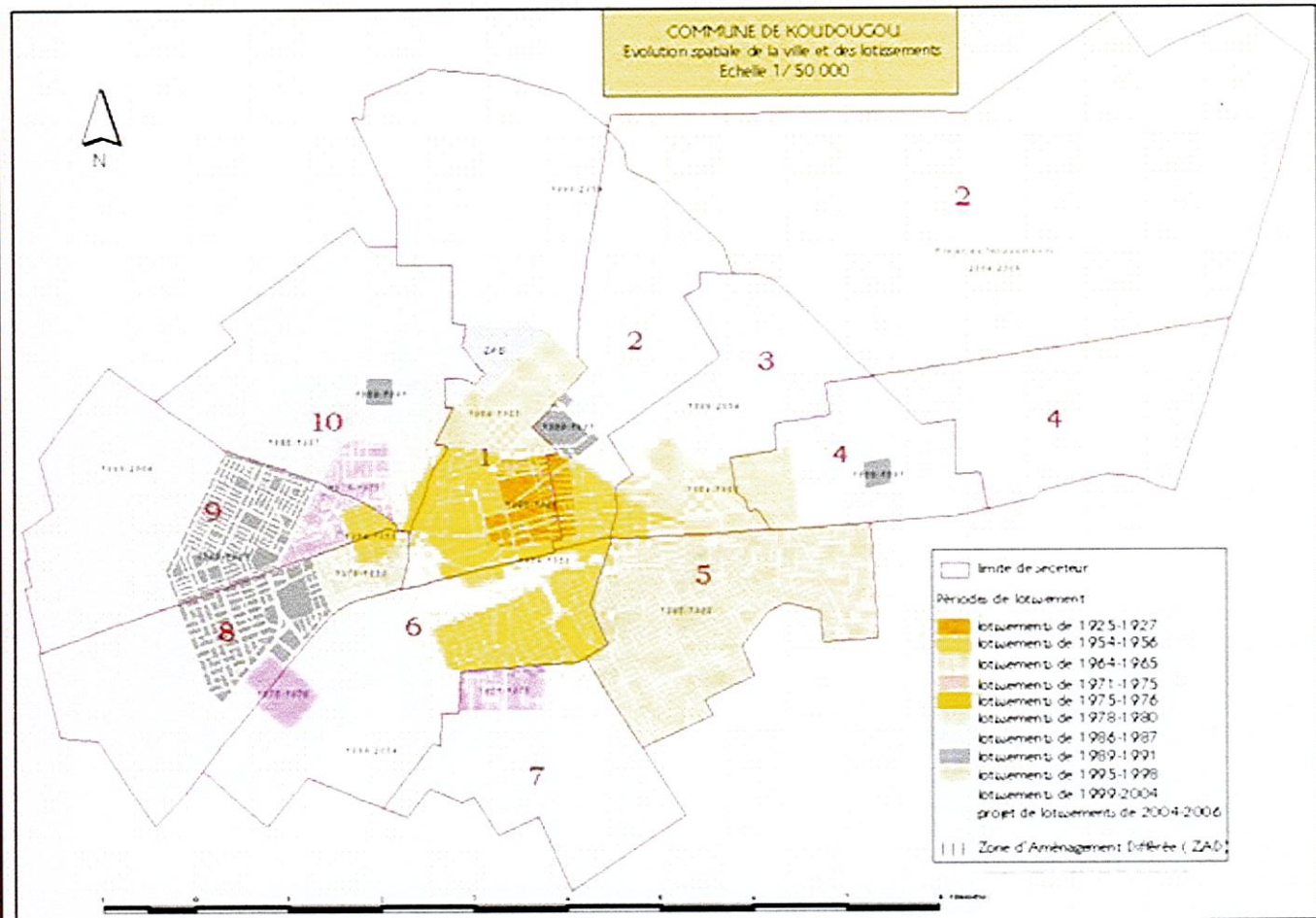
La période 1975-1980 qui coïncide avec le boom de l'industrialisation de la ville de Koudougou a été marquée par le dégagement de vastes espaces orientés : industries, cités des cadres. Environ 360 parcelles ont été dégagées et attribuées pour diverses activités.

La situation en matière de production et disponibilité d'espace notamment de parcelles loties au bénéfice de la population urbaine qui ressort de l'étude de cartographique réalisée au profit de la commune en 2005, correspond à un état de plus de 4 parcelles pour un ménage et si le projet d'extension était réalisée, l'état serait de 7 parcelles par ménage. Koudougou dispose aujourd'hui d'énormes potentialités en matière de terrains lotis, largement au-dessus de ces besoins même dans 20 ans.

in Plan Programme de Développement Territorial (PPDT) de Koudougou et de son hinterland
PDM

Appui au Programme de Relance des Economies Locales (APREL) au Burkina Faso

p 7
Nov. 2006

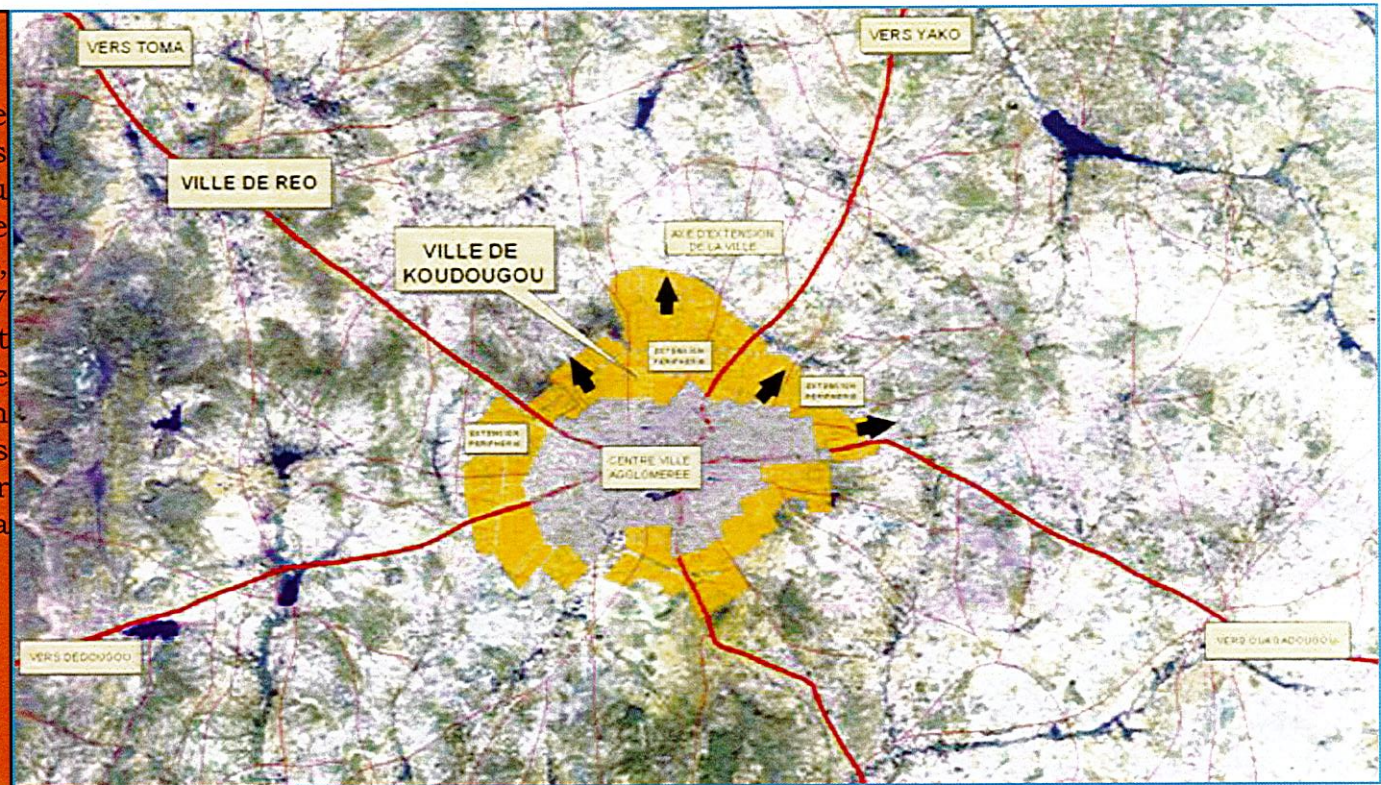


Ousmane DEMBELE

Direction des extensions possibles

D'ici 20 ans, la population urbaine de Koudougou estimée à 177 000 habitants (soit 29 500 ménages). Si on part du principe de la consommation moyenne de l'hypothèse d'un ménage pour une parcelle, la superficie à urbaniser est de 1848,67 ha. Les extensions réalisées dépassent largement les besoins d'espace de plus de deux générations. A court terme et moyen terme, la ville de Koudougou n'a pas besoins d'extensions. il faudrait surseoir cette implantation et mettre l'accent sur la densification.

Ibid, p 12



Ousmane DEMBELE

Les limites de la commune de Koudougou.

Le tracé ancien des limites de la ville

Prenant en compte la loi n°030-99/AN du 15 Décembre 1999, qui fixait les limites communales, Koudougou couvrait une superficie de 129 km² et compte dix (10) secteurs géographiques. L'agglomération urbaine s'étale sur 7 Km d'Est en Ouest. Les limites de la ville, étaient les suivantes à partir du carrefour des axes Ouagadougou-Dédougou et Sabou-Léo.

Au nord :

- 6,5 Km sur la route Latou-Boulsin
- 6,5 Km sur la route de Yako (RN n°13)

au Sud :

- 7,2 Km sur la route de Sabou (RN n°13)
- 9,2 Km sur la route de Pouni (RN n°21)

à l'Est :

- 7,5 Km sur la route de Nandiala
- 9 Km sur la route de Ouagadougou (RN n°14)

à l'Ouest :

- 5 Km sur la route de Réo (RN n°21)
- 6 Km sur la route de Dédougou (RN n°14)

Les limites actuelles de la commune urbaine de Koudougou

Au terme de la loi 0055-2004/AN du 21 décembre 2004, les limites de la commune correspondent au Département. Dans ce contexte, quinze (15) villages administratifs qui ont rejoint la ville pour constituer la nouvelle entité communale. Ces villages administratifs sont Boulsin, Doulou, Godin, Gninga, Kamadjii, Kikigogo, Kolgrogogo, Lattou, Nayalgué, Péyiri, Sigoghin, Saria, Tiogo mossi, Toega, Villy. La superficie actuelle de la commune de Koudougou est d'environ 580 km².

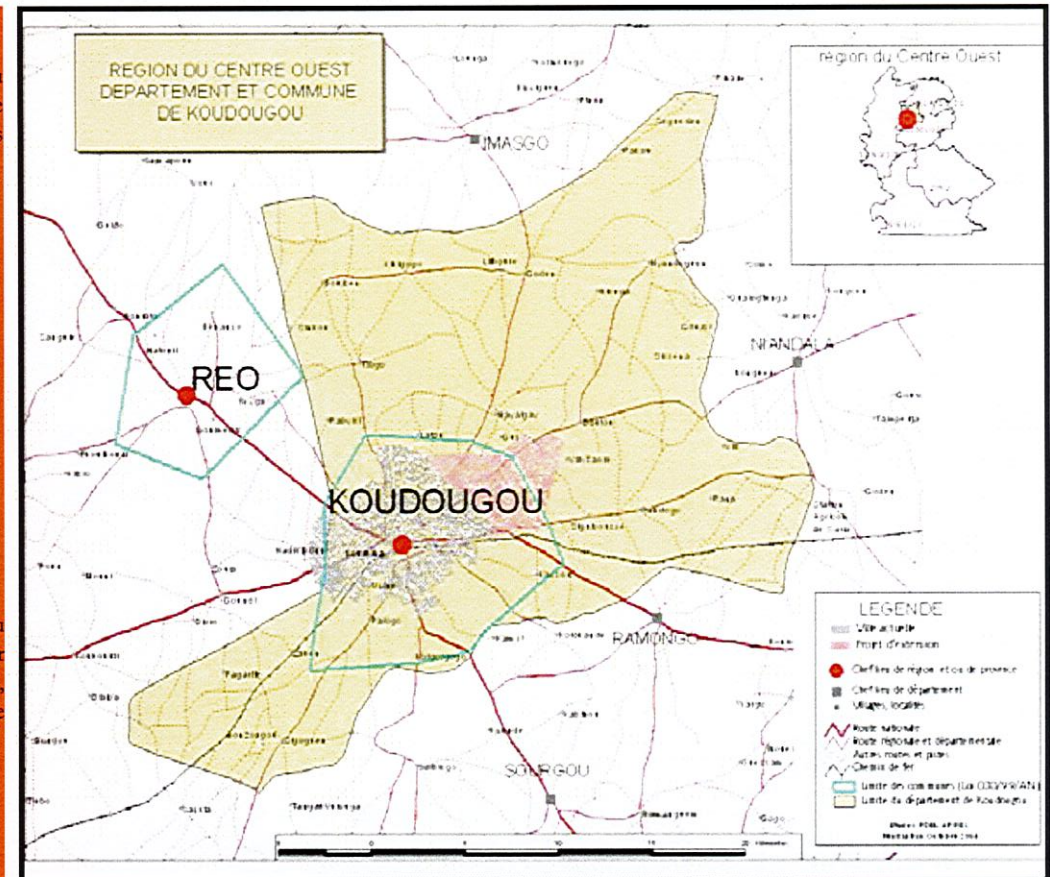
La commune est limitée :

- A l'Ouest par le département de Réo
- Au Sud par le département de Ramonngo,
- Au Sud-Ouest le département de Tenado
- A l'Est par le département de Nandiala,
- Au Nord par le département de Imasgho, et celui de Soaw

Elle est située à 15 km de Réo et à 97 Km de Ouagadougou. Le nouveau découpage territorial vient résoudre un certain les problèmes liées aux anciennes limites de la commune qui étaient bien restreintes. La commune urbaine de Réo (chef lieu de province du Sanguié), dans l'hinterland proche de Koudougou souffre de la proximité géographique de la commune de Koudougou, qui explique la stagnation de son niveau d'équipement. Elle bénéficie de services directement accessibles à une quinzaine de kilomètres. L'emprise de l'agglomération urbaine de Koudougou est très forte dans le Sanguié.

¹ « Monographie du département de Koudougou », sept 2001, DRABO Baba et YE Siédouba

Ibid, pp 5-6



Ousmane DEMBELE

Nouvelles limites de la Commune conformément à la loi 0055-2004/AN du 21 décembre 2004

3- PROMOTION DES MATERIAUX LOCAUX

La ville de Koudougou a intégré la promotion des ressources et matériaux locaux dans son plan de développement. Soutenue par la Coopération Suisse, la commune a mis sur pied un programme de projets structurant son organisation spatiale et dynamisant son économie. La ville entend stimuler et soutenir son économie, grâce à une promotion des matériaux locaux exclusivement utilisés pour la construction de tous ces projets.

Ainsi, Koudougou a construit le marché sectoriel de Zakin et son grand marché en BTC (Briques de Terre Comprimée). Ces chantiers ont été réalisés par des entreprises locales soutenues par le réseau du PAB et utilisés comme lieux de formation de plusieurs dizaines de maçons et ouvriers, dorénavant spécialisés dans la mise en œuvre de constructions en BTC. Dans la même optique, de nombreux autres projets structurants sont en phase d'étude (gare routière, centres sociaux, écoles, abattoirs, aires de jeu, dispensaires...) ou déjà réalisés (écoles, locaux de la police municipale...).

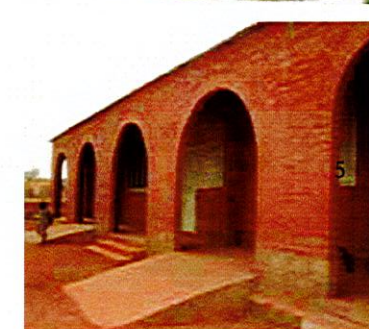
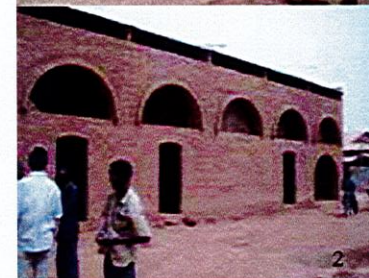
Dans la première phase des projets qu'elle a financés, la Coopération Suisse a fait appel à une expertise étrangère pour les phases d'études et travaille, depuis lors, à une approche de promotion de projets à forte retombées économiques pour le développement local dans laquelle elle privilégie la transmission des connaissances et des compétences à une expertise locale.

Perspectives

Le contexte de coopération bilatérale des communes avec des partenaires extérieurs a rendu possible l'aide de la Coopération Suisse à la commune de Koudougou dans le cadre général du PDVM; aide qui a abouti à la création de l'EPCD dont nous avons évoqué les prérogatives plus haut.

La synergie entre la Commune, l'EPCD et la Direction du Développement et de la Coopération (DDC) suisse au Burkina Faso, traduite par des projets réalisés dans une démarche participative, est une perspective encourageante qui crédibilise l'EPCD au sein de la communauté et assoit son rôle au sein de la Commune.

Par contre, au niveau des bailleurs financiers, l'EPCD apparaît toujours comme un outil de la DDC et a du mal à faire adhérer d'autres financements, non suisses, au développement communal. Ceci est d'autant plus problématique que l'EPCD est appelé, dans le temps, à être autonome.



1-2-3- Grand marché de Koudougou
4- Extension de la mairie
5- Ecole primaire OSEO

L'aide de la Coopération Suisse au développement par le biais d'une subvention a permis à la Commune de se doter d'équipements marchands – sur la base de projets participatifs - dont la construction contribue au développement local, notamment par l'utilisation de matériaux à haute intensité de main d'œuvre, et participe à la promotion des matériaux et entreprises locaux.

Les recettes générées par ces équipements permettent :

- ▶ d'alimenter le Fonds d'Appui au Développement Communal (FADEC) chargé de réaliser des projets communaux à caractère social (aires de jeux, centres de santé, écoles, points d'eau...),
- ▶ de contribuer aux frais de fonctionnement de la Mairie et de l'EPCD
- ▶ et de rembourser la subvention suisse.⁴¹

Cette perspective de coopération entre EPCD, ONG et divers autres organismes de financement du développement met Koudougou, Ouahigouya et Fada N'gourma qui sont les trois villes moyennes à disposer d'un EPCD en avance par rapport aux autres villes moyennes du pays, parce qu'elles disposent d'un Service Technique - outil de centralisation, de coordination et de gestion des projets - et d'une expertise locale. Autant d'atouts qui permettent de soutenir la dynamique de facilitation de la filière matériaux locaux et le développement communal.

⁴¹ « *Le financement par la Coopération Suisse se fait sous forme de subvention. En contrepartie, dans le cas d'ouvrages marchands, un retour sur investissement minimum est exigé par la Coopération Suisse. Les montants de ce retour sur investissement doivent correspondre aux montants d'un remboursement sur 25 ans environ des sommes investies, et sont mises au profit du développement de la commune (à travers le fonds FADEC).* »

4- CULTURES CONSTRUCTIVES

Les cultures constructives constituent l'intelligence avec laquelle un peuple compose, dans le temps, un savoir faire et une technique de construction en adéquation avec le lieu pour aboutir à une identité culturelle. Koudougou, à l'instar de la majeure partie du pays, possède un savoir-faire constructif en matériaux locaux, notamment la terre crue. Les 2/3 de la ville sont construits en terre, particulièrement en briques de terre crue moulée appelées adobes ; Matériaux dominants dans ses quartiers populaires. De par sa culture séculaire - dans laquelle la terre est employée comme matériau de construction - la ville dispose, outre son habitat populaire, d'un patrimoine en terre au titre duquel on dénombre sa grande mosquée et la ruine du palais du Lallé Naaba (chef traditionnel local et vassal du Mogho Naaba de Ouagadougou). Dans une époque plus récente, coloniale et post-coloniale, la ville a hérité d'un patrimoine tout aussi significatif, au titre des édifices singuliers de son paysage urbain construits en matériaux locaux : la cathédrale construite en Blocs Latéritiques Taillés (BLT) et l'ancien palais présidentiel construit en BLT et en briques de terre cuite.



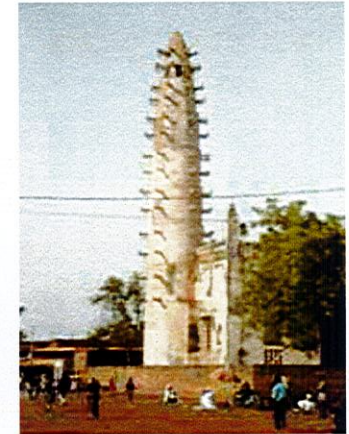
1- Ancien palais présidentiel



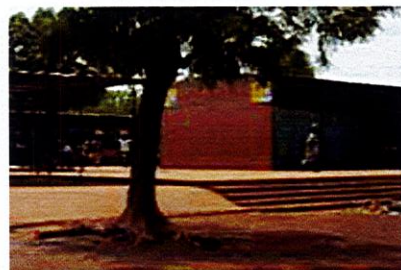
2- Ruine du palais du Lallé Naaba



3- Cathédrale



4- Grande mosquée



5- Marché sectoriel de Zakin



6



7



8



9



10

photo: A.SANOU

6-7-8-9-10 Habitat populaire

Photos: C. BELINGA

5- MODES D'HABITER

Comment proposer un cadre bâti qui prenne en compte et respecte les modes de vie ?

À Koudougou, les modes d'habiter populaires sont établis sur la double influence de la tradition et de la religion musulmane. Dans l'emprise spatiale de l'habitat, la limite physique est marquée par l'enceinte : mur de clôture de la concession. Il découle très fortement de la constitution de l'habitat traditionnel qui est organisé par un aggloméré de cases ceintes par un mur de clôture. De plus, il témoigne du caractère introverti de l'architecture des cultures musulmanes.

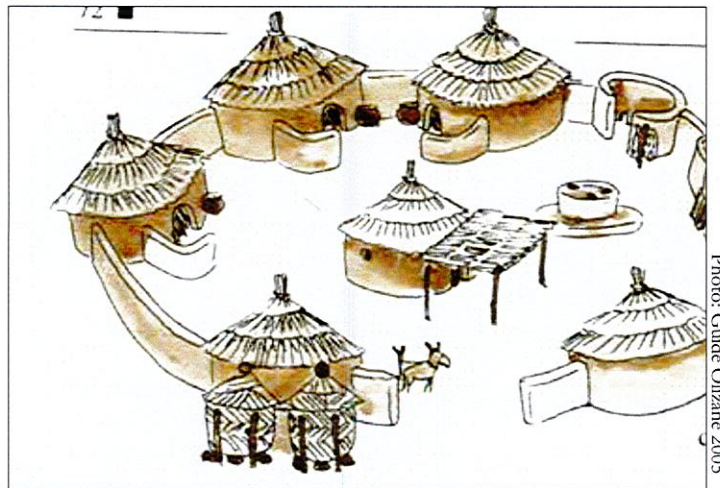


Schéma d'une concession traditionnelle en zone rurale

Photo: Guide Olizane 2005

La typologie de l'habitat¹

A Koudougou les zones peuvent schématiquement être regroupées en trois catégories en fonction, du type d'habitat dominant, des matériaux de construction mis en œuvre et du niveau d'équipement des parcelles. Ainsi, nous distinguons :

la zone «moderne» : secteurs 1, 2, 3, et 4,

la zone «à développement intermédiaire» : Il s'agit des secteurs 7, 8, 9 et 10.

la zone «à caractère rural» : Cette zone couvre en grande partie les secteurs 5 et 6 de la commune et la périphérie.

De façon générale et comme l'indique l'enquête ménage :

la tôle est le matériau de couverture le plus utilisé dans les constructions (96,46%), suit la dalle (1,26%), la terrasse banco (1,01%), la paille (0,76%) et la tuile (0,51%).

¹ SDAU de Koudougou, Rapport de synthèse. 2003. p.16

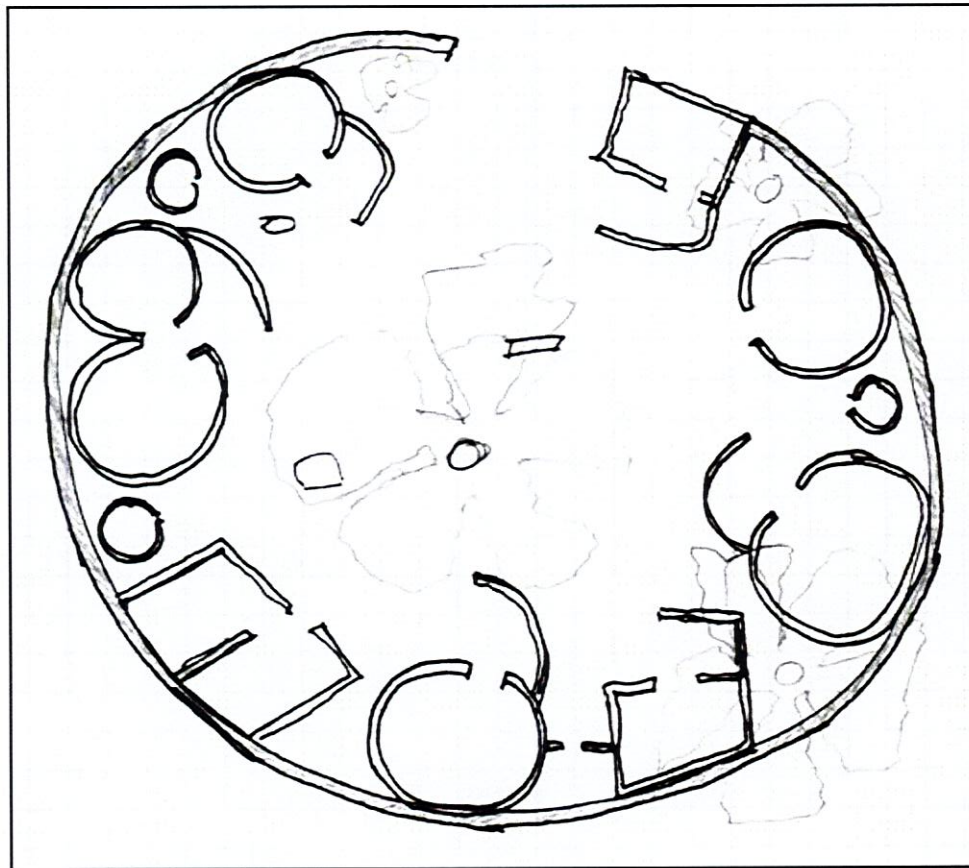


Les 10 secteurs de Koudougou

La zone rurale

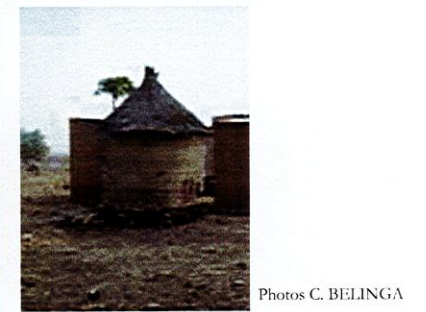
Dans la région de Koudougou, l'habitat en zone rurale est fait d'un agrégat de cases souvent ceintées. Elle regroupe les unités d'habitation des différents membres de la famille et de plusieurs générations. Le contour du mur d'enceinte s'adapte de ce fait à la taille de la famille et s'agrandit au fur et à mesure que le nombre de cases augmente.

D'une manière générale, la symbolique de la forme des cases est importante et est encore respectée. Elle correspond souvent au statut matrimonial du ou des occupants de la maison.



C. BELINGA

Schema de concession en milieu rural

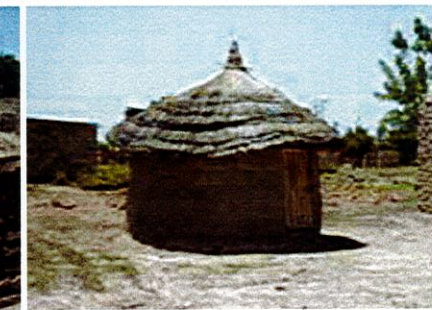
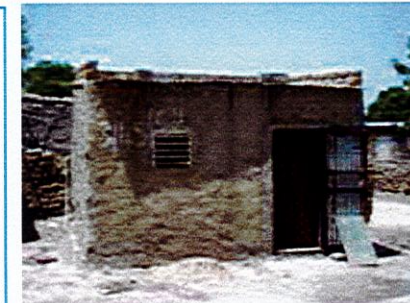
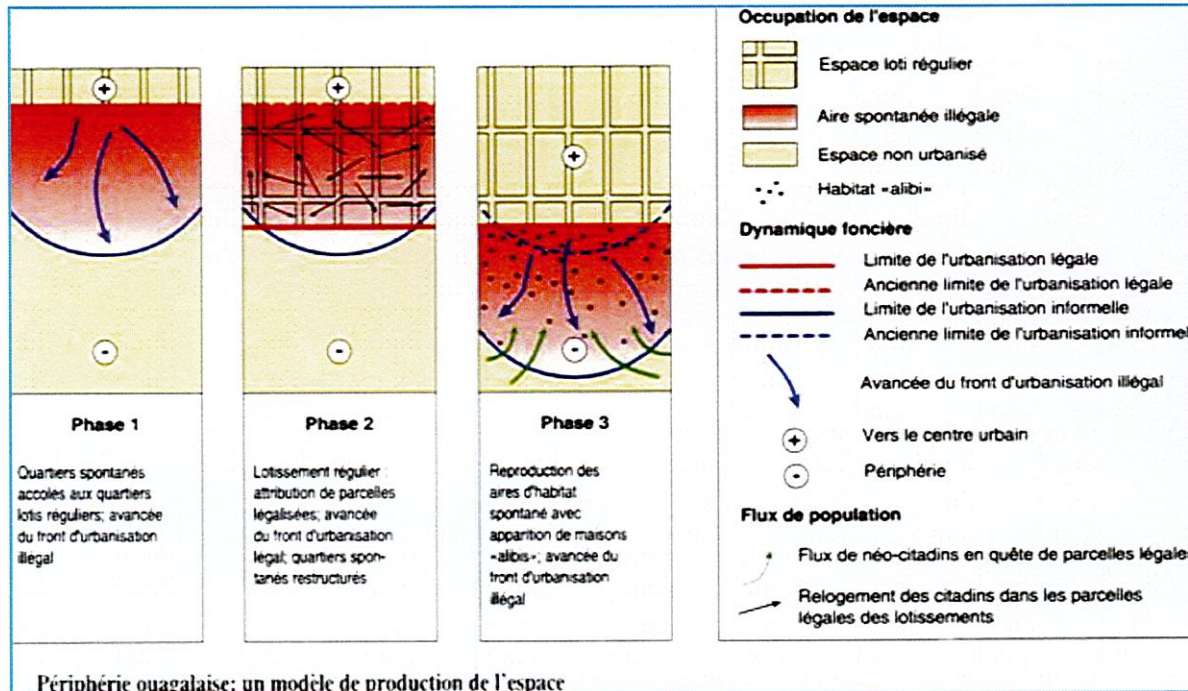


Photos C. BELINGA

Habitat rural dans la région de Koudougou

La zone périurbaine

Essentiellement faite de quartiers non lotis, elle présente plusieurs façons d'habiter. Ces zones non loties sont des zones de spéculation foncière. En fait, lorsque la mairie décide de réaliser une viabilisation, elle privilégie les familles ou les personnes qui y sont déjà installées ou qui y ont réalisé un investissement (construction). Dans la mesure où les statuts fonciers ne sont pas confirmés, les investissements des occupants sont minimes et, dans ce cas, il peut ne pas y avoir de clôture.



Photos C. BELINGA



Types d'habitat périurbain (Ouagadougou et Koudougou)

Processus d'insertion de la zone non lotie au périmètre urbain

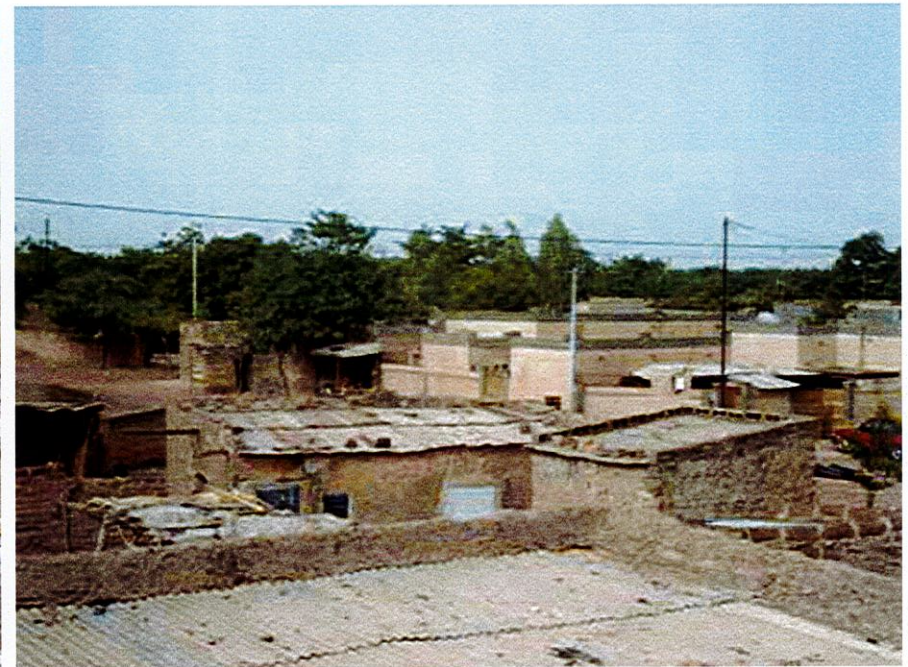
Alain PRAT, in «Ouagadougou, capitale sahéenne: croissance urbaine et enjeu foncier.»
MAPPEMONDE janvier 1996

La zone urbaine

Cette structure spatiale de l'habitat est reprise en ville. Ainsi, au gré de la taille de la famille ou des impératifs économiques qui incitent les gens à mettre en location une aile de la maison, il y a très souvent plusieurs entités d'habitation dans l'enceinte. Celle-ci introvertit la vie par rapport à la rue. La protégeant des regards, elle permet ainsi différents types d'activités (cuisine, lessive, repas, sieste,...) dans la cour.

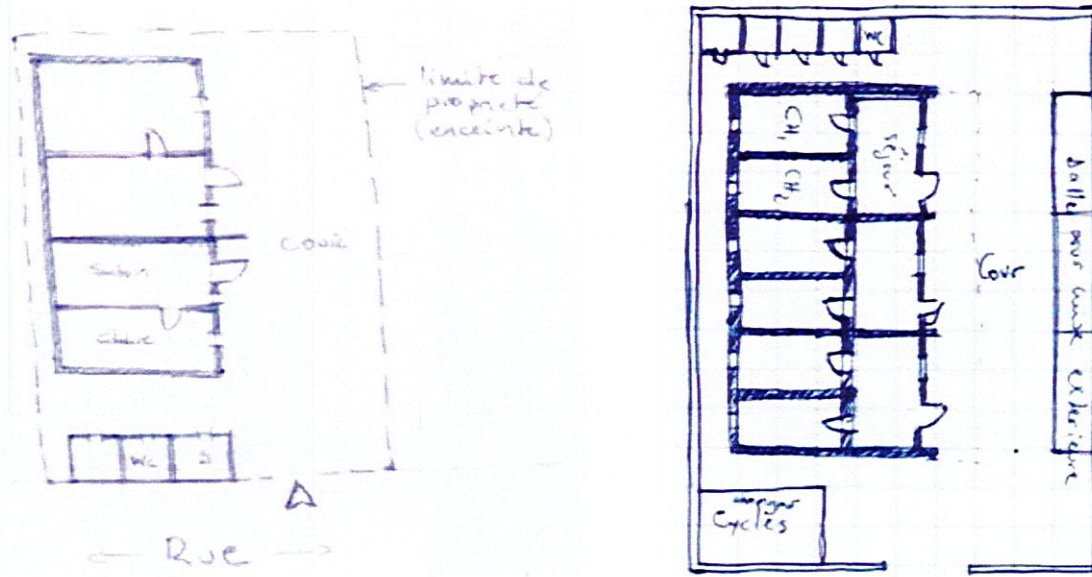
L'habitat en centre urbain s'inscrit dans une enceinte. Et contrairement aux zones rurales, le mur de clôture est fixe et ne peut être extensible, les limites de propriété étant clairement érigées entre voisins.

En fonction de la taille de la parcelle, elle peut accueillir soit une enfilade de studios destinés à la location – des une pièce nommés « entré-couché », des deux pièces communément appelés « célibatorium » - soit une ou plusieurs unités d'habitations destinées à la famille.

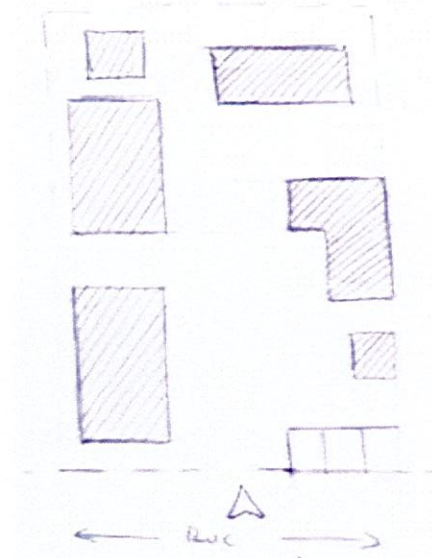


Densité d'habitat populaire en zone urbaine

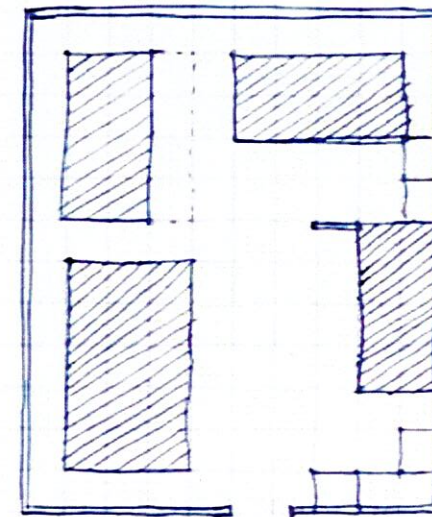
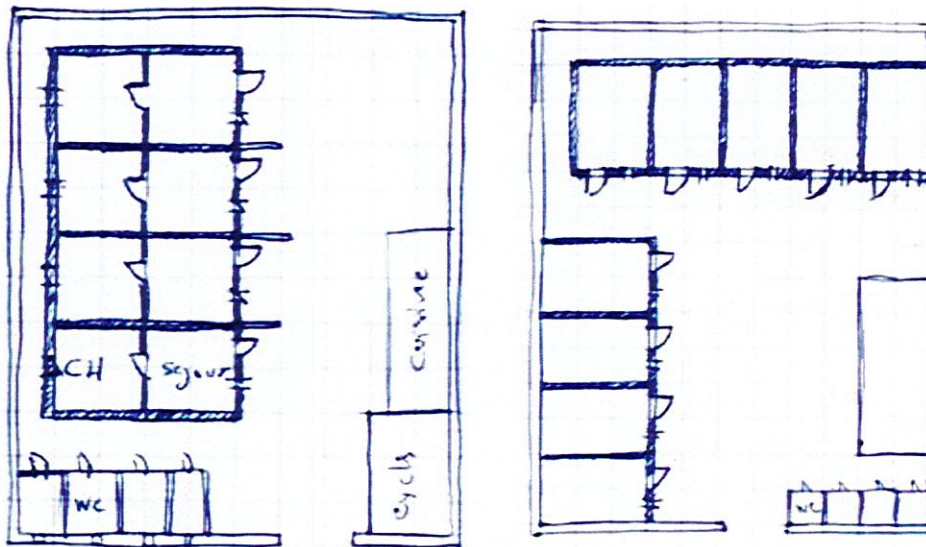
Photos C. BELINGA



Configurations d'occupation de parcelle pour mise en location type célibatorium



Configuration d'occupation de parcelle pour famille large à plusieurs générations ou pour location



6- ENJEUX

Depuis le début des années 90, le Burkina Faso vit une effervescence dans le regain de l'importance de l'utilisation des matériaux locaux dans la construction. Dans cet intervalle, le pays a vu naître le LOCOMAT : « Programme d'appui à la valorisation des matériaux locaux ». De même, de nombreux organismes (bureaux de coopération, ONG, associations) ont mis sur pied quantité de projets de développement basés sur l'utilisation et la valorisation de ressources et matériaux locaux.

Cette promotion existe grâce à une synergie entre le Bureau de Coopération Suisse et la commune, partenariat dans lequel l'EPCD joue le rôle de charnière technique et le PAB (Promotion des Artisans du Burkina Faso) celui de cheville ouvrière.

a) Habitat et matériaux locaux de construction

L'habitat populaire est construit majoritairement en terre, en adobes notamment. Toutefois, malgré les savoir-faire et la disponibilité du matériau, l'adobe garde cette image passiviste et reste un matériau transitoire. En effet, les familles modestes construisent en adobe. Lorsqu'il arrive qu'une famille ait les moyens de se construire une maison, elle opte assez souvent pour un matériau autre que l'adobe, voire se détourne complètement de la terre. La terre ne rentre pas encore dans le catalogue commercial formel des matériaux de construction. En outre, le côté artisanal et informel de la production, souvent médiocre qualitativement, n'est pas fait pour rassurer les habitants, d'autant que la majorité a quitté le monde rural dans l'espoir de vivre mieux.

La ville de Koudougou a fait des matériaux locaux un fer de lance pour son développement. Dans cette politique, l'habitat offre un potentiel considérable pour asseoir durablement la filière terre et nourrir l'économie locale. C'est donc un enjeu majeur que de mettre le matériau terre au service d'un habitat de qualité.

Les infrastructures marchandes constituent aujourd'hui un exemple sur lequel on pourrait calquer la conception, la réalisation et la gestion d'un projet d'habitat économique.

b) Valorisation de l'adobe dans l'habitat

Dans un contexte de projets de développement et de promotion des matériaux locaux, les politiques actuelles ont mis un accent sur la filière BTC, pourvoyeuse de nombreux emplois locaux et soutien de l'économie locale. Celle-ci a permis la construction de projets pilotes et servi de faire-valoir au matériau. Toutefois, il ne s'agit jusqu'alors que de projets publics.

La promotion vise, à terme, l'acceptation du matériau terre comme matériau de construction à part entière, d'un côté, et son usage par un large public, de l'autre. Elle se doit donc de travailler à la mise en valeur de la terre à ces deux niveaux.

Il est essentiel de donner au matériau terre une place dans la construction contemporaine et dans le marché formel. C'est en cela que le travail fait jusqu'à présent est important parce qu'il labellise le matériau et lui donne des références techniques et architecturales dans la ville, le BTC étant dorénavant capable de faire montre d'une rigueur scientifique dans sa production et sa mise en œuvre à travers les projets déjà réalisés. Outre ce travail, l'autre volet est tout aussi important : travailler à la valorisation de l'adobe comme matériau pérenne et durable. Ces deux volets sont intimement liés. La valorisation de la terre au niveau de son acceptation par un large public passe aussi par la promotion de l'adobe. Les pratiques constructives actuelles prouvent qu'en fonction des budgets familiaux, le matériau de construction utilisé change. Aussi, étant donné que la majorité de la population ne peut s'offrir que l'adobe, il faut s'attaquer à la mauvaise image (malfaçons, précarité, misère, insalubrité, entretien constant...) véhiculée jusqu'à présent par ce matériau, ce qui permettrait d'agir à tous les niveaux d'usage de la terre comme matériau de construction et toucher à leur public.

De même qu'il a été donné au BTC des repères singuliers et remarquables dans la ville de Koudougou pour asseoir son acceptation, travailler à une meilleure considération de l'adobe, reviendrait à lui donner une autre image, des repères et archétypes dont s'approprierait la population. Ce, au travers de projets d'habitat singuliers visibles et tout aussi remarquables.

Comment construire un habitat contemporain de qualité qui soit salubre et économiquement compétitif pour le grand nombre ? Comment faire pour que l'adobe perde sa connotation de précarité et cesse d'être un matériau transitionnel ? Quelles stratégies adopter pour travailler à l'amélioration de l'image de l'adobe dans la construction de l'habitat ?

c) Amélioration de la qualité de l'espace public

La dévalorisation actuelle de l'habitat en adobes peut être attribuée à plusieurs facteurs. Un de ces facteurs est constitué par la qualité de l'environnement dans lequel il est installé : l'espace public devient un espace résiduel résultant du quadrillage pour le dégagement des parcelles. Cet espace public concentre tous les problèmes d'aménagement liés à l'écoulement et au recyclage des eaux usées, au conditionnement des ordures ménagères, à la circulation et au stationnement, à la nécessité d'installations d'activités commerciales, aux jeux et à la vie communautaire.

La notion d'espace public pose la question de la gestion d'un espace peu pris en considération car hors de l'enceinte.

Donner de la qualité à cet espace permettrait de qualifier et de valoriser l'habitat lui-même.

PARTIE II

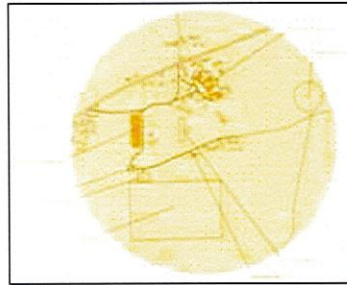
REFERENCES

CHAPITRE I

REFERENCES ARCHITECTURALES

ÉCOLE de Gando, Burkina Faso

Architecte: Diébédo Francis KERE



L'école de Gando a été construite entre 2000 et 2001, à l'initiative de l'association «Une école pour Gando» basée en Allemagne.

Le projet avait pour but de construire, pour le village, une école et des logements pour les enseignants, en utilisant des matériaux locaux et la synergie du travail et de la solidarité communautaire. La première partie de l'école est constituée de trois salles de classe en BTC, couvertes par une sous-toiture en ourdis terre et une toiture en tôles ondulées sur ossature de treillis métalliques soudés.

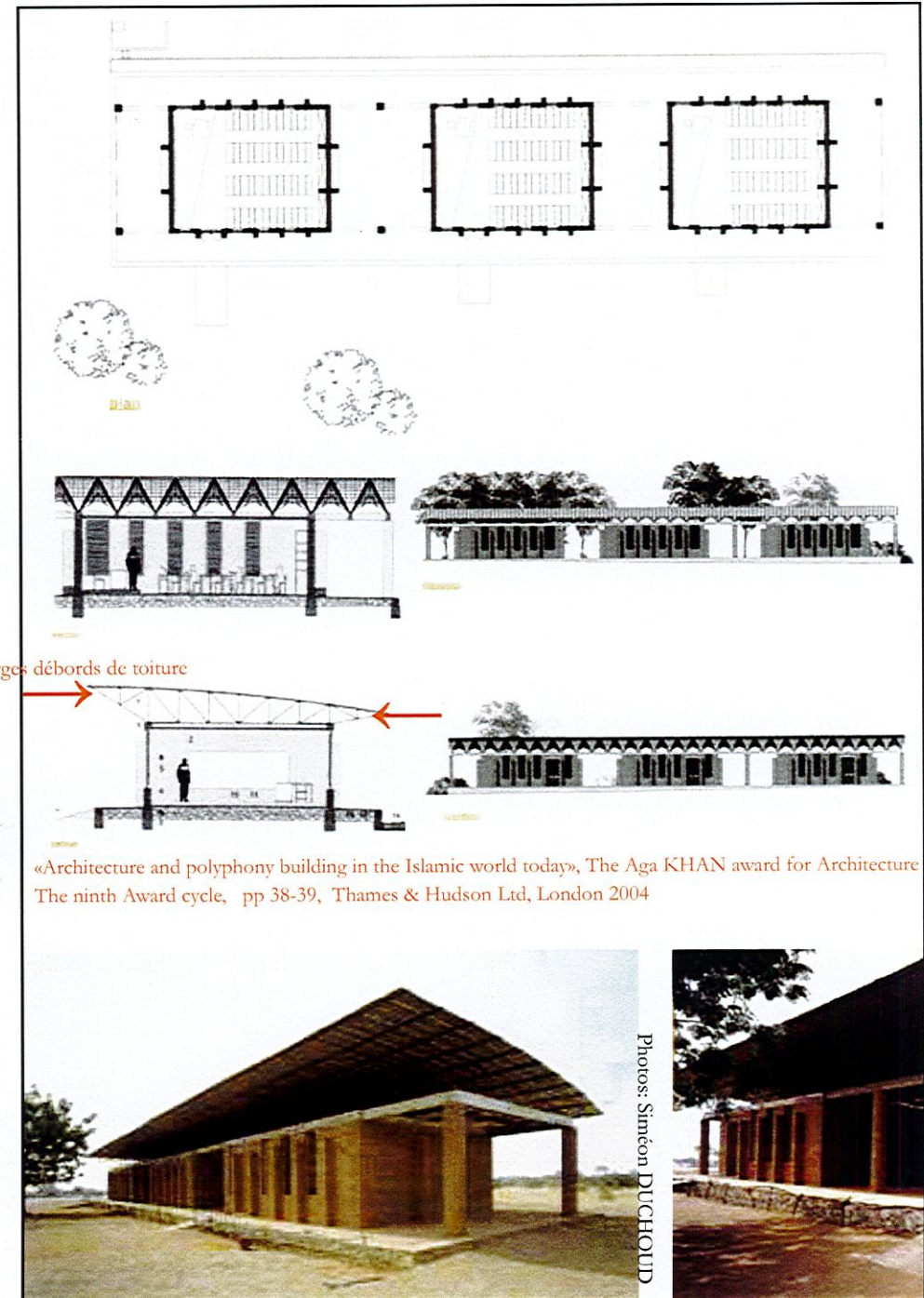
Le projet est conçu pour le confort thermique des élèves et utilise pour cela des principes simples d'orientation, d'inertie et de ventilation.



[www.foc-climate](#)

Observations:

L'école de Gando s'insère bien dans son site en prenant en compte: l'orientation, la protection au battage des pluies et la ventilation. En outre, c'est un exemple d'intégration de la communauté à une action de développement local. Le projet pose toutefois la question du coût de sa structure métallique, porteuse de la toiture.



INSTITUT DE GESTION à Ahmedabad,

Inde

« En 1962, l'architecte L. Kahn est appelé à concevoir une cité universitaire à Ahmedabad, en Inde. Ce sera l'Institut indien de Gestion, dont le plan d'ensemble comprend non seulement les bâtiments facultaires mais aussi des résidences d'étudiants et des logements pour les enseignants. Le climat chaud et humide, alternant une saison chaude prolongée et une courte période plus fraîche, est accablant. La recherche de l'air est primordiale pour rafraîchir les locaux.

A travers l'orientation du plan masse, l'attention de l'architecte s'est portée sur le travail de l'ombrage, par de larges enfilades de portiques, et le travail de l'aération. L'architecte Louis Kahn explique que : "Les maisons des enseignants sont tournées vers le vent ; tous les murs sont parallèles à sa direction. Ils se mettent en épi par rapport à une cour pour l'enclorre et se conformer à la rigueur exigée par l'orientation [...] L'orientation par rapport au vent et l'ombrage ont fourni les éléments architecturaux de la composition [...] Il faut sans arrêt considérer l'orientation comme une qualité dont les gens ont désespérément besoin. C'est cela qui est à la base de ces formes diagonales."

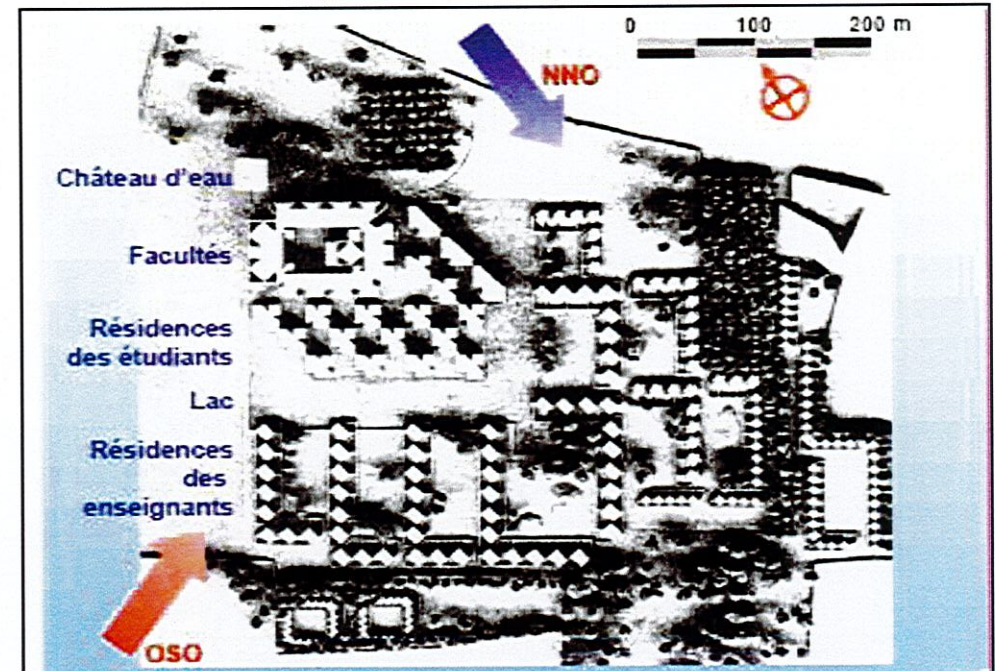
L'orientation définitive du projet s'est établie progressivement en tenant compte de la direction des vents. L'axe de l'ensemble de la cité universitaire se réfère aux vents d'été (rafraîchissants : ouest/sud-ouest) et aux vents d'hiver (froids : nord/nord-ouest).

La figure ci-contre permet d'analyser le plan masse. Les résidences des étudiants forment au nord un bloc compact qui garantit un meilleur ombrage des cours. En hiver, le vent souffle parallèlement à la diagonale (N/N-O) des dortoirs sans s'engouffrer dans les enfilades de portiques : leur alignement faisant office de protection mutuelle.

En été, le vent (O/S-O) rafraîchit les portiques et les escaliers communs en s'engouffrant entre les deux ailes de chambres. Les arcs tendus au ras du plafond des salles communes des dortoirs assurent leur ventilation haute.

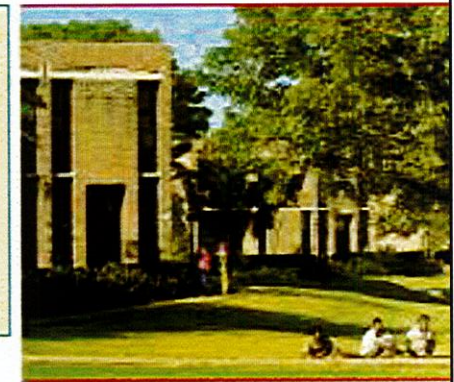
Les résidences des enseignants font face au vent d'été (Fig. 1) et lui sont ouvertes de part en part. Le plan des logements, ouvert et traversant, permet une meilleure ventilation naturelle. Par contre, les longs côtés sont complètement fermés au vent d'hiver. Les arcs tendus en pied de terrasse permettent la ventilation de celle-ci et son utilisation traditionnelle comme lieu de repos nocturne en été.

Le lac, séparant les résidences d'étudiants des logements académiques, agit comme tampon thermique.»



Plan masse de l'Institut indien de Gestion avec indication des vents dominants.

L'orientation des bâtiments tient compte de l'ensoleillement et de la direction des vents dominants : ils sont fermés au vent d'hiver et ouverts à la brise d'été.



Les logements des enseignants sont ouverts au vent rafraîchissant d'été (O/S-O).

Observations:

Ce projet montre l'importance de l'orientation et de la prise en compte des vents dominants dans la conception et leur incidence dans le confort thermique des espaces ainsi produits.

CHAPITRE II

REFERENCE URBAINE

ETUDE DE CAS: AMENAGEMENT URBAIN DE LA ZONE SATARA A ROSSO

A travers une promotion des matériaux locaux, un projet d'amélioration de l'habitat peut, dans une démarche concertée, travailler à l'aménagement de l'espace public.

Pour son époque, la démarche de l'ADAUA, lors du projet d'urbanisation de la zone Satara à Rosso, était en avance sur son temps et reste d'actualité pour bon nombre de pays émergents, voire pour bien des régions de pays développés.

En effet, la capacité pour un projet :

- de promouvoir le patrimoine architectural local,
- de fournir le grand nombre en logements de qualité, adaptés climatiquement,
- d'améliorer la qualité de l'espace public,
- de valoriser les ressources et l'économie locales,
- d'améliorer les savoir-faire constructifs,
- de former les artisans,
- de travailler à la capacitation et l'autonomisation des populations
- de renforcer la filière locale,

est un processus idéal. Et c'est ce à quoi visait ce projet. Pour autant, toute réalisation, quelle qu'elle soit, n'a d'avenir que si elle se régénère.

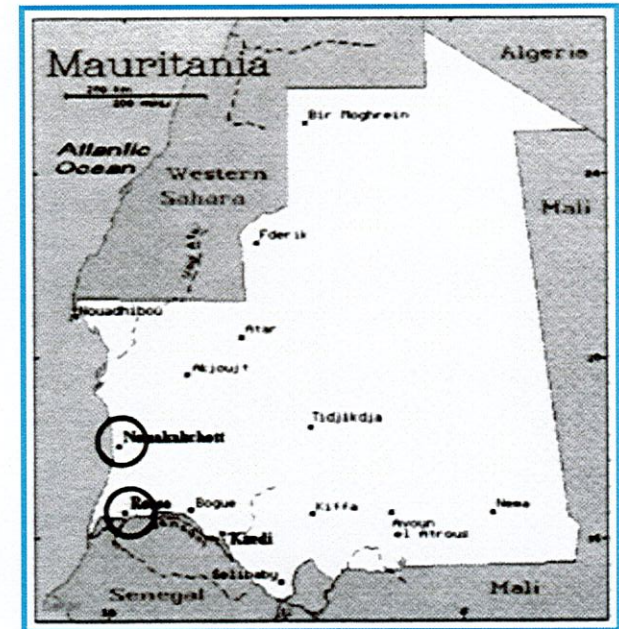
En cela, la stratégie de projet doit être basée sur une spirale qui réévalue et qui entretient les réalisations, continue à intéresser les habitants en tant qu'acteurs et non simples utilisateurs. Ce, afin que le contexte continue d'être la raison du projet et que son évolution s'adapte aux nouvelles réalités.

Trente années constituent un recul suffisant pour une évaluation, pour servir de référence à des projets similaires présents ou à venir dans le contexte de Koudougou.

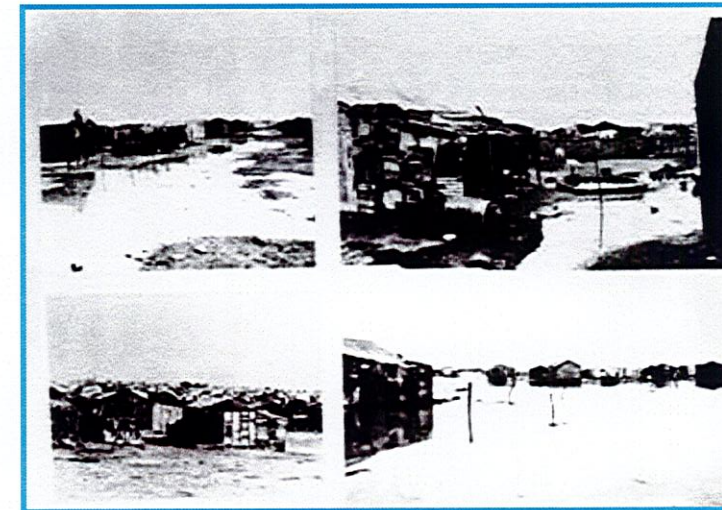
Rosso est une ville mauritanienne à 180 km de Nouakchott, la capitale. Ville frontière en bordure du fleuve Sénégal qui sépare la Mauritanie du Sénégal, elle croît très vite à la fin des années 60 avec le développement des échanges commerciaux entre le Sénégal et la Mauritanie.

Au début des années 70, la ville de Rosso, en proie à la sécheresse qui sévit dans la sous-région ouest africaine, connaît une forte croissance démographique inhérente à une natalité élevée et un exode rural de masse. Ces phénomènes conjugués saturent très vite les capacités d'accueil de la ville. Naît alors, en 1972, à la périphérie Nord de la ville, un bidonville : Satara ; phénomène nouveau dans le pays, il accueille le surplus de population en manque de place et d'habitat dans la ville.

En 1975, Satara sera inondé à la suite de fortes pluies, causant d'énormes dégâts matériels et humains. Le bidonville est donc déguerpé par arrêté préfectoral mais il est très vite réoccupé quelques temps après, pour atteindre les 8000 habitants environ - le tiers de la population de la ville qui en compte 22000 -, faute de solution alternative.



www.Archnet.org



Bidonville de Satara pendant la saison des pluies. 1

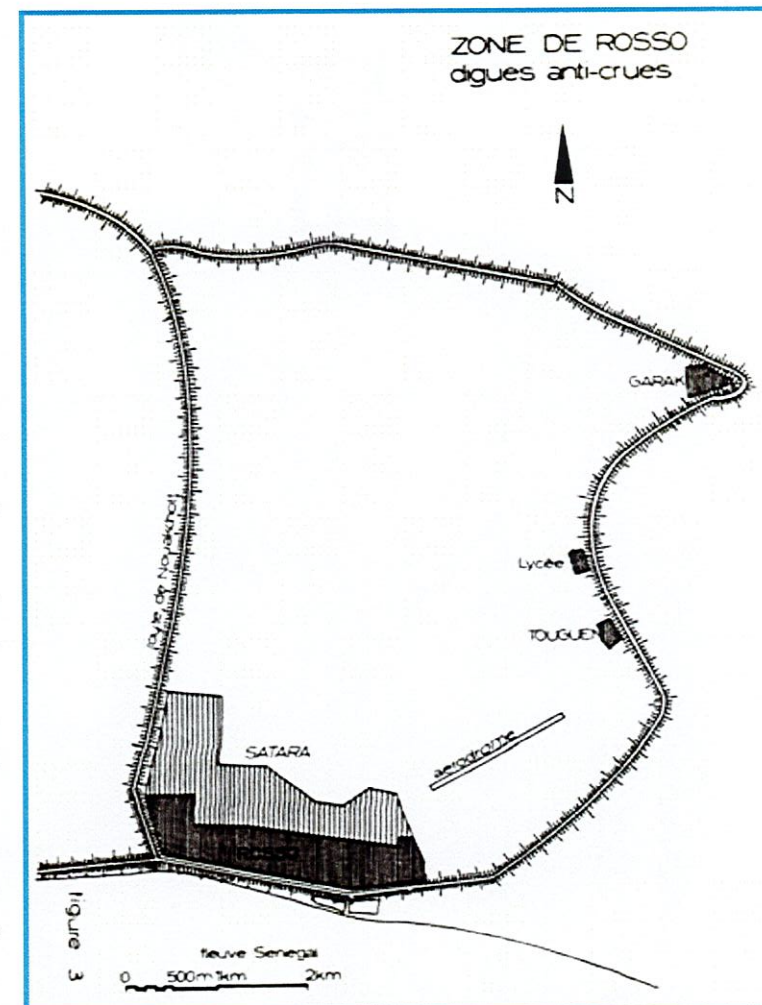
1:-BEN BARKA Lamine, BARO Mariam, CAMARA Ladjji, CAMARA Moussa, ESTEVE Josep, TANDIA Aminata, THEUNYNCK Serge, « Projet d'habitat populaire en Mauritanie : L'urbanisation de la zone SATARA à ROSSO ». ADAUA. Avril 1978.

Suit alors une volonté politique de mettre la ville à l'abri des inondations et des crues du fleuve par la construction de digues qui encerclent une réserve foncière de 3500 ha. L'Etat met alors en place un projet d'aménagement urbain dans le but de résorber le problème du bidonville de Satara, à Rosso, mais également celui de Nouakchott, la capitale, et de prévoir, à long terme, l'aménagement urbain et l'extension de la ville.

A travers un appel d'offre de la Société de Construction et de Gestion Immobilière en Mauritanie (SOCOGIM) - unique instrument du moment pour la politique sociale du gouvernement mauritanien en matière de logement qui a pour vocation d'entreprendre l'étude et la réalisation de toutes les opérations concernant l'amélioration et le développement de l'habitat en Mauritanie -, l'Etat lance une commande de 1400 logements à construire à Rosso (Etudes et réalisation d'un programme d'habitat populaire). Ce programme va être confié à l'Association pour le Développement d'une Architecture et un Urbanisme Africains (ADAUA) qui travaille à :

- *« la promotion d'une architecture africaine, prenant ses racines dans le patrimoine architectural africain et adapté aux conditions économiques, sociales et culturelles de la région*
- *la production des logements de bonne qualité, adaptés aux conditions climatiques, conformes au mode de vie des habitants et accessibles à toutes les couches sociales, surtout les plus démunies*
- *la recherche et l'analyse des ressources locales en matériaux de construction et la mise au point des matériaux locaux durables, sains, ayant les qualités techniques requises, enfin affranchies des contraintes et des inconvénients de l'importation*
- *l'analyse, l'amélioration des systèmes constructifs traditionnels pour développer des techniques de construction appropriées, économes en capital, formatrices pour la main d'œuvre locale et première étape de la naissance d'une industrie autre «basée» sur le développement des ressources locales*
- *la formation des artisans à des techniques dans la perspective de la constitution de petites entreprises locales de construction*
- *la mise sur pied des formes susceptibles de libérer les énergies humaines potentielles de la population et de les canaliser vers l'édification de son propre habitat par l'auto construction, l'investissement humain, la participation aux décisions d'aménagement*
- *la formation d'une équipe de relève à l'équipe de base des ateliers. »*

Ibidem, p



Ibidem, p

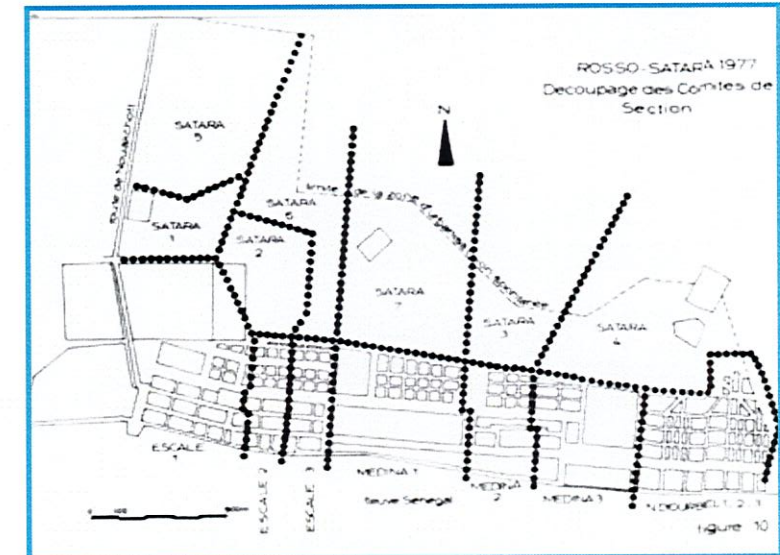
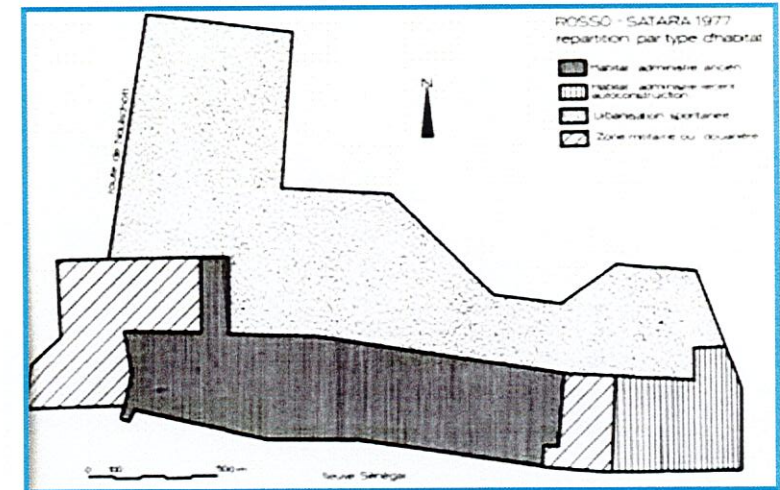
Le but du projet est la rénovation du bidonville à son emplacement actuel, sélectionné par les habitants car proche du centre ville, en lieu et place du site retenu par les autorités à 4 Km de la ville.

La démarche de l'ADAUA consiste en une étude sociologique, économique, urbanistique et architecturale du milieu afin d'intégrer au mieux le projet dans son contexte, de travailler à la capacitation de la population concernée et d'éviter son rejet par les habitants du bidonville. Ce travail est matérialisé à Satara par deux années d'études et de présence sur le terrain au travers de trois ateliers de travail et d'accompagnement des populations :

- ▶ l'atelier d'études sociales et d'animation
- ▶ l'atelier d'études des matériaux
- ▶ l'atelier d'architecture et d'urbanisme.

Les grandes lignes du projet sont :

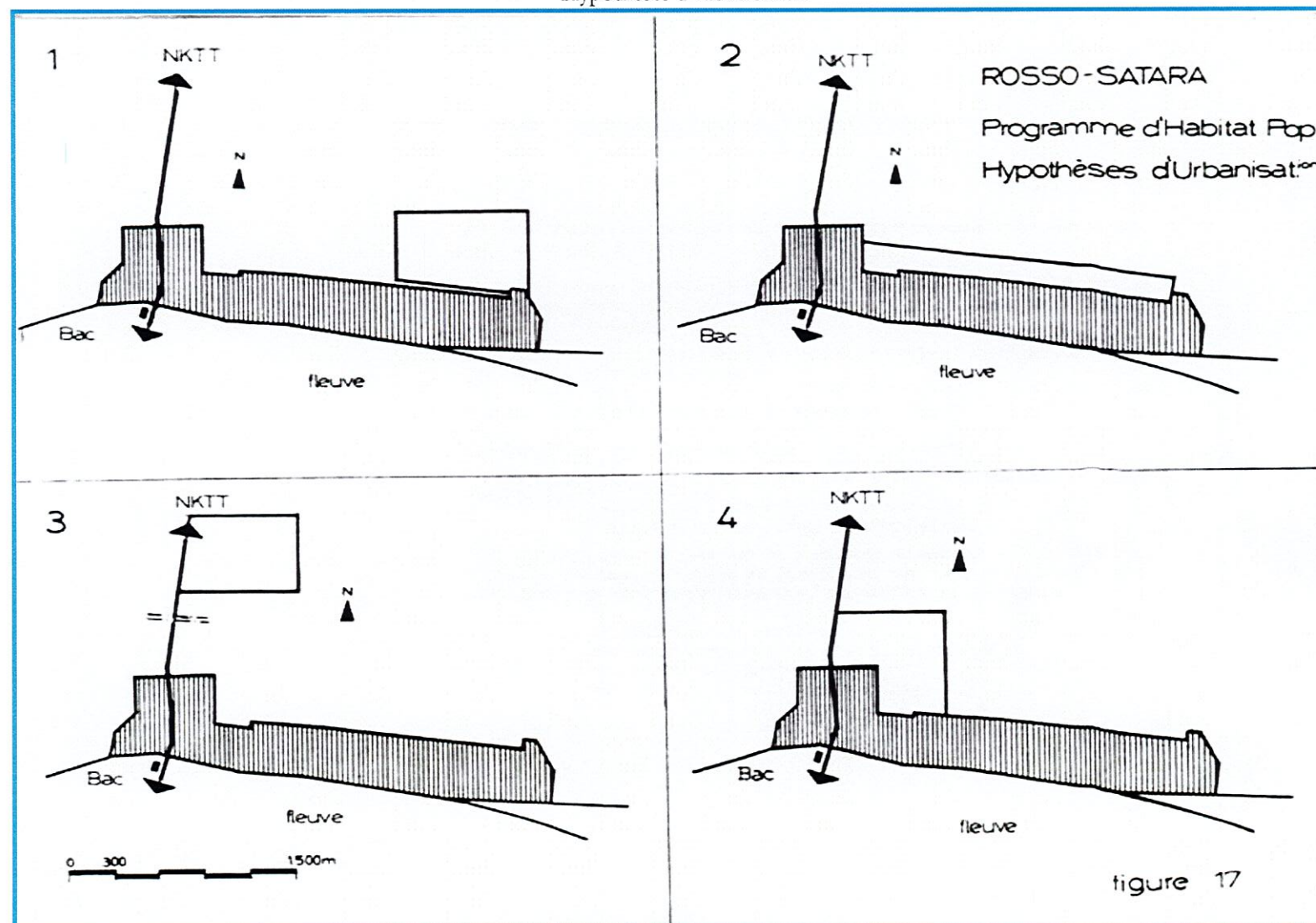
- l'assainissement de la zone Satara,
- la restructuration de la zone,
- la construction d'un habitat adéquat qui bénéficie aux résidents effectifs de la zone pour palier au manque de logements et qui évite la spéculation foncière,
- la mixité sociale afin d'éviter la ségrégation spatiale.



Ibidem, p

Le volet urbanistique du projet prévoit la mise en place d'un quartier homogène sur le site choisi, conformément aux aspirations des habitants. Cet aménagement s'installe comme une extension naturelle de Rosso à proximité du centre actuel d'activités socio économiques, réduisant ainsi les coûts d'aménagement de la voirie, de l'adduction d'eau, de l'électricité et des transports, créant une vraie entité identitaire qui accroît les chances d'appropriation par les habitants. De plus, l'échelle humaine est favorisée afin de faciliter les échanges sociaux, culturels et

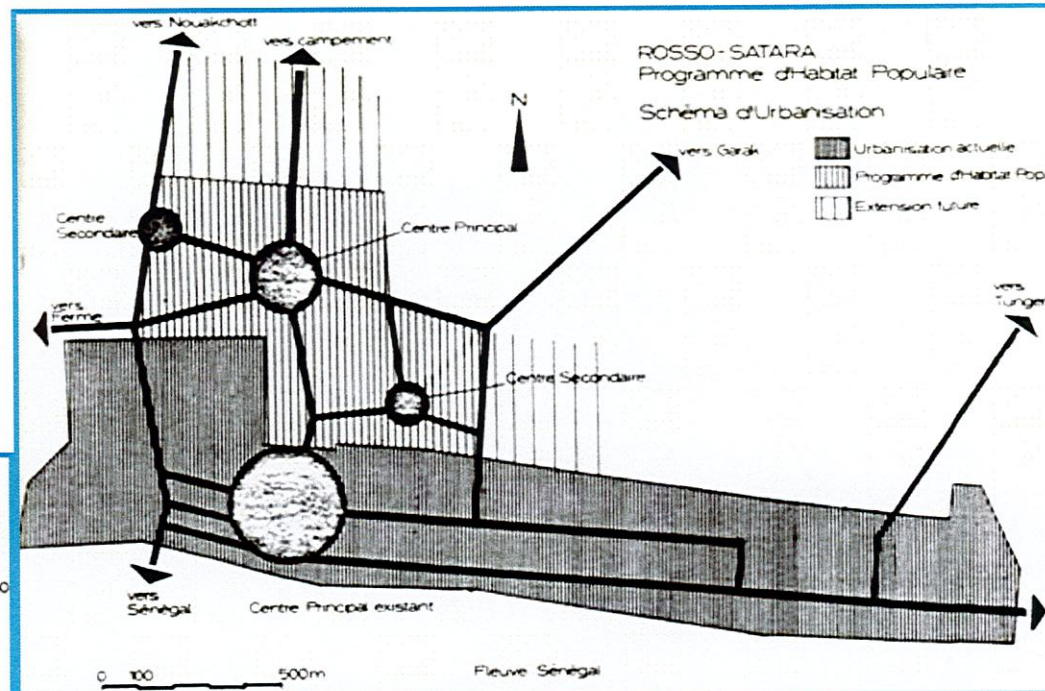
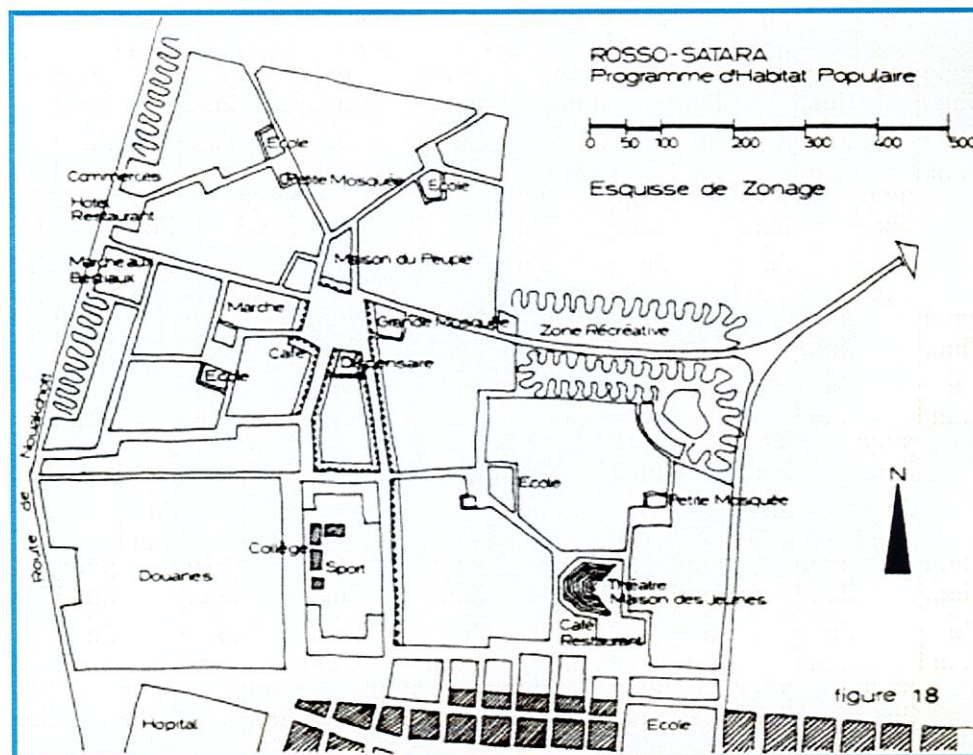
Hypothèses d'urbanisation



Le projet s'articule donc sur une hiérarchie des centres de rencontre, d'animation et d'échanges :

- *un centre urbain principal
- *des centres secondaires d'activités urbaines
- *des places de quartiers
- *des espaces collectifs de voisinage.

Esquisse de zonage



Hiérarchisation des espaces urbains

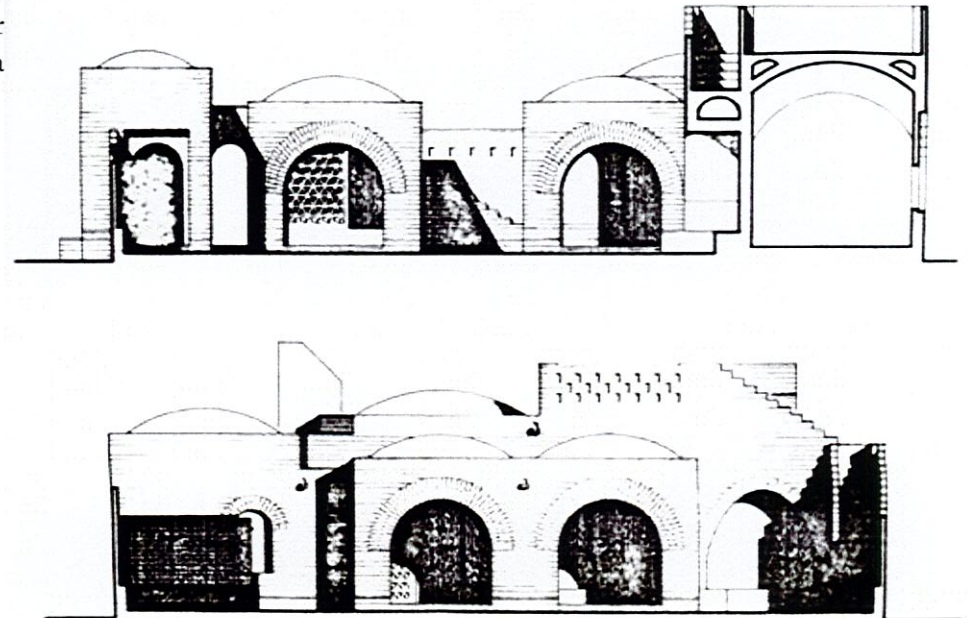
Le programme de construction de 1400 logements prévoyait de caser environ 9000 personnes en donnant un logement décent aux populations du bidonville et en accueillant un surplus de mal logés issus des autres secteurs de Rosso.



Habitat existant à Rosso.

Suivant les standards observés durant la phase d'étude de 1975 à 1977, l'archétype retenu est celui de la maison individuelle avec cour, sur une parcelle moyenne de 250m² pour des familles de 6 à 8 personnes. Le tout sur une aire de 50 ha (35 ha d'habitat, 15 ha d'espaces publics/voirie et équipements).

Typologie de l'habitat du projet /Premier prototype



La démarche de l'ADAUA prévoit l'emploi de matériaux locaux pour baisser les coûts et adapter l'archi au climat ; ceci a nécessité des programmes de formation de maçons et d'ouvriers qualifiés, des chantiers de formation, des constructions pilotes et des prototypes, habités dans un premier temps par l'équipe du projet pour convaincre progressivement les populations et tester la pertinence des modèles produits.

Observations:

Le projet de Rosso est un exemple pertinent d'habitat économique, axé sur la production d'un habitat décent pour des populations mal logées. Il a servi d'alibi pour donner lieu à une opération d'aménagement urbain, il nous intéresse en cela.

Il montre qu'un programme d'habitat peut servir de tremplin à l'amélioration du cadre de vie, en allant bien au-delà de la seule maison à construire. L'habitat est intégré réellement comme un environnement, un ensemble dans lequel les espaces vert et publics, la voirie, les équipements, les commodités et les lieux de rencontre participent à qualifier et à bonifier le cadre de vie.

L'aménagement du bidonville de Satara nécessitait différentes étapes pour sa réalisation :

- investigations sur les matériaux locaux
- enquêtes sur les savoir-faire constructifs et leur amélioration
- formation des artisans et consolidation du petit entrepreneuriat
- promotion des matériaux locaux...

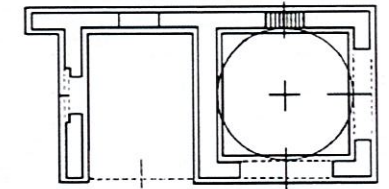
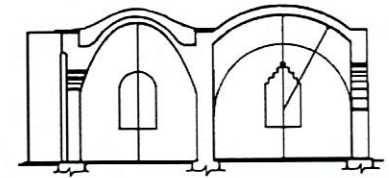
Le contexte koudougoulais qui a traversé toutes ces étapes, vu les forces et synergies déjà présentes, n'aurait pas de mal (structurel et chronologique) à aller au bout d'une telle démarche de projet d'aménagement urbain et d'amélioration de l'habitat populaire. Projet dans lequel l'accession à une parcelle et à une maison se ferait dans un cadre aménagé, loin des standards des lotissements actuels pour lesquels toute la viabilisation reste à faire. De plus, ce projet intègre l'espace public non comme un espace résiduel, mais comme un véritable espace intégré qui découle de la démarche conceptuelle du projet.

Réalisé de 1978 à 1983, le recul nécessaire de trente ans de fonctionnement permet de dire que le projet a été une réussite. Toutefois, les leçons à tirer le sont sur l'entretien et le renouvellement d'un tel projet, surtout lorsque les acteurs initiaux ont totalement changé.

Le problème majeur à Satara aujourd'hui, c'est l'entretien des maisons dont certaines sont en très mauvais état. Ceci fait penser que le choix du ou des matériaux locaux à promouvoir doit permettre de rendre pérenne la filière de construction pour entretenir les savoir-faire et leur transmission.

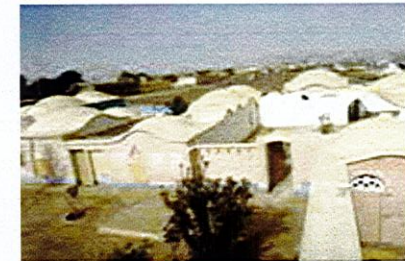


Ecole



Photos du projet

Prototypes à Rosso et à Nouakchott ayant également servi de chantier de formation



Images: www.archnet.org (2006)

CHAPITRE III

REFERENCES BIOCLIMATIQUES/ECONOLOGIE DU PROJET

1- LES ESPACES VERTS

Malgré la complexité de l'attribution foncière à Koudougou et des conflits qui en résultent, au point de rendre rare la moindre parcelle bien située et disponible, il n'est pas incongru de prévoir des espaces verts dans le cadre d'un aménagement urbain. Ces franges urbaines aménagées constitueraient une pause dans le contexte bâti et une alternative pensée et réfléchie, intégrée au tout minéral qu'est une opération de lotissement. Ces espaces verts contribuent ainsi à qualifier l'environnement urbain. On intègre ici les «jardins du maire» : appellation ouagalaise du jardin public ou les squares, comme on dit à Koudougou, non plus au seul centre ville mais également au cœur de la zone résidentielle.



Square Naba KOOM Ouagadougou



Jardin de l'amitié, Ouagadougou



Ambiances de jardins publics

Parc d'Arcen, Hollande



Photos: Christian BELINGA

Parc Bangr-Wéogo, Ouagaodugou



www.google.fr/images 2007

2- LA GESTION ECOLOGIQUE DE L'EAU

La ville de Koudougou ne dispose pas encore d'un réseau de tout à l'égout. Le système d'évacuation des eaux usées ou des eaux de pluie a un linéaire existant :

- de canaux revêtus couverts, 272 ml,
 - de caniveaux revêtus non couverts, 1600 ml,
 - de rigoles non aménagées, 12600 ml,
- qui sont vite débordés en période de pluie.

Le mode répandu pour la gestion des déchets issus des toilettes est la fosse septique monofamiliale pour les foyers qui ont les moyens ou tout simplement un puisard qui récolte en même temps les étrons et les eaux grises (bains, lessives, ...). Toutefois, dans la majorité des cas, les eaux domestiques usées sont évacuées hors de la propriété, sur la rue, en théorie dans le caniveau ou la rigole qui passe devant l'habitation. En réalité, elles ruissellent sur la voie publique en creusant des rigoles qui dégradent l'état des rues. De temps à autre, les eaux usées sont déversées sur la rue afin de limiter la propagation de la poussière au passage des véhicules.

Dans le cadre d'un projet d'aménagement urbain lié à une opération d'habitat, ces eaux sont à diriger vers des bassins de lagunage afin d'y être traitées.



Photo: Mairie de Koudougou

Barrage Burkina à Koudougou, lieu de retenue des eaux de pluies en saison d'hivernage.

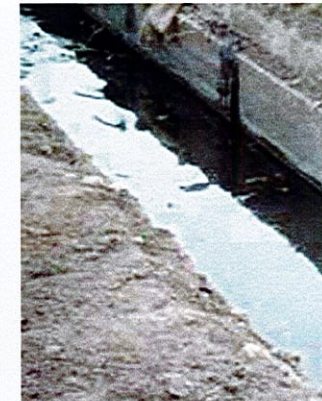


Tuyau d'arrivée des eaux usées d'une propriété sur la rue : absence de caniveau et dégradation de la rue.



Photos: Christian BÉLINGA

Canal collecteur des eaux de pluies relié au barrage (Ouagadougou)



Caniveaux revêtus non couverts (Ouagadougou)



Caniveaux revêtus non couverts (Koudougou)

a) Le lagunage naturel

Ce procédé naturel d'assainissement des eaux est basé sur un équilibre biologique qui procède à l'élimination de l'azote et du phosphore (principaux polluants) après décantation et destruction des agents pathogènes.

Le dispositif est constitué de trois bassins successifs qui décomposent les phases d'épuration de l'eau :

- un bassin de tête, dit de décantation sépare la matière organique en suspension dans l'eau qui se dépose au fond de celui-ci en formant des boues qui sont importantes pour la biologie du système.

Le bassin de tête est curé tous les cinq à dix ans et ses boues peuvent être épandues pour amender des terres agricoles.

- un bassin médian permet d'éliminer les micro-organismes et le dioxyde de carbone. Les bactéries dégradent la matière organique encore en suspension et assimilent la pollution dissoute dans l'eau. Cette dégradation rejette du méthane et de l'oxygène qui favorise le développement des algues, consommées par le zooplancton.
- un bassin de queue : lieu d'épuration bactérienne. Grâce à la lumière du soleil, notamment à l'exposition de l'eau aux rayons ultra violet, les agents pathogènes (bactéries, virus, parasites,...) sont détruits. En bout de cycle, on utilise des roseaux et un filtre à sable pour compléter le recyclage des eaux usées pouvant ainsi être rendues au milieu naturel (lac, barrage, rivière, fleuve, ...)

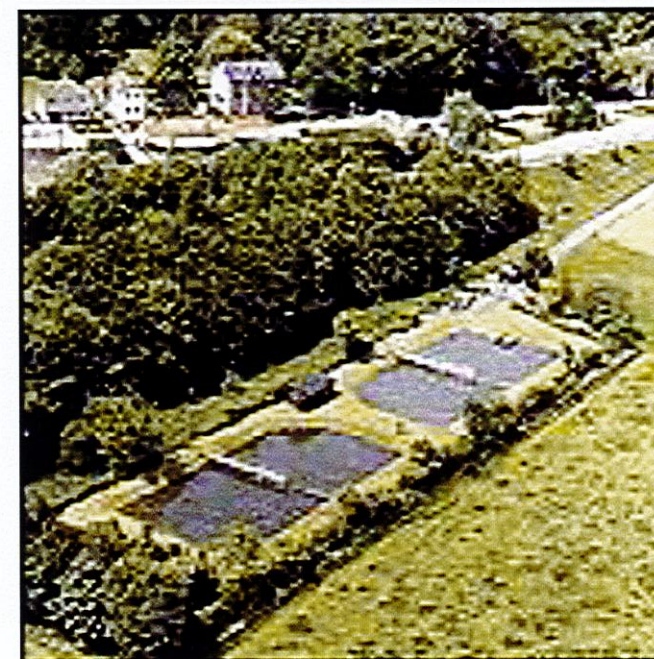
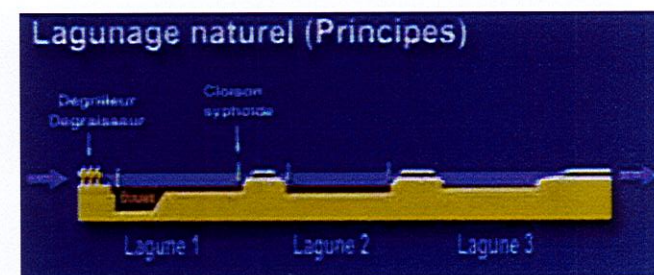
La durée moyenne de l'eau ainsi retenue dans la lagune est d'environ soixante jours pour une épuration efficace.

Le lagunage présente l'avantage :

- d'être peu onéreux à la construction et à l'exploitation
- de s'intégrer facilement à l'environnement, y compris à un paysage urbain
- de pouvoir être utilisé pour 2000 à 3500 équivalent-habitants
- de ne nécessiter aucune énergie de fonctionnement
- de ne requérir qu'une faible technicité pour sa maintenance et son fonctionnement

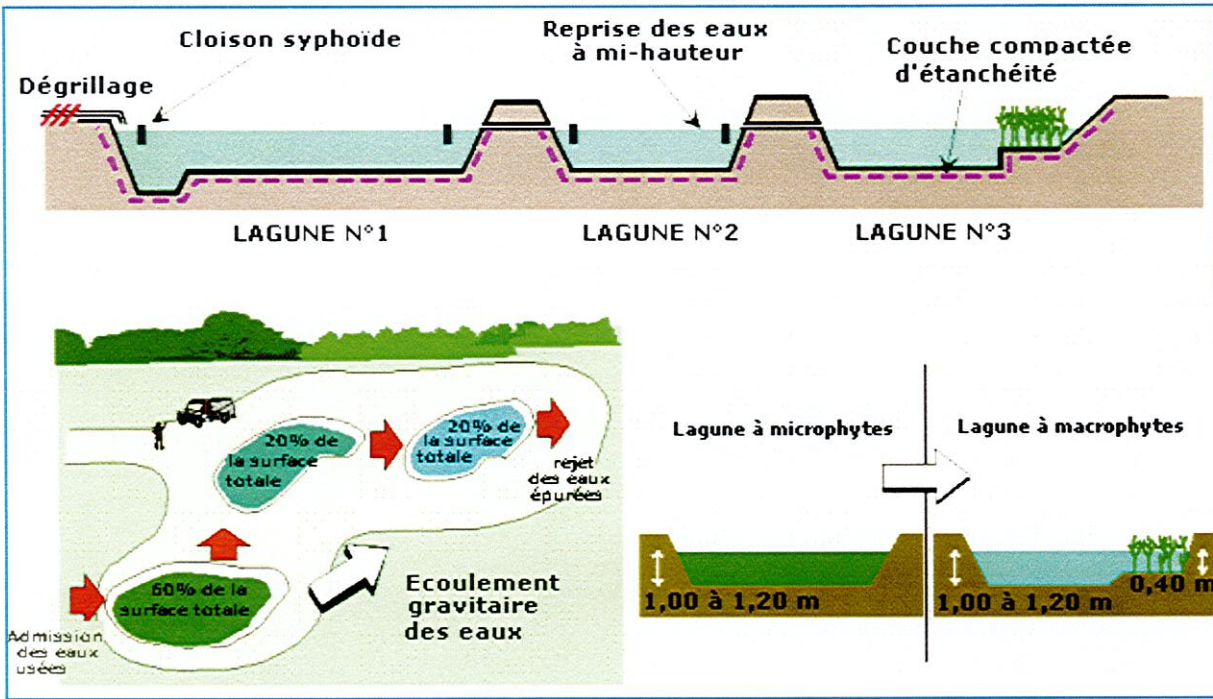
Cependant, il peut toutefois être source de nuisances olfactives, notamment en cas de défaut de conception ou d'exploitation.

Source: Office International de l'Eau - Janvier 2000



Station d'épuration par lagunage, France

Source: www.google.fr/images 2007



Les stations d'épuration classiques ne traitent ni les nitrates présents dans l'urine, ni les phosphates présents dans les matières fécales. Elles ne traitent généralement pas plus de 40% des effluents et sont donc basées sur la capacité des rivières à s'auto-épurer. Elles sont chères à construire et à faire fonctionner (électricité, en grande partie nucléaire comme chacun sait).

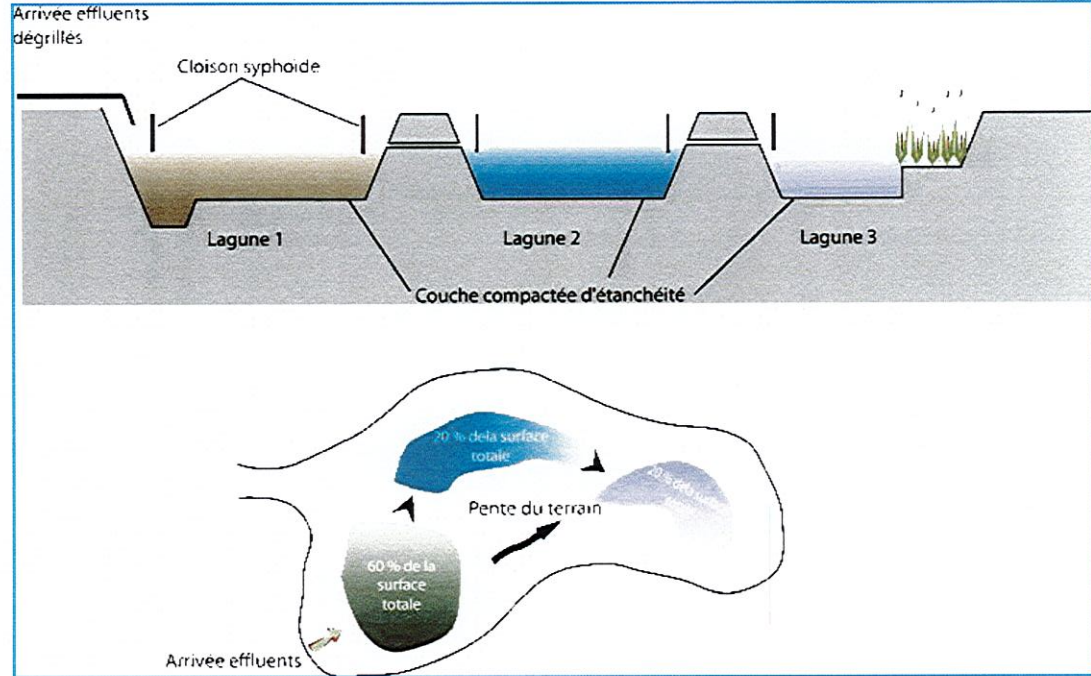
Les systèmes classiques d'épuration individuels (fosse septique puis épandage ou filtre à sable) ont une durée de vie limitée à cause du colmatage, 10 ans maximum pour l'épandage, 8 ans maximum pour le filtre à sable, voire 2 ans seulement en terrain argileux.

Les bassins de plantes aquatiques offrent une alternative écologique, économique, durable et esthétique. Le principe est simple : les bactéries aérobies (qui ont besoin d'oxygène et ne dégagent pas de mauvaises odeurs) transforment les matières organiques en matière minérale assimilable par les plantes. En retour, les plantes aquatiques

Source:Office International de l'Eau - Janvier 2000

<http://cartel.oieau.fr/guide/d026.htm>

Schémas de principe du lagunage naturel



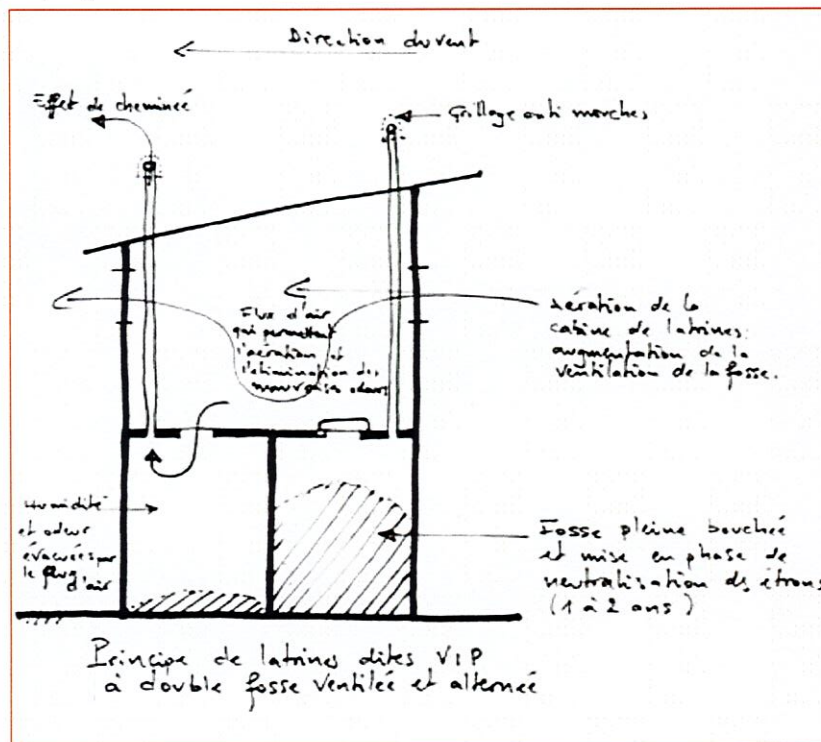
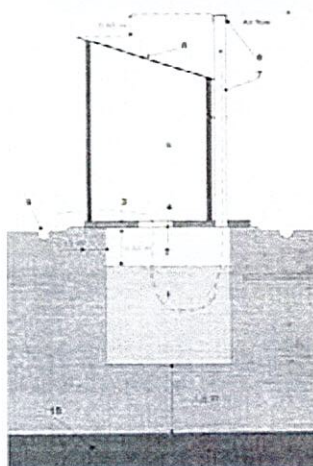
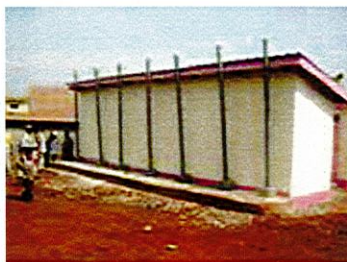
b) Les toilettes sèches

Ce dispositif permet de séparer les étrons des eaux usées domestiques. De la sorte, les eaux à traiter sont uniquement des eaux grises plus faciles à épurer.

L'autre intérêt des toilettes sèches, outre le fait d'économiser de l'eau (pas de chasse d'eau) ou encore de faciliter le recyclage des eaux usées, est de pouvoir utiliser la matière organique inerte pour en faire du compost utilisable pour le maraîchage.

Nous utiliserons ici des toilettes sèches à double fosse, ventilée et alternée. Système à double compartiments séparés qui permet de faire usage d'un des compartiments pendant que l'autre est vide ou en phase de maturation de la matière organique pour aboutir à l'équilibre carbone/azote qui la rend inerte et la transforme en humus. Cette période de maturation doit durer au moins deux ans avant le curage afin que l'humus ainsi constitué soit débarrassé d'agents pathogènes et soit propre à amender des terres agricoles, potagers et autres zones de maraîchage. La ventilation permanente des fosses, grâce à un tuyau d'aération coiffé par un filet à maille fine, permet d'éliminer les mauvaises odeurs, d'empêcher la putréfaction et la prolifération d'insectes volants (mouches, moustiques, ...)

Photo: STRATHEG 2006



Croquis: C. BELINGA

C'est un enjeu crucial pour le devenir de l'humanité que de promouvoir l'usage de la toilette sèche en France et dans les pays en voie de développement où des épidémies dévastatrices n'ont pas d'autre origine que les eaux souillées par les déjections humaines. Le docteur Manoj Nadkarni montre comment la norme "tout-à-l'égout" pour les villes entraîne des pollutions énormes pour les rivières indiennes car le manque d'argent empêche de financer des systèmes d'épuration. De plus, l'incitation à s'équiper de toilettes à chasse d'eau, comme emblème de la modernité, entraîne un refus pour une grande partie de la population d'un modèle alternatif comme les toilettes sèches, considéré comme rétrograde...

...Nos déjections sont toujours constituées d'azote, de phosphore et de carbone. Ces éléments ont des cycles terrestres et doivent être rendus à la terre pour l'enrichir. En plus de l'énorme gaspillage d'eau engendré, c'est donc un non-sens écologique sans précédent que de mêler des déjections humaines ou animale à l'eau. Cette mauvaise gestion de la matière organique est la source de bien des dégradations de nos écosystèmes aquatiques et de nos eaux souterraines, et un manque à gagner désastreux pour nos sols maintenant en voie de désertification. La toilette sèche a entièrement sa place dans le concept global de développement durable.

Une toilette sèche se différencie d'une toilette à chasse d'eau par le fait qu'elle n'utilise pas d'eau. A la place, on recouvre les déjections d'une litière sèche généralement carbonée. Tout ce qui est disponible localement convient : sciure de bois, copeaux, paille ou foin séché et broyé, chanvre en paillettes, balle d'avoine... Certaines personnes utilisent aussi de la terre végétale.

Le marché grandit pour les toilettes sèches, surtout dans les pays nordiques et anglo-saxons en raison de la pression environnementale et des économies d'eau substantielles engendrées. Il y a donc une multitude de marques, surtout étrangères, qui sont prêtes à envahir le marché français dès que nous aurons dépassé nos tabous et révisé nos notions très discutables de confort dans ce domaine. La plupart de ces toilettes sèches restent des modèles relativement coûteux et consommateurs d'énergie mais certaines ont le grand avantage de pouvoir être utilisées en ville.

Pour que l'utilisation d'une toilette sèche soit accessible à tous Eau Vivante (Association nationale loi 1901 pour la promotion d'une gestion écologique de l'eau domestique) a décidé, dès 1997, de promouvoir le principe de la toilette à litière biomatrisée mise au point par Jozsef Orszagh, une toilette que chacun peut se fabriquer à peu de frais. Cette toilette est plus facile à utiliser à la campagne bien qu'on puisse

c) La récupération des eaux de pluie

Le Burkina Faso et son climat sahélien connaissent une saison de pluie, hivernage, entre juin et septembre. Durant cette période, la pluviométrie moyenne, très fluctuante, oscille entre 750 et 1000 mm. De plus, l'évapotranspiration très élevée, d'une part, et la sécheresse des sols, d'autre part favorisent un ruissellement très rapide des eaux de pluie. Pour cela, la plupart des villes burkinabè disposent de barrages de retenue des eaux de pluie.

Un dispositif simple de collecte des eaux de pluie, est possible pour la rendre directement aux usages domestiques, voire à la consommation après filtrage.

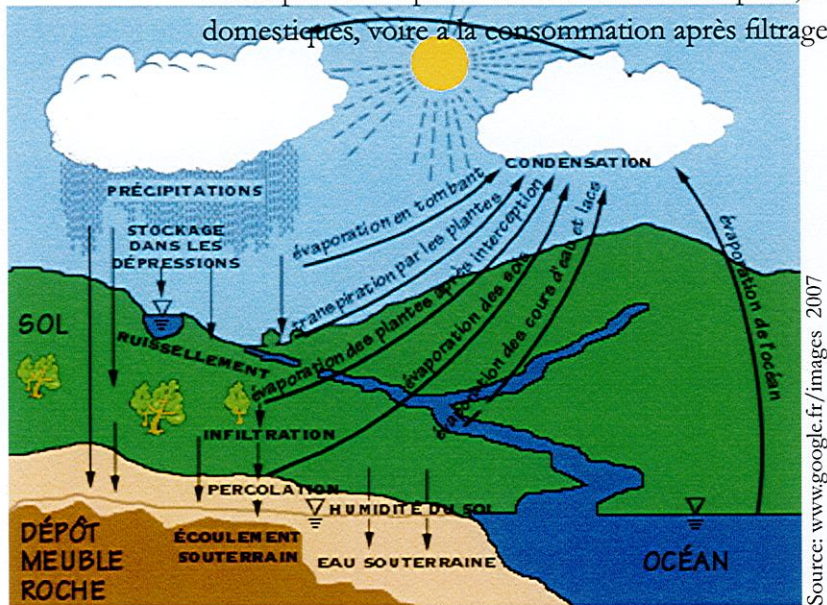


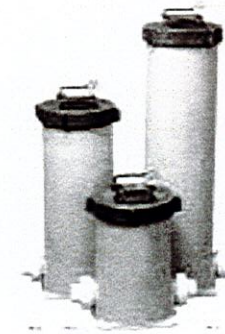
Schéma du cycle de l'eau



COLLECTEUR



Récipients de récupération des eaux de pluie



Filtres à eau de pluie

L'eau de pluie est vivante, elle n'est pas calcaire, pas chlorée, elle n'a pas séjourné pendant des km dans des tuyaux. Pour tout cela, on a tout intérêt à l'utiliser. Entre autres, elle est bien meilleure pour la santé, on consomme 3 à 5 fois moins de produit nettoyant en utilisant de l'eau de pluie qu'avec l'eau du robinet, surtout si elle est très calcaire. Et si on utilise moins de produit nettoyant, il est plus facile d'assainir cette eau en aval.

Pour récupérer l'eau de pluie pour l'usage domestique, la toiture doit être en ardoise ou tuile ; éviter les revêtements goudronnés, ainsi que les toits végétaux qui chargent l'eau en bactéries. Dans la région toulousaine où la pluviométrie annuelle est de l'ordre de 600 mm, 40 m² de toiture permettent de récupérer environ 20 m³ d'eau de pluie, ce qui est largement suffisant pour 2 personnes équipées de toilettes sèches.

Il est préférable d'avoir des gouttières en zinc, même si l'idéal est la terre cuite.

La citerne doit être placée au nord du bâtiment pour que l'eau ne chauffe pas en été. On peut disposer des galets au fond de la citerne pour dynamiser l'eau. Les galets ont été roulés pendant des milliers d'années dans des rivières bien vivantes et communiquent cette vitalité à l'eau de la citerne.

Il suffit ensuite d'un filtre général de 10 microns pour obtenir une eau parfaite pour l'usage domestique. Un autre filtre, à osmose inverse, ou charbon céramique (Bactopur par exemple) est ajouté au point d'eau potable.

Source: www.econologie.com

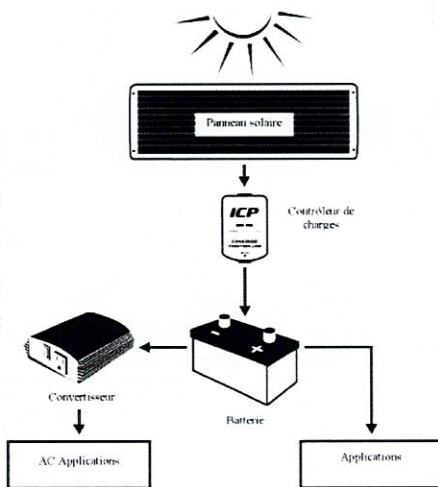
3- ENERGIE SOLAIRE

Le Burkina Faso, pays sahélien, dispose d'un temps d'ensoleillement de plus de trois cent jours par an. Dans la mesure où moins de 20% de la population burkinabè (treize millions d'âmes) est citadine et que seuls, 15% de cette population urbaine ont accès au réseau électrique, il est à penser que les besoins diurnes en énergie électrique du pays pourraient être pourvus par de l'énergie solaire. Pour autant, seul 0,064% des ménages, qui plus est, ruraux, sont raccordés à l'énergie électrique solaire. Ce, grâce à des programmes de coopération qui ont réalisés de microcentrales de production d'énergie solaire.

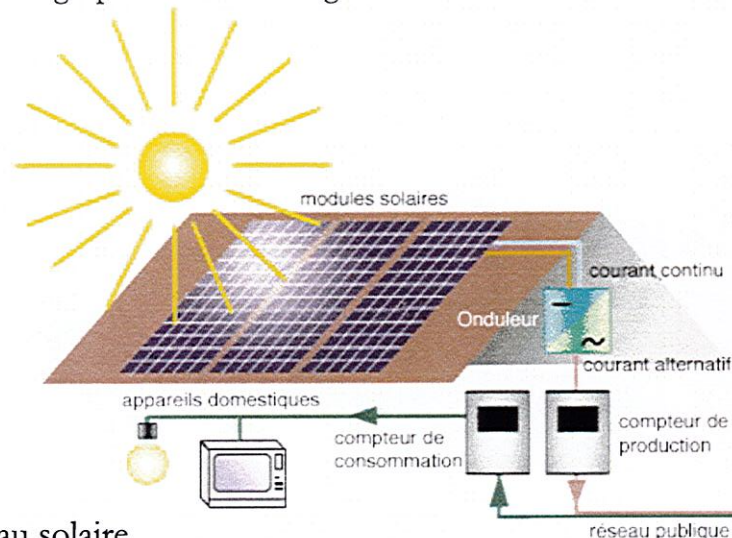
Le réseau électrique qui alimente le Burkina Faso est tributaire des énergies fossiles et de la variation de leur cours sur le marché international. En effet, beaucoup de villes sont alimentées par des générateurs qui fonctionnent au fioul ou au diesel. Le pays achète également de l'énergie électrique à ses voisins (Côte d'Ivoire, Ghana,...) qui possèdent des barrages hydroélectriques.

En choisissant une énergie renouvelable pour ce projet d'habitat, l'énergie solaire photovoltaïque serait la solution la plus naturelle. Dans la mesure où l'équipement (infrastructure) reste assez onéreux pour un projet de petite envergure et destiné aux basses couches sociales, il est imaginé ici une coopérative énergétique. En effet, chaque habitat dispose d'un équipement minimum nécessaire : 1m² de panneaux solaires + 1 accumulateur par module, pour un apport énergétique de 300 KWh/m²/an. Mis en réseau avec ceux de l'ilot, cela permettrait une production énergétique plus importante tout en évitant l'entrave systématique à la notion de bien collectif. De plus, un dispositif de type double compteur (consommation-production) permettrait de gérer les flux énergétiques du foyer de sorte à mettre en place un système de négawatt en cas de surproduction : cette énergie pourrait être échangée ou revendue aux voisins.

Source: www.google.fr/images 2007



Principe de fonctionnement du panneau solaire photovoltaïque



L'énergie solaire

Mots clés : panneau, solaire, thermique, photovoltaïque, énergie, propre, panneaux, solaires, renouvelable, soleil, rayon, inépuisable

Le soleil «rayonne» à la Terre chaque année 40 000 fois les besoins énergétiques que l'humanité consomme sous forme d'énergies fossiles.

Malgré cela, l'énergie solaire reste un domaine assez peu exploitée.

Néanmoins la prise de conscience collective en font une énergie douce d'avenir (même si elle est connue et utilisée depuis des millénaires).

Ainsi l'Allemagne a investit énormément dans cette énergie et Friburg, sur la frontière française alsacienne, est devenue la «capitale du solaire» pour ne pas dire la «capitale du Soleil».

Il existe 3 utilisations de l'énergie solaire :

- *la production de chaleur : le "solaire thermique",*
- *la production d'électricité : le "solaire photovoltaïque",*
- *la production d'un mouvement : le "solaire mécanique".*

De nombreuses recherches sont en cours dans ces 3 domaines, essentiellement pour le photovoltaïque.

En effet, le rendement des cellules photovoltaïques est assez faible, de l'ordre de 20% maximum pour les utilisations militaires et de 10 à 15% (grand maximum) pour les utilisations civiles. Un faible rendement fait que de nombreuses améliorations sont possibles dans ce domaine. Et la recherche est en cours.

On estime qu'aux latitudes de la France soit environ 45° l'énergie potentiellement utilisable du soleil est de par an 1500kwh/m².

Avec les rendements actuels soit environ 10 à 15% on obtient de 150 à 225kwh/m².an.

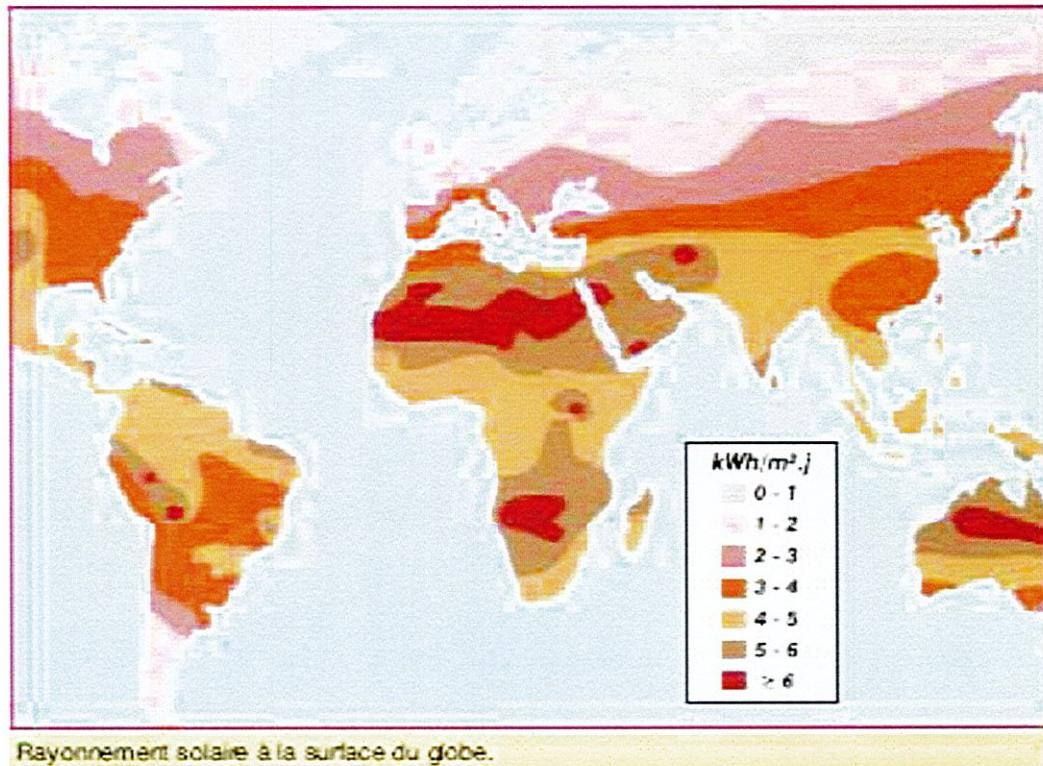
a) **Four solaire**

La majorité des ménages burkinabè cuisine au feu de bois ou au charbon de bois : une des causes majeures de déforestation. Afin de limiter ce processus de dépendance au bois, la solution du four solaire est une alternative viable et économique



Source: www.google.fr/images 2007

Présentation d'un four solaire à un groupe de femmes à Koudougou



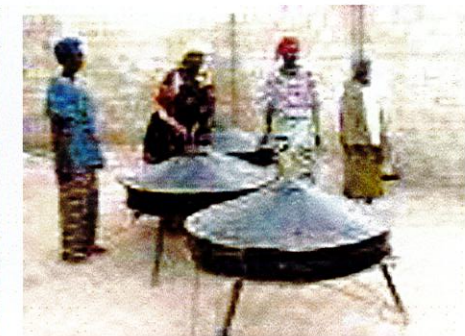
Rayonnement solaire à la surface du globe.

Alain LIEBARD, André de HERDE , opus cité p 123 a



Divers modèles de fours solaires expérimentés et utilisés en Afrique de l'Ouest

Source www.google.fr/images 2007



4- ELEMENTS DE CONCEPTION EN CLIMAT TROPICAL SEC

a) Le climat

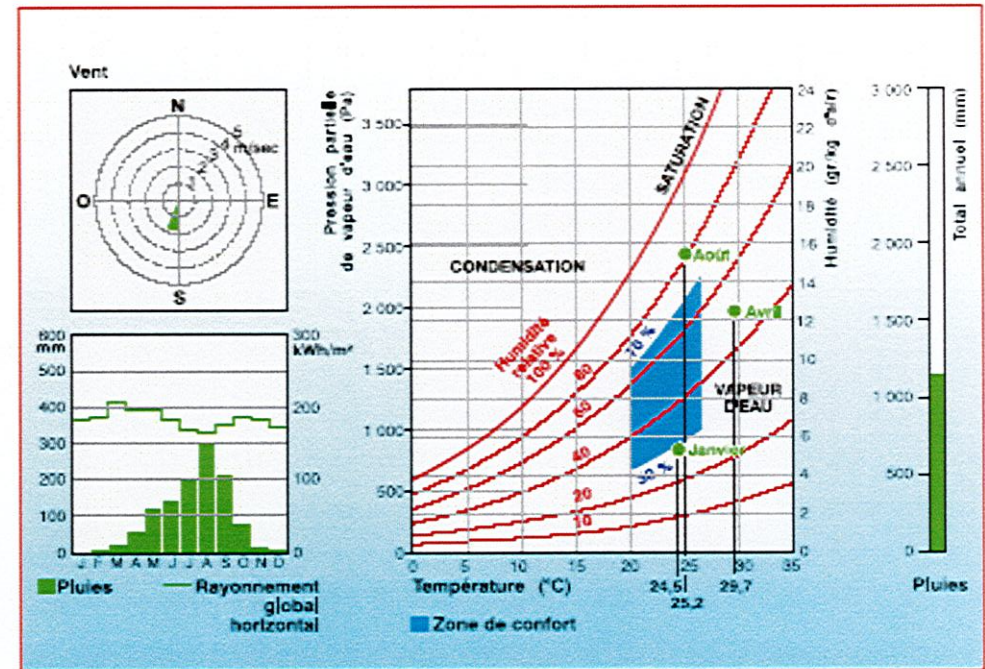
Le climat est l'élément critique dans la conception d'une architecture bioclimatique : évolution de l'ensoleillement et des températures, régime des vents et des précipitations, tout contribue à déterminer un environnement physique auquel l'architecte cherche à répondre...

Le climat tropical sec s'étend de part et d'autre de l'équateur de 10 à 15 ° de latitude nord et de 15 à 30 ° de latitude sud. C'est la zone dite de la savane sèche. Le climat englobe ainsi le nord du Mexique, le Burkina Faso, le centre nord de l'Australie, le nord-est de la Namibie, le Sénégal. Cette zone connaît trois saisons : la saison des pluies, la saison chaude et sèche et la saison très chaude.

Pendant la saison sèche, la température annuelle moyenne oscille entre un minimum de 23 °C et un maximum de 33 °C. En saison des pluies, ces valeurs sont respectivement de 25 °C et de 30 °C. La différence de température entre le jour et la nuit est importante. En moyenne, elle est de 7 °C pendant la saison des pluies et de 11 °C pendant la saison sèche.

Les précipitations atteignent jusqu'à 1 250 mm par an. L'humidité relative est de 20 à 55 % pendant la saison sèche et approche des 95 % pendant la saison des pluies.

Les vents sont constants et forts pendant toute l'année, mais se modèrent vers la fin de la saison sèche.



Les caractéristiques du climat de Bamako (Mali). Latitude 12°45' Nord ; altitude 480 m.

Comme l'indique la fiche climatique de la ville de Bamako, située en zone tropicale sèche, les températures sont au-dessus du niveau de confort en saison très chaude.

L'humidité relative est trop importante pendant la saison des pluies et insuffisante en saison sèche. Cette variation saisonnière pose des problèmes de dilatation et de retrait au niveau des matériaux de construction.

b) Les matériaux

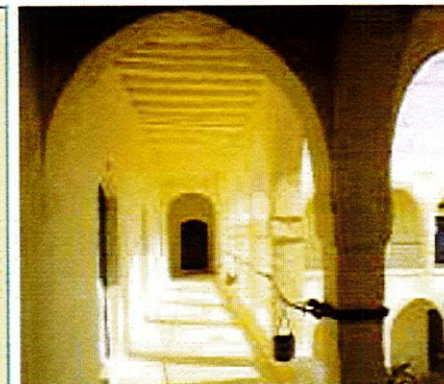
Parce que la matière a une certaine capacité à accumuler la chaleur, le choix des matériaux permet, dans une certaine mesure, d'adapter le bâtiment aux variations du climat local...

Pendant les chaleurs excessives, il faut des murs épais pour protéger l'intérieur des habitats. Mais ces murs emmagasinent la chaleur et rendent l'intérieur des habitations trop chaud la nuit pour y dormir. Les nuits se passent généralement à l'air libre...

Le rayonnement solaire est la principale source de chaleur en climat chaud et sec. La chaleur se transmet principalement par conduction de la chaleur absorbée par les murs et toitures. La vitesse de ce phénomène dépend de la nature du matériau (conductivité thermique) et de l'état de surface du matériau (couleur et texture).

Pour ce type de climat, il est donc sage de prévoir des murs massifs et des toitures lourdes afin d'atténuer les effets des forts écarts journaliers de température, ce qui aura pour effet de maintenir une certaine fraîcheur le jour tout en emmagasinant de la chaleur pour les nuits plus fraîches. Il faut également prévoir des parements de murs extérieurs qui réfléchissent les radiations solaires et s'opposent ainsi à l'échauffement des murs en

Des murs massifs et des toitures lourdes atténuent l'effet des écarts journaliers de température. Ils maintiennent une certaine fraîcheur le jour tout en accumulant la chaleur pour la restituer la nuit.



Ombrage et enduit blanc sur construction massive en climat chaud et sec (Tunisie).

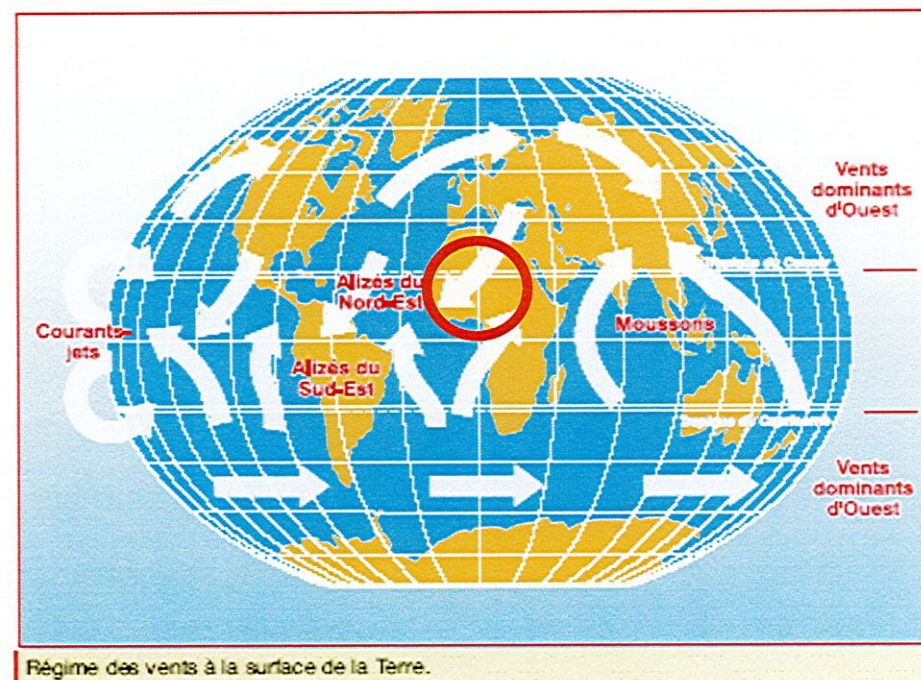
Ibidem, p 25a.

Ibidem, p 25b.

c) L'orientation

L'orientation d'un édifice répond à sa destination : les besoins en lumière naturelle, l'intérêt d'utiliser le rayonnement solaire pour chauffer le bâtiment ou, au contraire, la nécessité de s'en protéger pour éviter la surchauffe, l'existence de vents pouvant refroidir le bâtiment en hiver ou le rafraîchir en été, sont autant de paramètres importants dans le choix de l'orientation.

Parfois agréable l'été, le vent est toujours source d'inconfort l'hiver. Par conséquent, protéger les façades des vents froids est toujours souhaitable, voire prioritaire, pour minimiser la consommation de chauffage.



La zone ouest africaine et le Burkina Faso sont soumis aux vents dominants de secteur Nord-Est. Cette direction est celle du battage des pluies et devrait être celle de la ventilation des édifices; d'où sa nécessaire prise en compte dans la conception des projets.

Ibidem, p 64a.

Ibidem, p 122b.

d) La ventilation naturelle

«Contrairement à l'architecture climatique des régions froides et tempérées, celle des climats chauds doit éviter les apports solaires. Afin de limiter l'élévation de température, deux approches complémentaires existent. La première consiste à protéger les espaces habités des rayonnements solaires. La seconde met en place des débits d'air qui évacuent les apports thermiques internes et les apports solaires.

Les écoulements d'air permettent d'évacuer les charges thermiques du bâtiment liées aux machines électriques, à l'éclairage, et aux occupants. L'habitat vernaculaire de nombreuses régions propose d'exploiter des phénomènes climatiques pour atteindre des niveaux de température, d'humidité de l'air et des vitesses de vent confortables. L'ensemble de ces facteurs physiques participe au rafraîchissement.

La ventilation naturelle est toujours due à une différence de pression. Cette variation est due au vent ou à un écart de température.

Différents dispositifs permettent d'optimiser la ventilation naturelle :

- évaluer le potentiel de ventilation en fonction du site ;
- exposer les façades aux vents dominants des mois les plus chauds ;
- éloigner le bâti des obstacles à l'écoulement du vent ;
- protéger l'abord et l'enveloppe du bâti des rayonnements solaires ;
- dimensionner les ouvertures et les dispositifs qui favorisent les écoulements d'air dans les espaces intérieurs ;
- anticiper l'aménagement intérieur afin que les circulations d'air soient canalisées avec un minimum de frottements.

En climat chaud et sec, on peut par ailleurs :

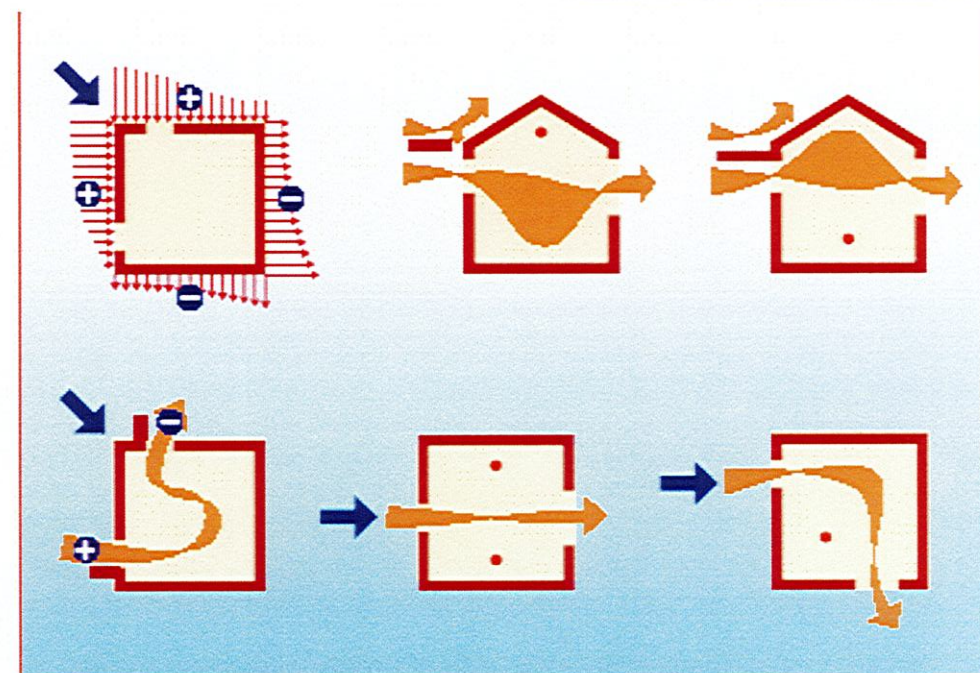
- humidifier l'air et le rafraîchir par phénomène d'évapotranspiration ;
- profiter du rafraîchissement nocturne par l'inertie du bâtiment.

L'architecture vernaculaire propose spontanément des typologies d'habitat adaptées à la rigueur des climats chauds...En climat chaud et sec, les quatre façades des maisons à patio protègent la cour centrale du soleil le jour et permettent l'évacuation de la chaleur la nuit.»

La ventilation naturelle est provoquée par une différence de température ou de pression entre les façades d'un bâtiment. Elle permet d'évacuer des locaux les apports de chaleur interne et les apports solaires.

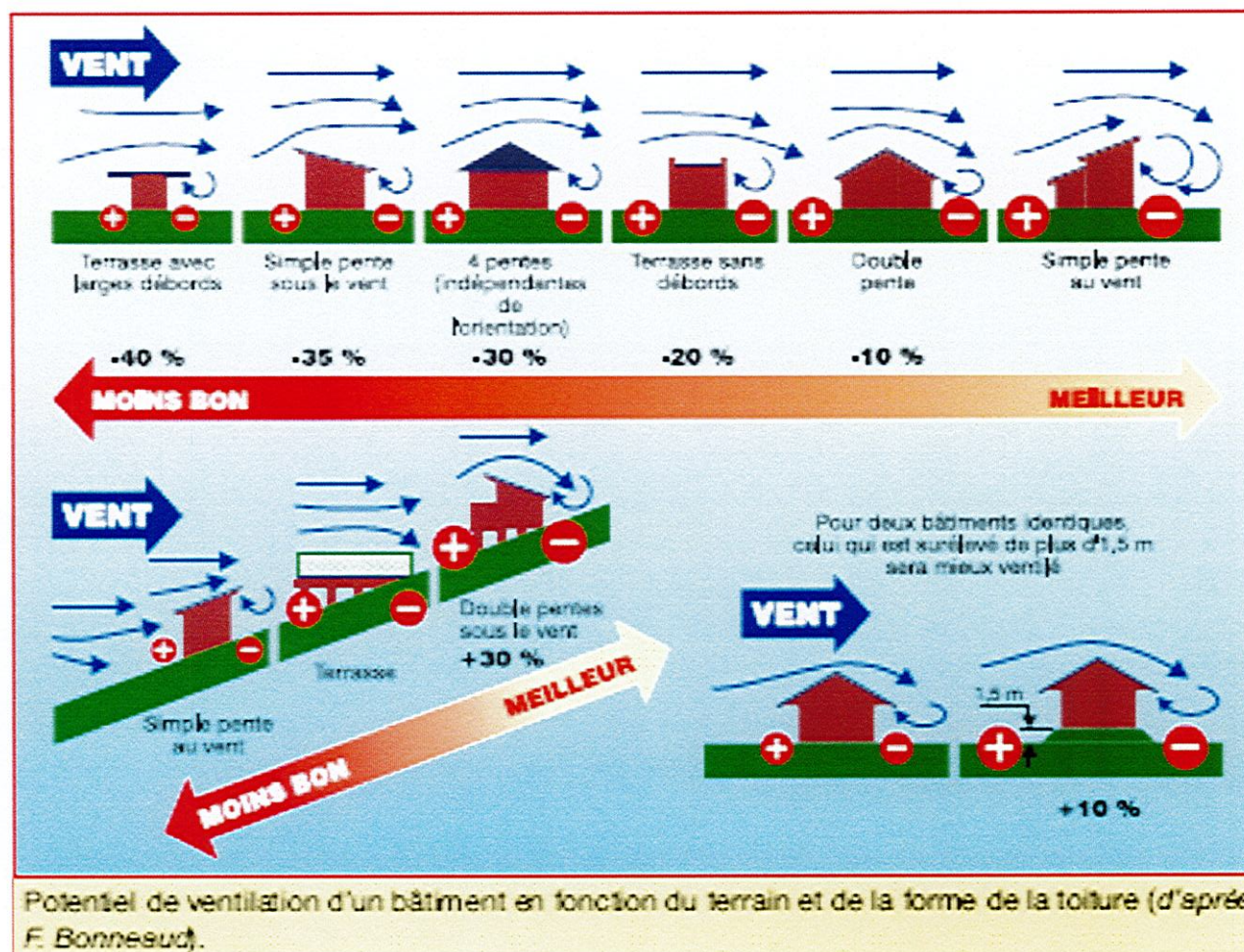


Maison Régis - Fort de France (Martinique) (arch. Chastello/Debilly).



La ventilation naturelle est toujours due à une différence de pression, causée par le vent ou par un écart de température.

La prise en compte des potentiels du site, des vents dominants, de la topographie et des obstacles existants, engage vers une optimisation de la ventilation. Il est intéressant d'orienter les façades portant les ouvrants perpendiculairement aux vents dominants, et les pentes de toit face aux vents.



En climat tropical sec, les différences de températures journalières obligent à une conception basée sur l'inertie thermique. L'isolation thermique est assurée au niveau de la toiture.

Ibidem, p 147a.

Ibidem, p 171b.

e) La ventilation naturelle

Au confort d'été répond la stratégie du froid : se protéger du rayonnement solaire et des apports de chaleur, minimiser les apports internes, dissiper la chaleur en excès et refroidir naturellement.

- Protéger :

Protéger le bâtiment, et particulièrement ses ouvertures, de l'ensoleillement direct afin de limiter les gains directs revient à ériger des écrans, extérieurs si possible, qui le mette à l'ombre. Ces écrans peuvent être permanents, amovibles ou saisonniers (végétation). Par ailleurs, afin d'éviter l'échauffement du bâtiment au droit des parois opaques, un niveau d'isolation suffisant doit empêcher la chaleur de s'accumuler dans la masse. En climat chaud, il faut particulièrement veiller à éviter les apports

de chaleur provenant des parois et des toitures échauffées par le soleil. On y parvient en accroissant leur isolation ou leur inertie, en offrant des surfaces réfléchissantes au soleil ou encore en limitant les infiltrations d'air chaud dans le bâtiment.

- Minimiser les apports internes :

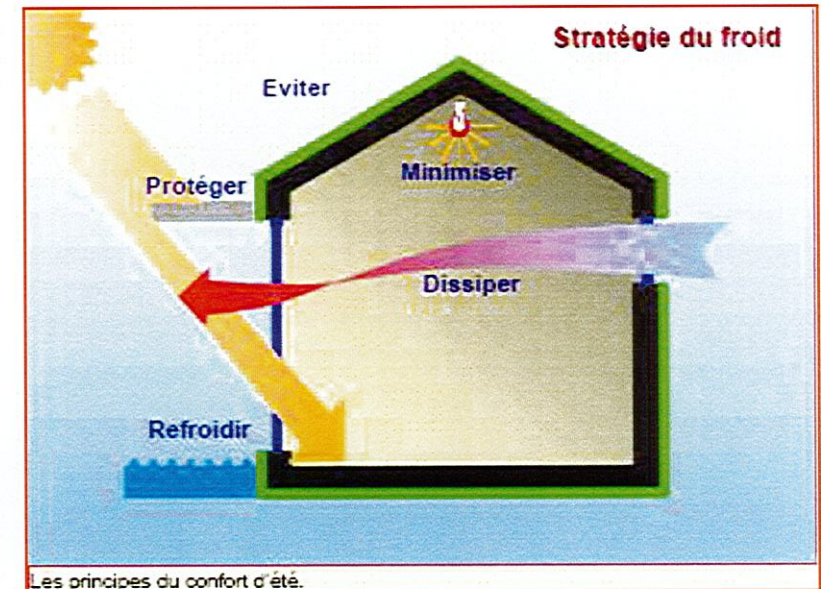
Minimiser les apports internes vise à éviter une surchauffe des locaux due aux occupants et aux équipements : l'éclairage artificiel, l'équipement électrique, la densité d'occupation des locaux, etc. Certains apports peuvent être facilement minimisés en favorisant, par exemple, l'éclairage naturel.

- Dissiper les surchauffes :

La dissipation des surchauffes peut être réalisée grâce à la ventilation naturelle, en exploitant les gradients de température par le biais d'exutoires produisant un "effet de cheminée". La pression du vent et la canalisation des flux d'air peuvent également être mises à profit pour évacuer l'air surchauffé du bâtiment

- Refroidir les locaux :

Le refroidissement des locaux peut facilement être assuré par des moyens naturels. Une première solution consiste à favoriser la ventilation (surtout nocturne, afin de déstocker la chaleur emmagasinée la journée) ou à augmenter la vitesse de l'air (effet Venturi, tour à vent, etc.). Un autre moyen consiste à refroidir l'air par des dispositifs naturels tels que des plans d'eau, des fontaines, de la végétation, des conduites enterrées, etc.



INDICATEURS						RECOMMANDATIONS
H1	H2	H3	A1	A2	A3	
						Plan masse 1, orientation suivant un axe longitudinal E-O 2, plan compact avec cour intérieure Espacements 3, grands espacements entre les bâtiments 4, idem avec protection contre le vent 5, plan compact Circulation d'air 6, circulation d'air permanente 7, circulation d'air intermittente 8, circulation d'air inultra Ouvertures 9, grandes ouvertures des façades N et S 10, très petites ouvertures (10 à 20 %) 11, ouvertures moyennes (20 à 40 %) Murs 12, murs légers 13, murs massifs Toitures 14, toitures légères et isolantes 15, toitures lourdes Sommeil en plein air 16, sommeil en plein air Protection contre la pluie 17, protection contre la pluie

La table de recommandations pour le climat de Bamako (Mali) (d'après C. Mahoney).

f) Le parcellaire et le plan masse

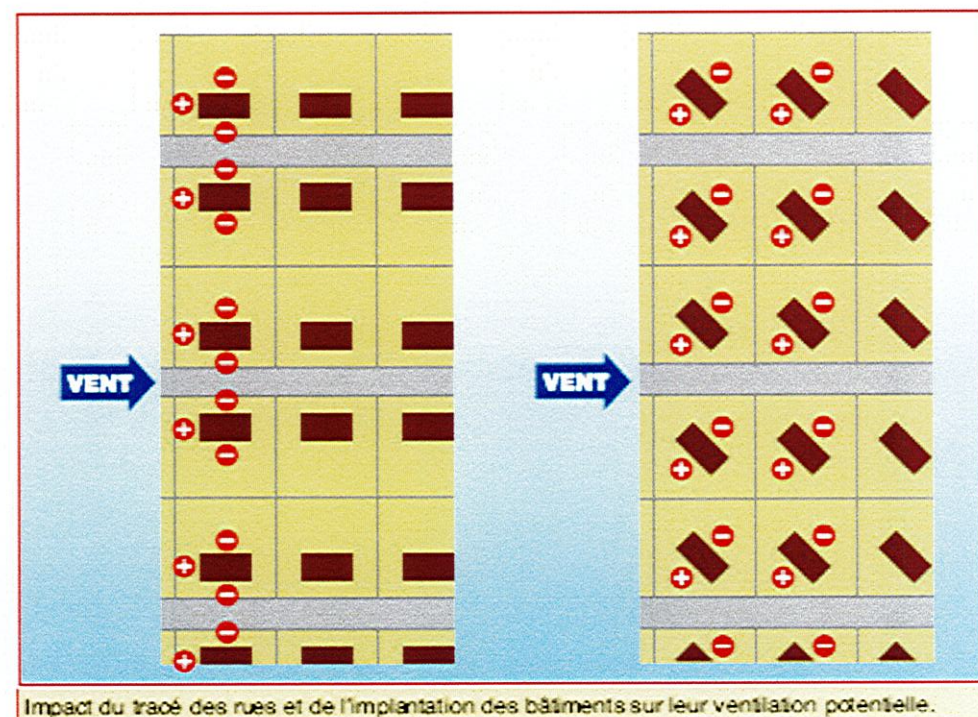
La ventilation permet, dans certains cas, d'atteindre le niveau de confort. Elle favorise les échanges de chaleur entre l'eau et l'air et évacue la transpiration. Il est important d'assurer une bonne ventilation des bâtiments mais également des espaces extérieurs. Le tracé des rues et l'orientation des bâtiments affectent les conditions de ventilation. La circulation naturelle de l'air est induite soit par une zone de passage des vents dominants, soit par courants d'air d'une zone de haute pression vers une zone de basse pression. Les basses pressions peuvent naître d'une forte exposition au rayonnement solaire. L'air, en se réchauffant, devient alors plus léger et la couche d'air moins lourde.

La ventilation est optimisée lorsque les rues sont orientées dans la direction des vents dominants. Seule la façade sur rue des bâtiments est en haute pression, les autres orientations restent en basse pression. Dans ce cas, la ventilation naturelle est partielle. Lorsque les constructions sont implantées diagonalement sur les parcelles, les zones de haute et de basse pression englobent alternativement le bâti, assurant ainsi une ventilation naturelle transversale sur toute la surface et permettant aussi d'éviter les problèmes de masques.

Les bâtiments orientés perpendiculairement aux vents dominants dévient les flux d'air. L'écoulement de l'air dans les rues est le résultat de la friction du vent aux angles du bâtiment, appelée "l'effet de coin". La vitesse du vent décroît graduellement en fonction de la hauteur des bâtiments et de leur distance de séparation.

En cas de forte densité urbaine, les surfaces de frottement augmentent, diminuant ainsi la vitesse du vent au sol. Cependant, les différences de températures à micro-échelle induisent des mouvements d'air locaux. Les immeubles de grande hauteur peuvent être à l'origine de courants d'air relativement violents. Les flux d'air plus rapides en hauteur sont déviés par les hautes constructions vers le bas, provoquant au niveau de la rue une accélération des vents.

Afin d'assurer une bonne circulation de l'air, il est important de ménager des espaces suffisamment grands entre les bâtiments. Mais cet espacement diminue la protection au rayonnement solaire des bâtiments les uns par rapport aux autres. En région sèche, la protection au rayonnement prime sur la ventilation ; on préfère les plans compacts aux ruelles étroites et sinueuses. En climat humide, la ventilation est primordiale ; on préconise alors des plans plus aérés dans les limites de l'espace disponible.



PARTIE III

**PROPOSITION D'UN HABITAT
ECONOMIQUE MODULAIRE ET
EVOLUTIF**

CHAPITRE I

STRATEGIE DE PROJET

Elle synthétise les observations faites sur les contextes burkinabé et koudougoulaï afin:

- de proposer des modifications dans les savoir-faire populaires,
- d'amender les concepts de financement institutionnels pour rendre réalisable le projet d'habitat proposé
- de rendre évidents le cadre et les acteurs dont la synergie serait bénéfique au projet.

Le contexte koudougoulais est dans une phase d'essor pour la construction en terre et la promotion des matériaux locaux. Au cours de ces dernières années s'est établi un cadre de concertation entre les différents acteurs du secteur, lequel a vu naître de nombreux projets qui ancrent le BTC et les matériaux locaux dans la culture constructive urbaine et contemporaine. Pour autant, la transposition du BTC, de l'édifice public pilote à son usage grand public, a du mal à démarrer.

A Koudougou, le BTC érigé en matériau phare de la promotion, utilisé autant pour les projets structurants que pour les équipements marchands ne se démocratise pas encore vraiment. D'autre part, l'adobe reste « ghettoisé » et mise à l'index pour la construction transitoire (spéculation foncière, pauvreté et zone non lotie). Ce qui nuit aussi au BTC car matériau en terre.

La stratégie du projet consiste ici à donner des voies possibles pour enclencher une dynamique de développement du marché de la construction en terre de qualité et grand public. Ces voies passent par la crédibilisation et la valorisation du matériau populaire et accessible qu'est l'adobe. Ce qui n'est possible que par la constitution d'un véritable marché : non celui du cadre spécifique des projets pilotes de développement qui ont leur rôle dans la promotion et une limitation dans le temps, mais celui de tous les jours, à même de rendre pérenne et d'étayer l'activité de toute la filière. Ce marché est celui de l'habitat et même de l'habitat populaire, capable de renforcer la capacité des acteurs locaux de la construction et de consolider leurs activités par une commande constante et durable, au vu du taux de croissance élevé de l'urbanisation de la ville (supérieur à 3% par an) . De plus, l'adobe rend possible l'accession à la propriété à des populations qui sont les plus touchées par les problèmes sociaux et économiques et qui occupent les zones du territoire de la ville souffrant de problèmes particuliers liés à l'habitat, à l'environnement et à l'aménagement urbain.

Cette stratégie se construit par :

- Une connaissance du milieu qui garantit la prise en compte d'une attente réelle.
- Un diagnostic des problèmes techniques liés à l'usage des matériaux ici la construction en adobe.
- Un constat sur les pratiques courantes et un apport de modifications à même d'améliorer la qualité de l'habitat
- La proposition d'un concept reprenant l'essentiel des principes énonçant l'amélioration des pratiques populaires actuelles.
- Un scénario sur l'amélioration des financements de la coopération bilatérale et leur affectation
- Un scénario sur une meilleure répartition foncière
- Un inventaire d'objectifs , d'activités et d'acteurs réels et potentiels idoines pour l'aboutissement du projet.

Il s'agit donc de trouver le moyen de susciter, au travers de la construction d'un habitat de qualité en adobe, des synergies et des passerelles entre les acteurs des secteurs socio économiques de la construction ; afin de lever les verrous de la prise en considération de l'adobe comme matériau à part entière.

Pour ce faire, la stratégie s'ancre sur l'ossature d'un projet de construction d'un parc de logements communaux, économiques, de qualité et accessibles au grand public, en location vente, dans un cadre de mixité sociale.

La dynamique de projet a, en outre, pour ambition de s'appuyer sur un noyau dur de personnes déjà mobilisées ou bénéficiaires du cadre de concertation et de promotion afin de conquérir, par cercles concentriques, de nouveaux «adhérents» de la nécessité d'utiliser l'adobe dans un habitat urbain économique et non transitoire. Ce, afin de sortir le grand nombre d'un habitat en chantier permanent - en attente d'une durcification – plus onéreux en temps, en énergie et en argent, pour des bourses déjà limitées par ailleurs.

Le projet a donc pour rôle de (re)donner de la valeur à l'habitat en adobe et à ses occupants, de susciter l'exemple et l'envie, d'inciter à l'entour, la vulgarisation des archétypes architecturaux et d'en venir à une utilité économique pour des ménages à revenus modestes tout en étant un prétexte d'aménagement urbain. Le tout, dans le but de donner une meilleure qualité de vie et d'habitat aux populations les moins aisées.

1- Connaissance du milieu

Une stratégie de projet s'appuie avant tout sur la connaissance du milieu dans lequel se réalise le dit projet afin qu'il soit au plus près des attentes. En ce sens, le stage effectué, au Burkina Faso, de novembre 2003 à août 2004, a été déterminant pour appréhender le contexte koudougoulais.

a) Le stage

Il m'a permis de travailler et de me familiariser au contexte koudougoulais, notamment par ma participation aux phases d'études et de réalisation d'un bâtiment public (la caserne de la police municipale) en BTC. Période pendant laquelle j'ai pu me rendre compte des potentiels qui existent à Koudougou tant dans :

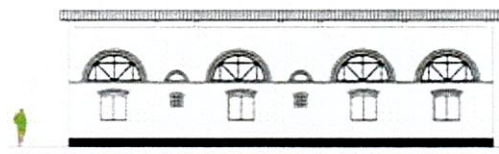
- la volonté politique,
- l'existence d'entreprises et d'artisans formés et expérimentés,
- l'existence d'un patrimoine,
- le caractère vivant d'un savoir-faire populaire,
- l'existence d'une expertise technique institutionnelle (EPCD),
- les centres de formation (AHT, CPET)
- le réseau PAB
- les projets réalisés ou en cours,
- des bailleurs de fonds actifs.
- des populations favorables.

Il a également été le lieu de conscientisation de la difficulté du passage de la réalisation pilote aux projets communs, du bâtiment public modèle à l'habitat.

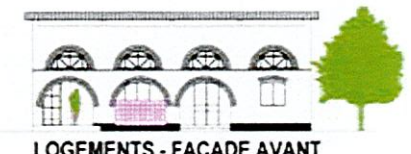
Dessins et planches réalisés lors du stage chez G2 Conception.
 Conception et réalisation de la caserne de la police municipale de Koudougou en BTC.



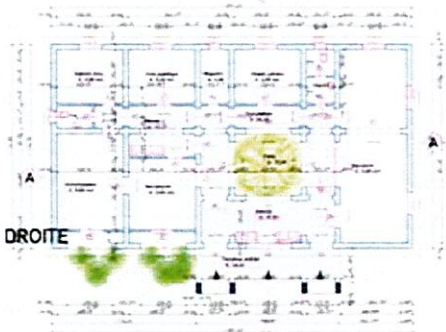
LOCAL A USAGE DE BUREAUX - FACADE LATERALE



LOCAL A USAGE DE BUREAUX - FACADE ARRIE



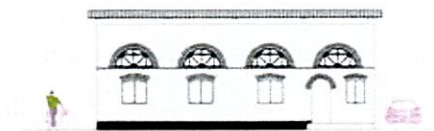
LOGEMENTS - FACADE AVANT



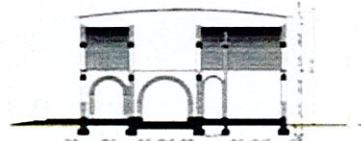
LOCAL A USAGE DE BUREAUX



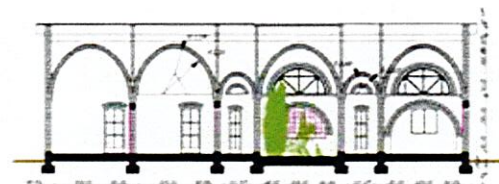
LOCAL A USAGE DE BUREAUX - FACADE AVANT



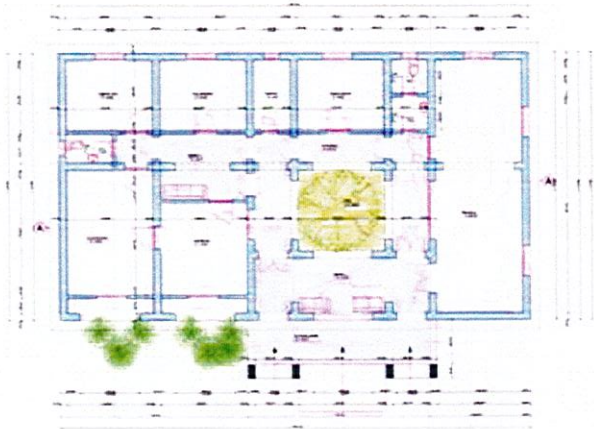
LOGEMENTS - FACADE SUR RUE



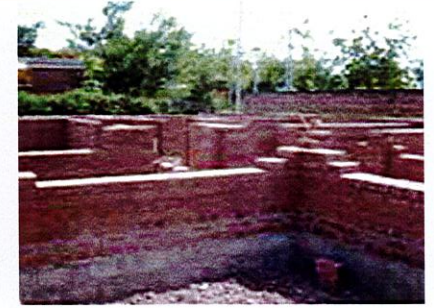
LOCAL A USAGE DE BUREAUX - COUPE CC



LOGEMENTS - COUPE BB

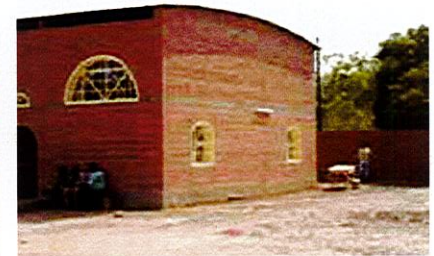


LOCAL A USAGE DE BUREAUX
PLAN D'AMENAGEMENT - 1/75

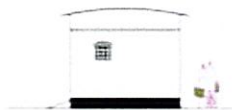


Chantier

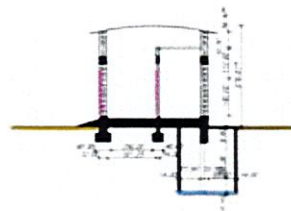
Photos C. BELINGA



Photos du Bâtiment principal achevé



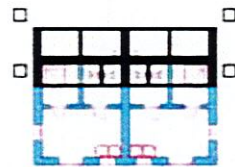
Façade Latérale



Coupe



PLAN de VIP



Installation sur fosse

Toilettes VIP (fosses ventilées et alternées)



Façade Principale



Photos G2 CONCEPTION

Toilettes

b) Expérimentation: variation du système de couverture

La voûte afghane

Lors de l'édition 2006 de Grains d'Isère, j'avais proposé la construction d'un module de 3x4m et sa couverture par une voûte en navette, autrement appelée voûte afghane. Le but de ma démarche était d'apporter une variation au système de couverture actuellement proposé au Burkina Faso, à savoir des voûtes nubiennes comme on en voit sur les chantiers VN, CSB, ou encore sur les équipements marchands financés par la DDC.

L'idée était de voir dans quelles mesures :

- on réduirait de la sorte les contraintes de la voûte nubienne sur les murs tableaux,
- on réaliserait une économie de matériaux en supprimant les murs tableaux
- on apporterait de la variété au système de couverture actuel.

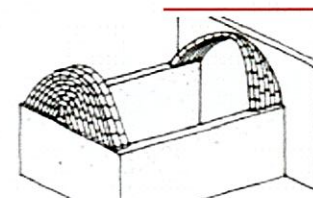
Le projet avait été conçu pour être réalisé en adobes produites avant et pendant le festival. Pour des raisons de faisabilité, de main d'œuvre et de convergence avec d'autres idées de projet, l'adobe a fait place à des matériaux prêts à l'emploi : la brique cuite (22x10,5x5) et du monomur (50x25x20).

En effet, le projet a été le lieu d'une expérimentation de structure parasismique pour des projets en cours en Iran (projet d'habitat parasismique à Bam) et en Afghanistan (projet d'écoles). L'expérimentation consistait en l'habillage des faces intrados et extrados de la voûte par du grillage à poule ; les deux faces étant reliées par un maillage de fil de fer torsadé. De plus, le grillage était cintré entre le sommet des murs et la base de la voûte de manière à former un sandwich qui enserre le matériau. L'ensemble de la voûte et du grillage constituait ainsi une coque plus ou moins rigide de nature à retenir, pendant un temps, la chute de matière sur les habitants en cas de séisme. Sur cette structure, a été simulé un arrachement de différents appuis de la voûte afin de voir et d'analyser son comportement.

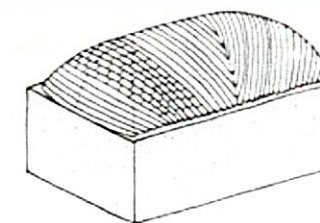
Equipe:

Fabrizio BOGHI
Christian BELINGA
Olivier MOLES

Reza SHAKOURI
Majid HAJMIRBABA
Samuel DUGELAY



Démarrage d'une voûte nubienne en appui sur un mur tableau. *



Voûte afghane. *

Source: Traité de construction en terre
Ed.Parenthèses 1988



Photos C. BELINGA

2- Schémas prospectifs

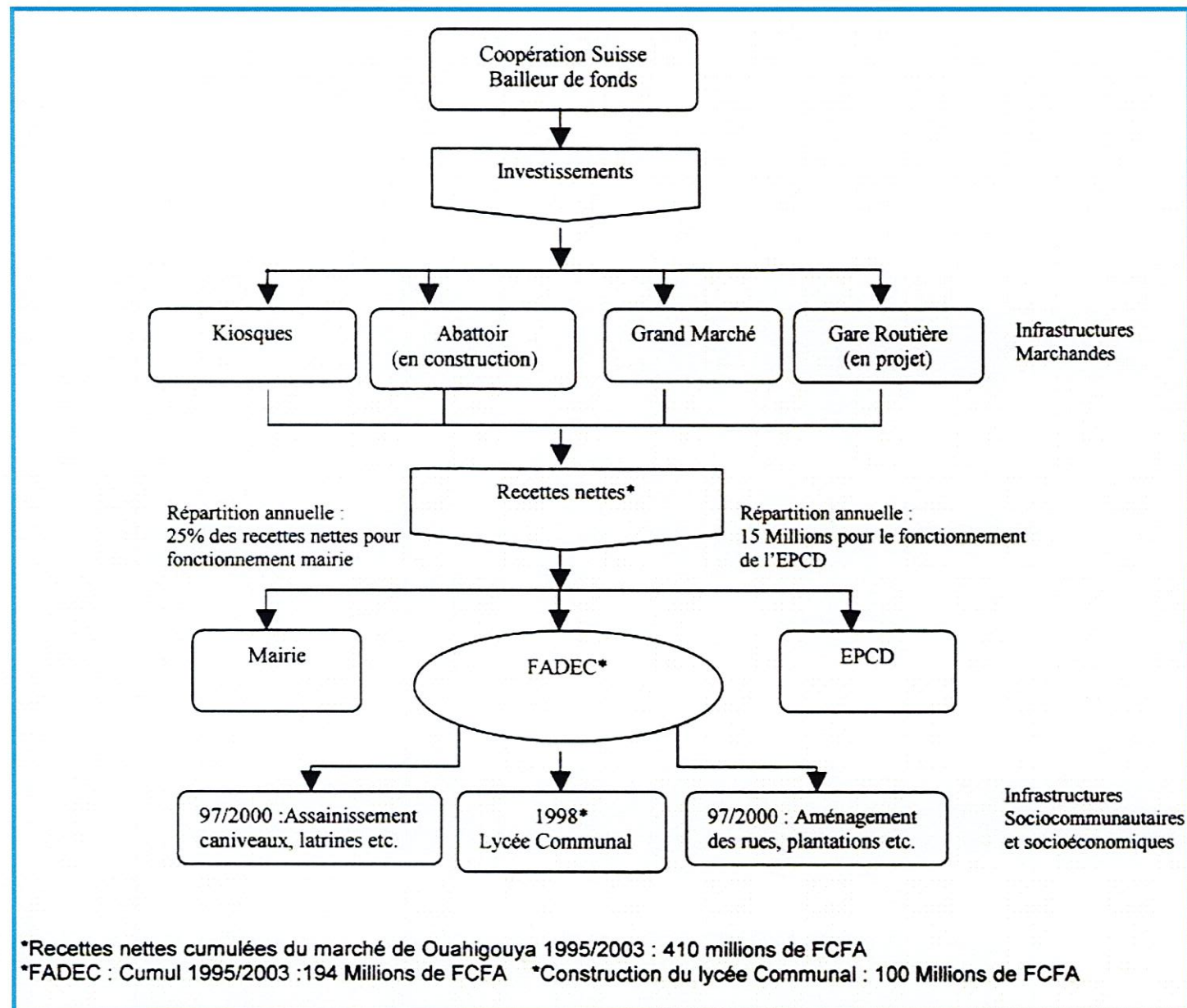
► de réorganisation des systèmes de financement

Actuellement, la coopération suisse est le principal bailleur de fonds pour le financement des projets structurants et des structures marchandes construites à Koudougou. Sur la base de ce dispositif, la mairie de Koudougou se doit de rembourser les prêts octroyés par la DDC.

Les recettes inhérentes à la gestion des structures marchandes ainsi construites servent pour partie au fonctionnement de la mairie et de l'EPCD et pour partie au remboursement de la dette à la DDC. La partie remboursée à la DDC est reversée au Fonds d'Aide au Développement Communal (FADEC) qui l'investit à nouveau dans des projets sociaux.

Ce schéma qui a fait ses preuves dans la commune de Ouahigouya avec la gestion de son grand marché - dont le début de fonctionnement date de 1995 et qui laisse assez de recul pour juger de la pertinence du dispositif – ce qui va être fonctionnel à Koudougou, gagnerait à être ouvert à d'autres types de financement pour que la commune, grâce à la coopération bilatérale décentralisée et aux investisseurs privés voit son champ d'actions sociales élargi à l'amélioration de l'habitat populaire.

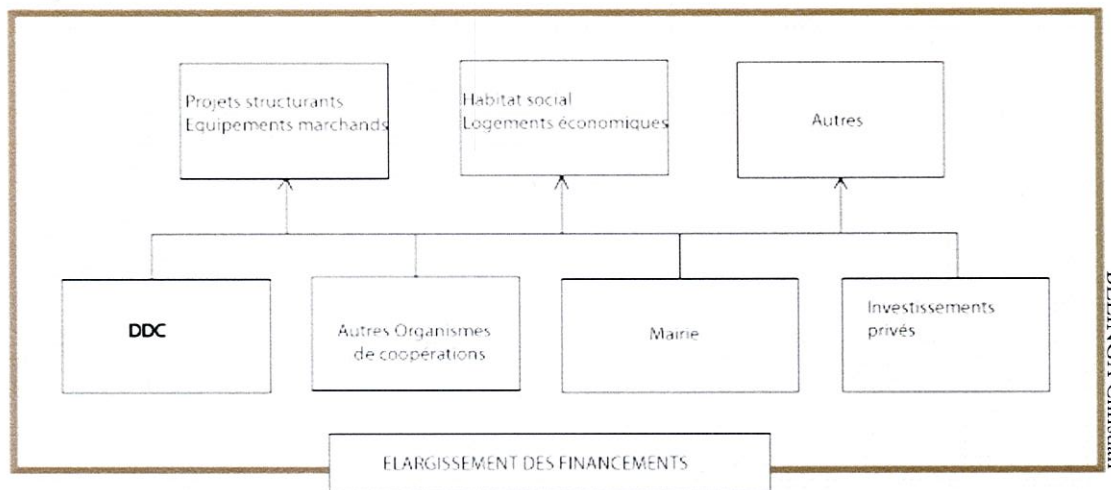
Schéma actuel



La situation actuelle montre que la Coopération suisse est le seul bailleur de fonds, ce qui rend possible l'ouverture des financements des projets structurants et des infrastructures marchandes à d'autres types et sources de financements. De même, les retours sur investissements pourraient s'élargir et étoffer les réalisations du FADEC à l'habitat social.

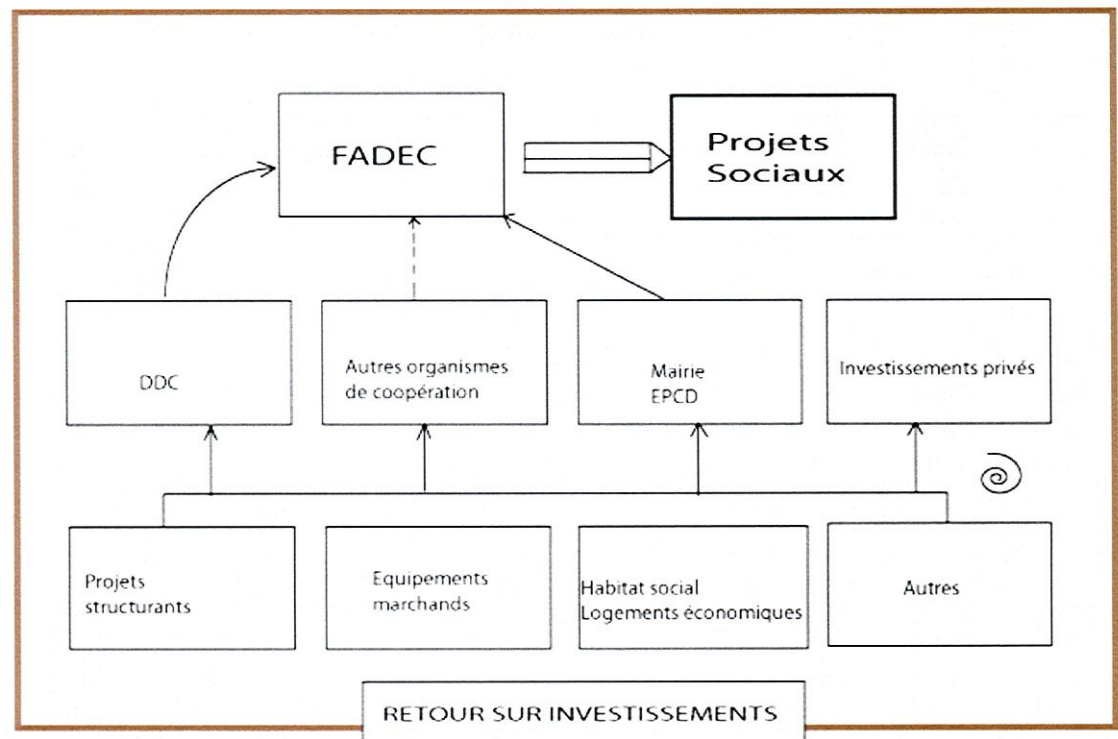
Situation actuelle: exemple de la commune de Ouahigouya
 AGEC (document de présentation 2005, p7)

Projections



BELINGA Christian

Ces schémas montrent que des scénarii d'élargissement des origines de financements induiraient un meilleur impact sur les actions du FADEC.



BELINGA Christian

► d'installation foncière

La perspective vise à briser un schéma vicieux d'attribution et de spéculation foncière qui se fait quasi systématiquement au détriment des populations défavorisées.

Pour les populations démunies, la dynamique d'installation foncière actuelle est un cycle d'instabilité qui incite à la spéculation et génère une instabilité permanente d'occupation foncière et d'habitat.

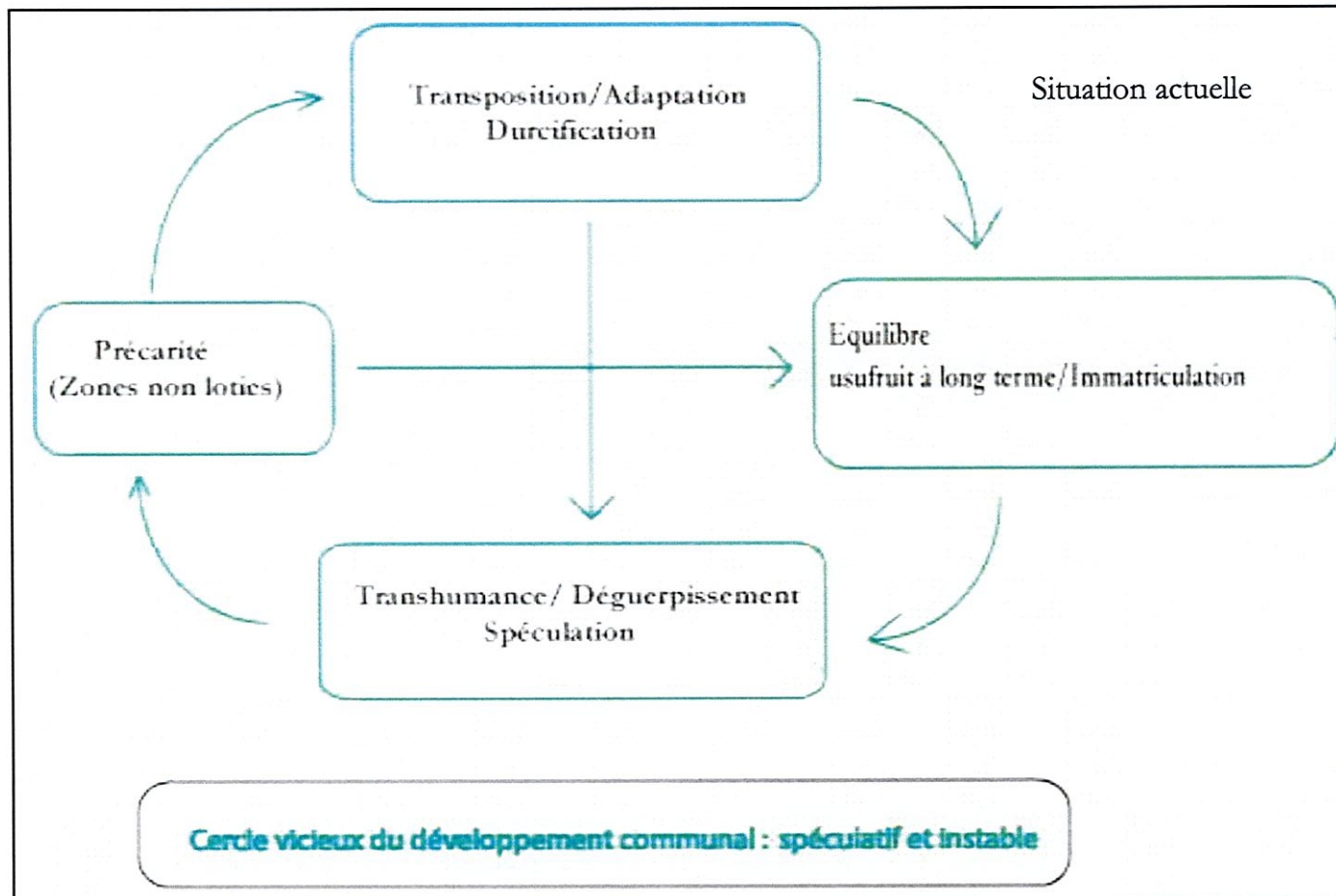
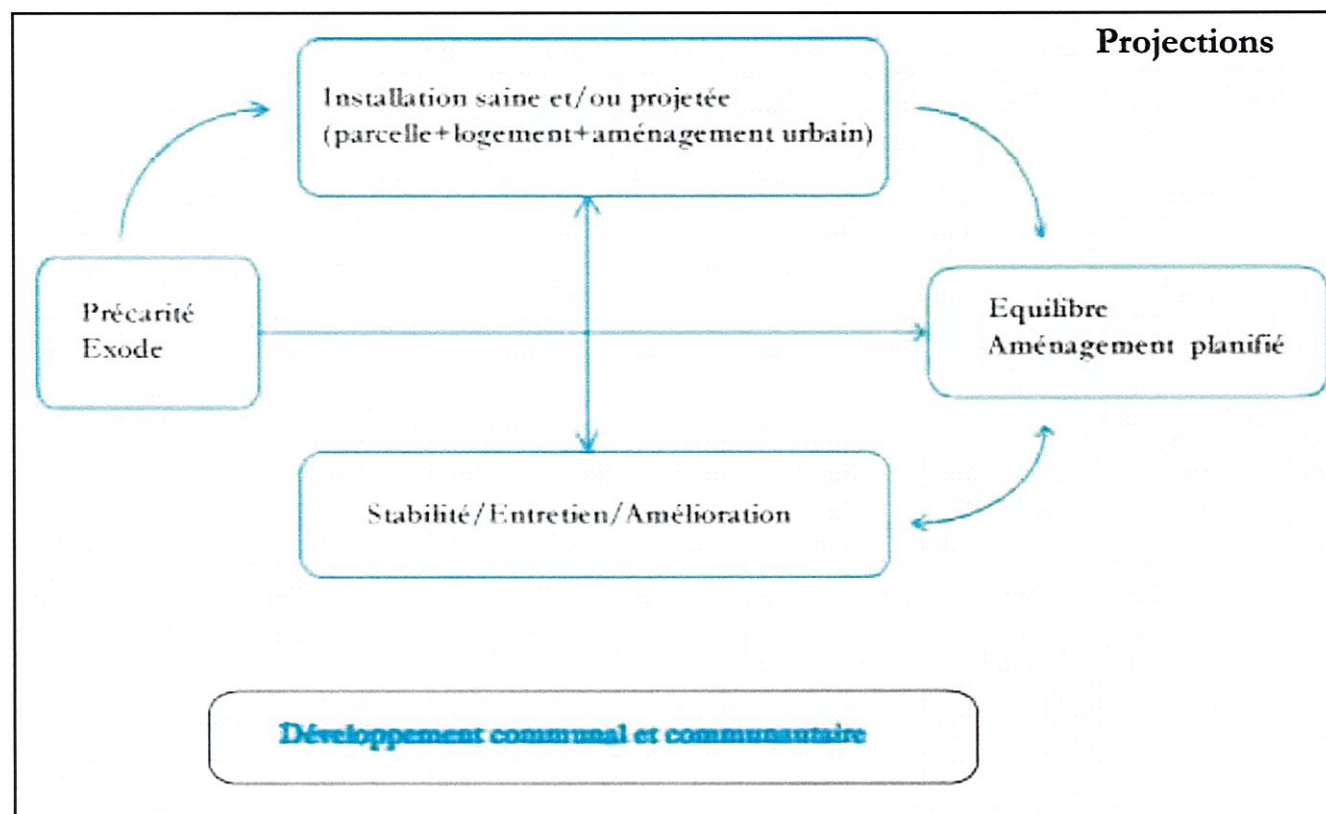


Schéma de l'installation foncière actuelle

Le développement communal et communautaire promeut une croissance harmonieuse de la ville et de sa population. Une croissance qui intègre et stabilise les populations installées en périphérie, en les rendant citoyens de la ville, au lieu de les renvoyer sans cesse vers la périphérie en alimentant le même phénomène (dit du continuum) de fragilisation qui crée les zones non loties contre lesquelles se bat la ville dans un souci d'aménagement urbain.

Ce schéma exprime un arrêt possible la théorie du continuum qui cantonne les populations défavorisées sans cesse à la périphérie des villes et met les populations venues s'installer en ville dans une situation où elles ont du mal à être intégrées et continuent à graviter dans sa périphérie, avec des conditions d'installation précaires, voire rurales.



3- Projet communal d'habitat populaire

Construction de maisons en adobe

Koudougou possède un nombre important de personnes ayant travaillé et participé au programme de promotion des matériaux locaux. A ce titre, c'est autant de personnes sur lesquelles s'appuyer pour lancer un programme d'habitat.

En effet, dans la construction des structures marchandes de nombreux petits artisans, sous le patronage du PAB, ont eu accès à des crédits et ont fait face à une gestion rigoureuse des budgets ainsi alloués pour la réalisation de tout ou partie des ouvrages pour lesquels ils avaient été attributaires. De même, les commerçants qui exploitent aujourd'hui ces structures marchandes sont réguliers dans le paiement du loyer de leurs étals et dans la gestion en co-tutelle de ces structures avec l'EPCD (cellule de gestion des marchés). Ces petits commerçants et artisans qui ont un historique bancaire et une crédibilité auprès des bailleurs de fonds et de la Mairie pourraient constituer, en même temps que les employés communaux et de l'EPCD, la base des bénéficiaires d'un programme d'habitat de qualité en adobe destiné au grand nombre.

a) OBJECTIFS

Objectif général

Proposer un programme d'habitat comme prétexte d'aménagement urbain et d'amélioration du cadre de vie.

Objectifs spécifiques

Niveau institutionnel

- Améliorer l'accès à la propriété des petits fonctionnaires, commerçants, artisans, population locale
- Mettre en place un système de location et de location vente (5 à 10 ans)
- Intégrer l'adobe au rang de matériau ayant droit à un permis de construire
- Mettre en place des mesures incitatives pour la construction d'un habitat en terre (crédit d'impôts, exonération fiscale, assistance technique, ...)

Niveau Technique

- Améliorer la qualité des constructions en adobe
- Accroître l'expérience des artisans du secteur de la construction en terre
- Introduire l'enseignement des matériaux locaux et leurs techniques de mise en œuvre au CPET
- Valoriser les certificats obtenus au centre de formation AHT de Réo

Niveau Social

- Briser le cercle vicieux du développement communal
- Ancrer la filière adobe dans un processus durable par la naissance d'un vrai marché de l'habitat en terre
- Baisser le coût de la construction de l'habitat
- Booster l'économie locale
- Donner un vrai statut aux artisans de la construction en adobe (revenus, marchés, crédit, habitat, ...)

Niveau culturel

- Améliorer l'image des constructions en adobe
- Privilégier les projets acceptables et acceptés par les bénéficiaires
- Encourager les catégories sociales aisées à construire en adobe

b) Aménagements publics :

- Bassin de décantation collectif pour collecte filtrage des eaux usées avant retour au barrage ou au marécage (lagunage naturel)
- Jardin public/parc de jeux
- Kiosques/boutiques/étals
- Bornes fontaines
- Salles collectives
- Electrification solaire mutualisée

Le terrain choisi est une aire classée ZAD (Zone d'Aménagement Différé) de 34 ha en prolongement de l'extension de la vieille ville - en l'occurrence le Secteur 1 vers le Nord, sur la limite Nord de la retenue d'eau. Cette zone accueillera une programmation d'ilotissement afin de dégager environ 500 parcelles de 300m² en moyenne. Il sera prévu une zone expérimentale de mixité sociale sur laquelle des parcelles plus grandes (environ 600m²) seront aménagées pour recevoir des familles plus aisées dont l'installation sur la zone du projet est conditionnée par l'usage de matériaux locaux dans la construction de leur maison.

c) Volontés architecturales :

- Du «module de base» à la villa sur une parcelles de 300 à 400m², couverts par un système voûtes, coupôles ou voûtains sous protection de tôles.
- Sanitaires types toilettes sèches rendues inertes par la cendre des foyers de charbon ou toilettes VIP (fosses ventilées et alternées)
- Four en terre pour économiser du charbon et limiter la déforestation
- Four solaire pour éviter la déforestation et le recours systématique au charbon de bois
- Citerne enterrée de récupération des eaux de pluie

La proposition architecturale prévoira un habitat modulaire qui peut croître soit avec la taille de la famille, soit avec les moyens financiers familiaux. Habitat qui s'installera dans un environnement préalablement aménagé et équipé comme indiqué ci-dessus. L'objectif étant de donner un confort d'installation aux familles, la parcelle et la zone assainies contribuent à cela.

Les modules seront de nature à donner un espace de vie diurne et nocturne décent de manière à faire baisser les ratios d'occupation des espaces dans le logement actuel. En effet, l'enquête ménages de 1996 a révélé que le nombre moyen de pièces à usage d'habitation est de 2,7. Ratio qui concernait 41% de la population. En passant à 3 pièces à usage d'habitation, la proportion de la population passait à 71%. L'autre constat rationnel révélait que dans les couches sociales les moins aisées, le taux d'occupation des pièces à usage d'habitation est de 3 personnes par pièce pour 1,4 personne dans les couches plus aisées. Pour ce faire les ratios de la proposition seront de:

- 2 à 4 personnes pour un module (M1), soit un ratio de 1 à 2 personnes par pièce
- 3 à 6 personnes pour deux modules (M2), soit 2 personnes par pièce.
- 4 à 8 personnes pour trois modules (M3), soit 2 personnes par pièces.

Programme fonctionnel

M1

1 module

24 m²

1 Séjour
1 Chambre
1 Cuisine extérieure
1 Douche extérieure
1 WC extérieur

M2

2 modules

48 m²

1 Séjour
2 Chambres
1 Cuisine extérieure
1 Douche extérieure
1 WC extérieur

Options:

Rangement ustensiles intérieur ou salle à manger ou chambre d'enfant

M3

3 modules

72 m²

1 Séjour
4 Chambres
1 Cuisine extérieure
1 Douche extérieure
1 WC extérieur

Options:

Rangement ustensiles intérieur ou salle à manger

d) Bénéficiaires :

- Les fonctionnaires communaux (agents et policiers communaux)
- Les fonctionnaires de l'EPCD
- Les petits commerçants du marché central et des marchés annexes
- Les artisans de la construction en terre
- Certains mal logés des zones non loties et loties

e) Partenaires

- Etat/MIHU
- DDC
- Autres bailleurs de fonds
- Mairie/EPCD
- Réseau PAB/OPA
- Bureaux d'études
- AHT
- VN
- CSB
- CPET
- Associations de secteurs et population

La proposition se construira autour de :

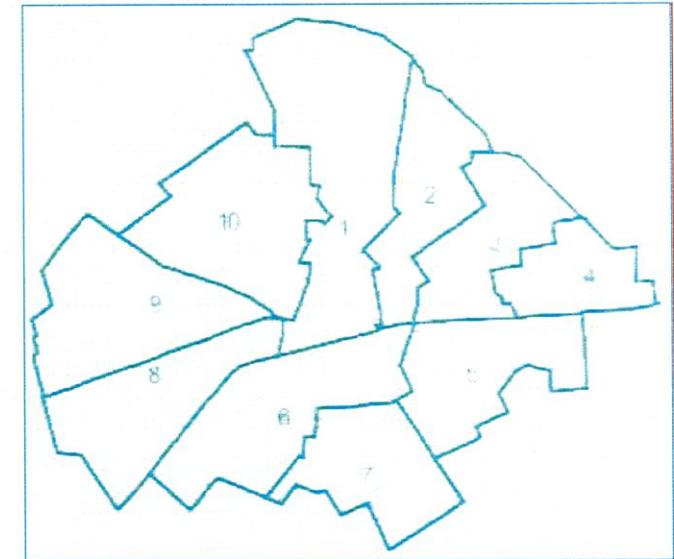
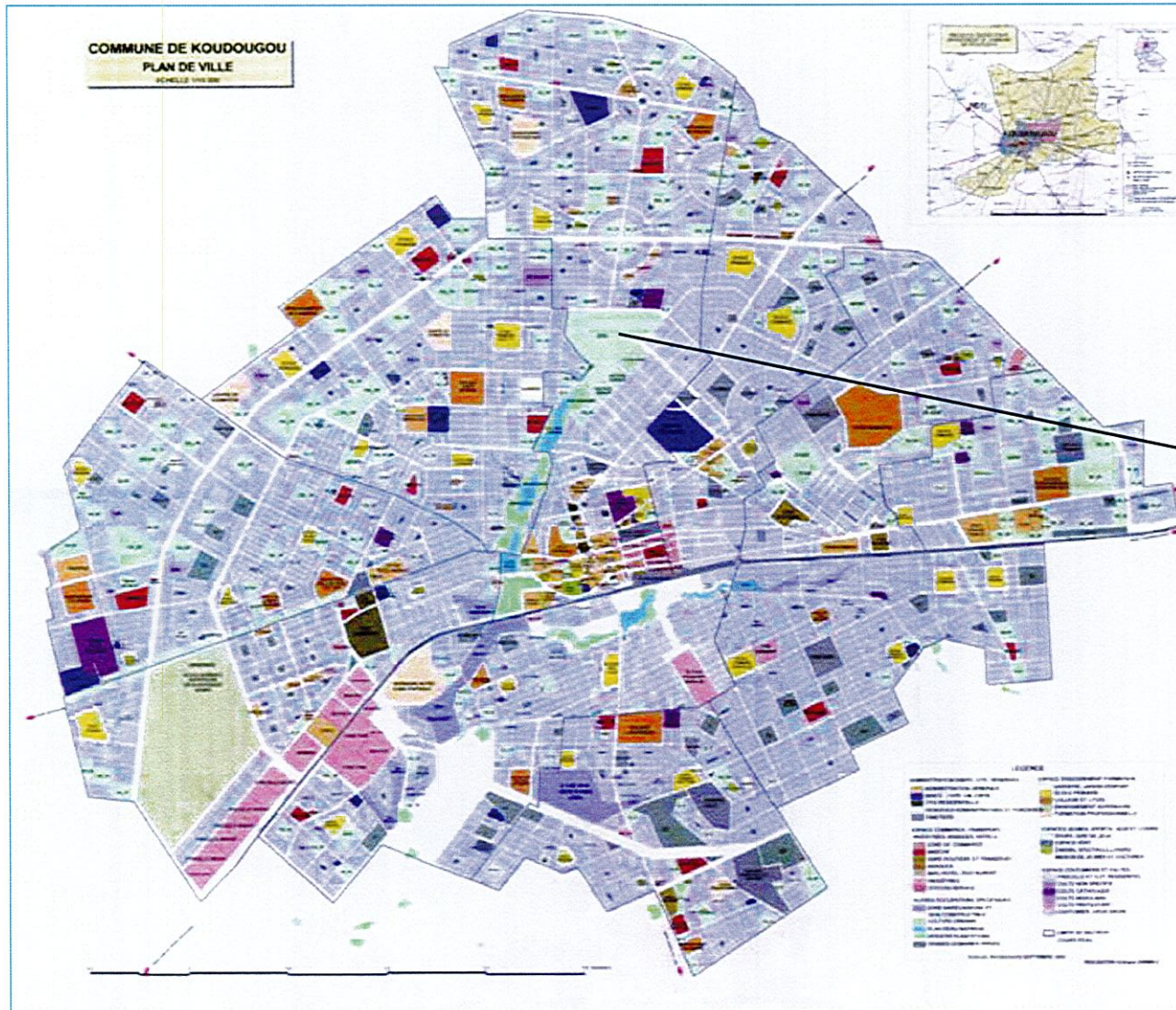
- une bonne connaissance du milieu qui induit une analyse des savoir-faire locaux,
- l'analyse des problèmes et des potentiels,
- des évolutions constatées et possibles,
- une analyse de la demande,
- une réponse technique idoine et non figée, répondant à la demande et pouvant être amendée par la population
- des perspectives en terme de partenariats existants et possibles,
- une flexibilité sur le fonctionnement du projet,
- une réévaluation et une remise en question externe et interne continue du milieu et du projet comme des entités vivantes et fluctuantes.

CHAPITRE II

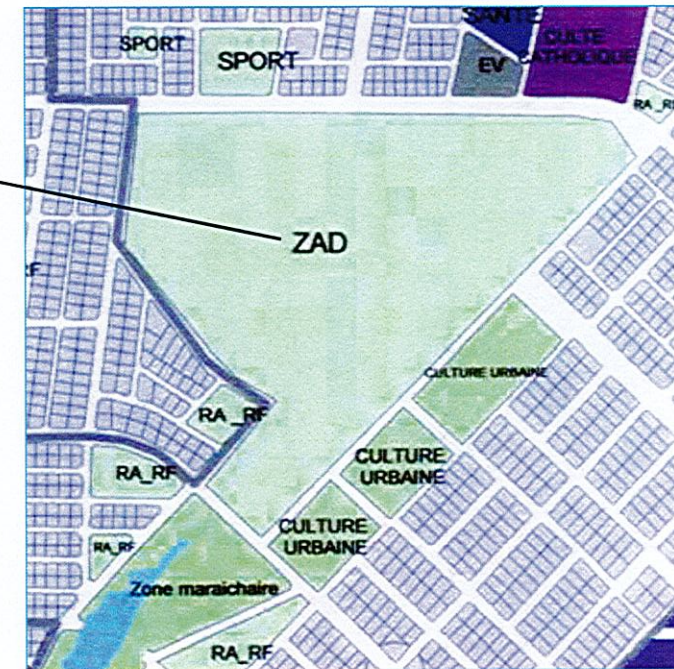
LE SITE

1- Localisation

Le site du projet est une réserve foncière communale de 34 ha, ayant le statut de ZAD (Zone d'Aménagement Différé). Il est situé dans le Secteur 1 de la ville, non loin du noyau ancien. La ZAD fait charnière entre ce noyau ancien et l'extension du Secteur 1 nouvellement loti. Elle est placée au bout de la zone de maraîchage qui est en réalité le lit d'un des bassins de retenues des eaux de pluies de la ville. Cette zone fait naturellement suite au marigot situé en partie Sud.

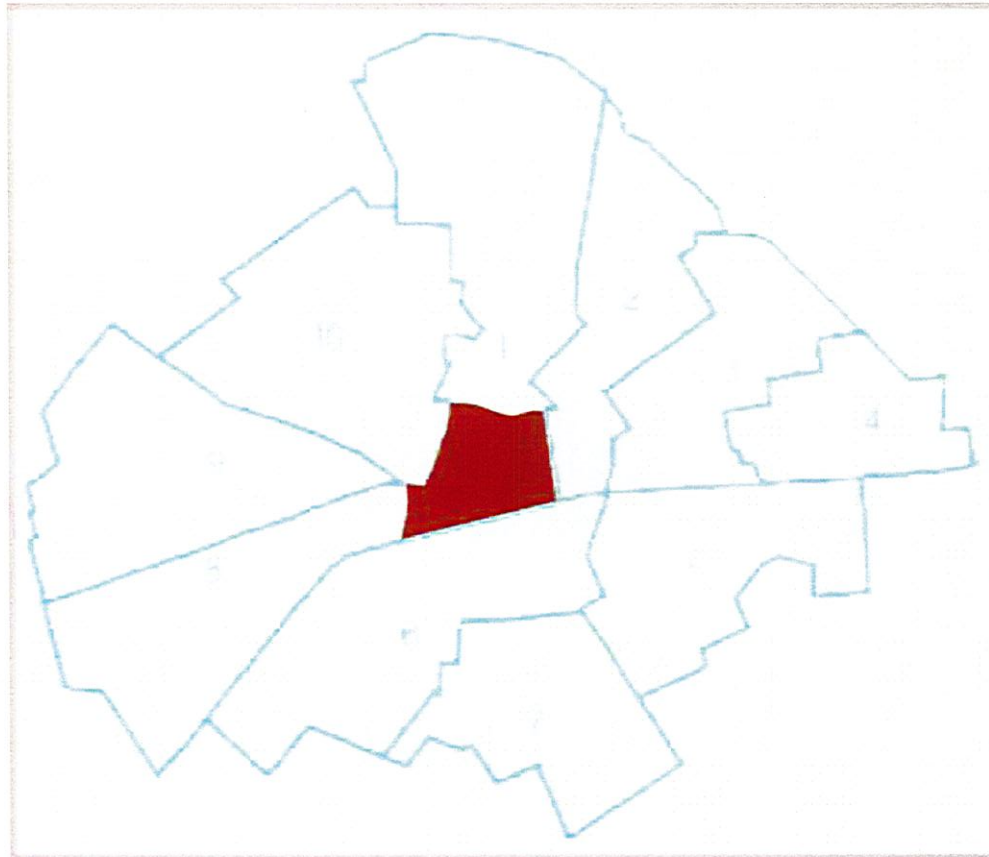


Limites des secteurs de la Commune

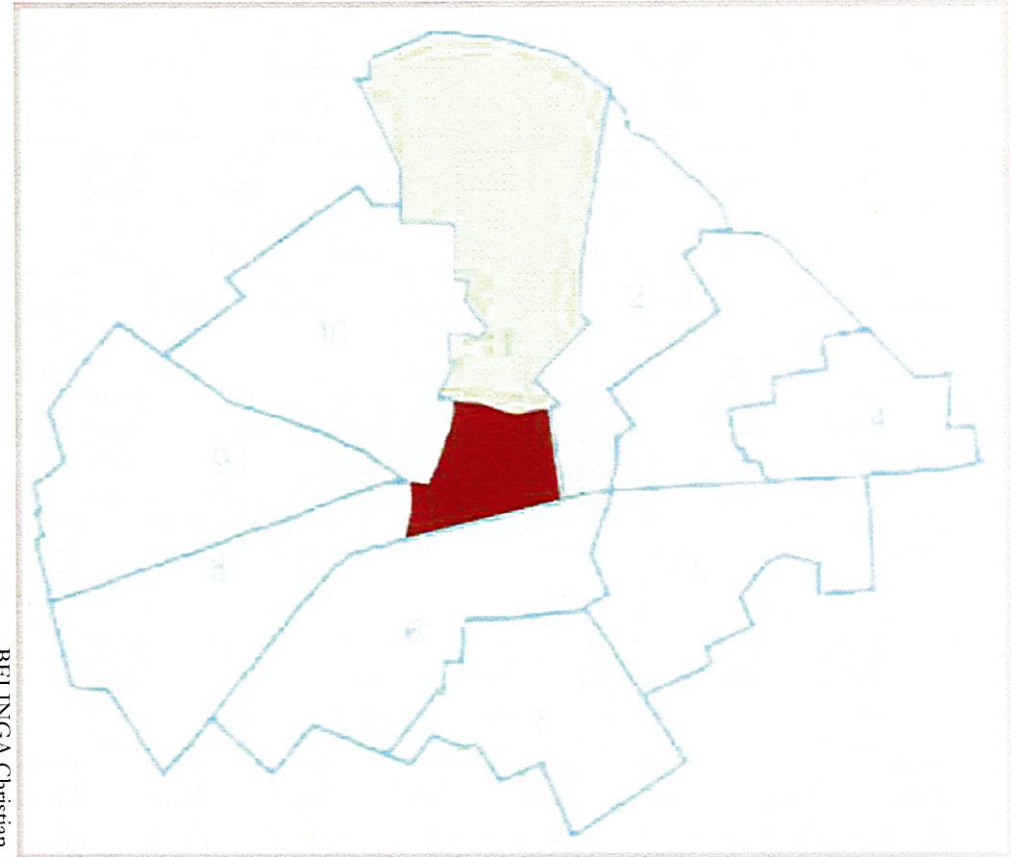


Le site de la ZAD

2- Analyse du site

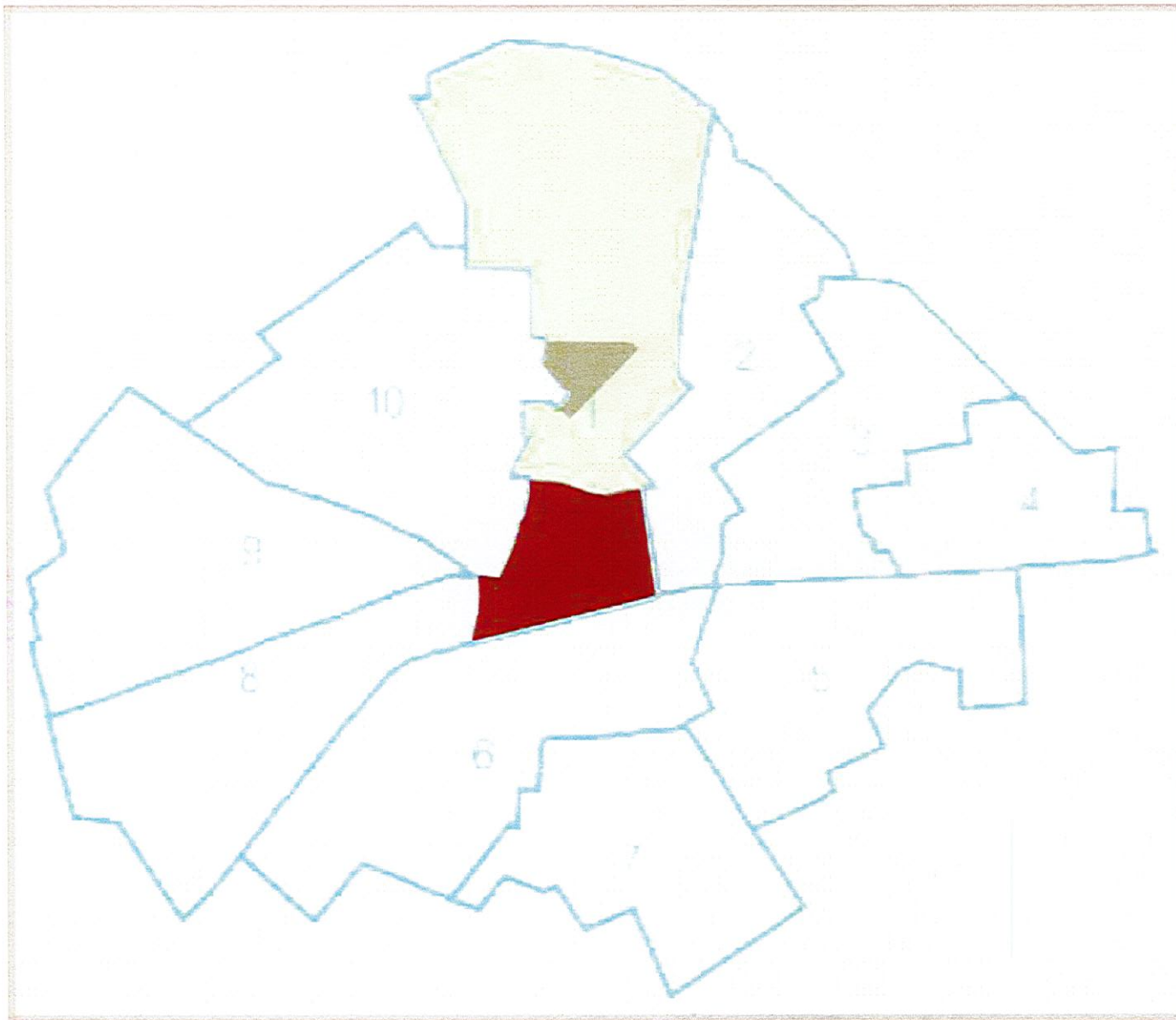


Centre historique et administratif dans le Secteur 1 de Koudougou



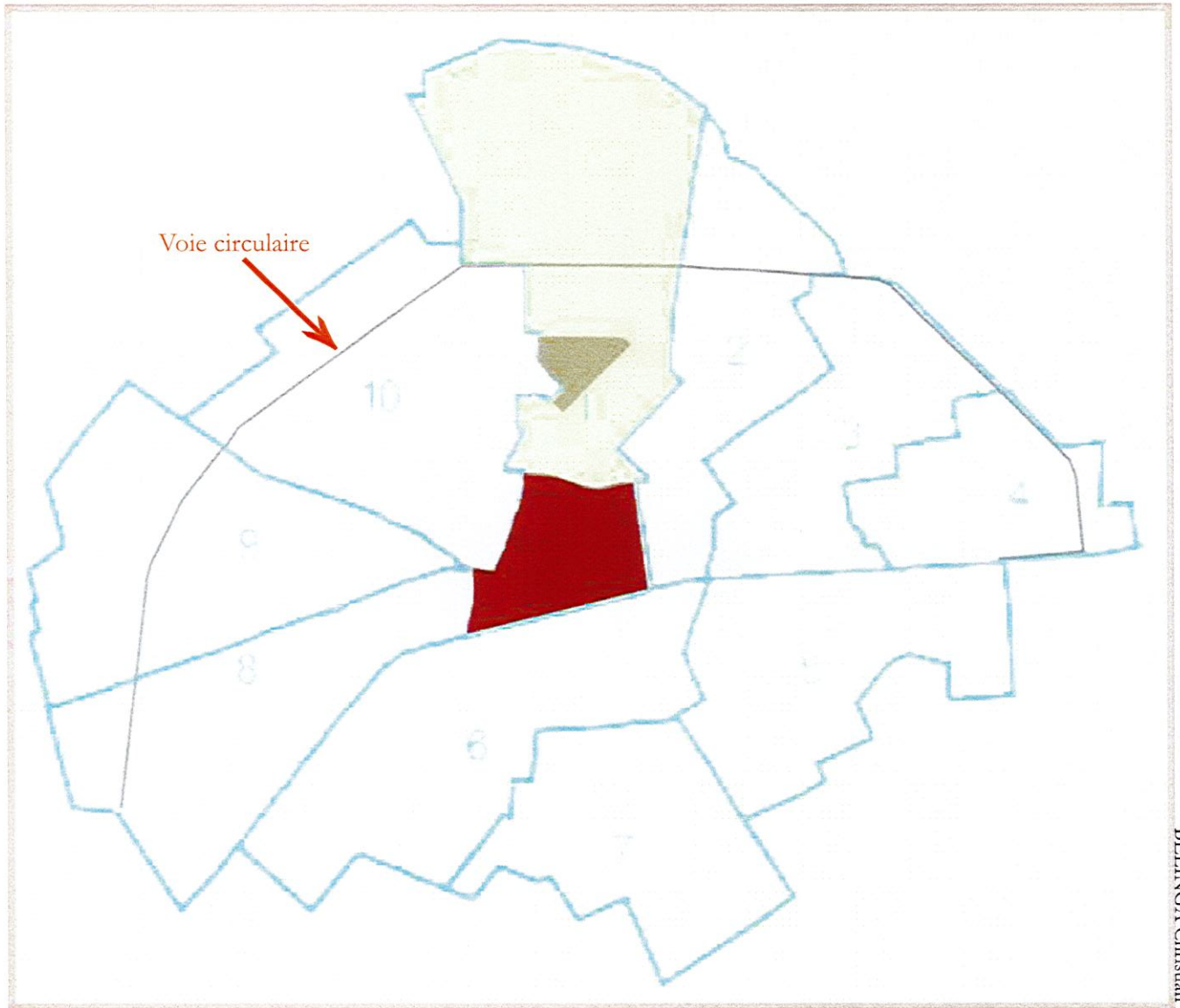
Extension du secteur 1

BELINGA Christian



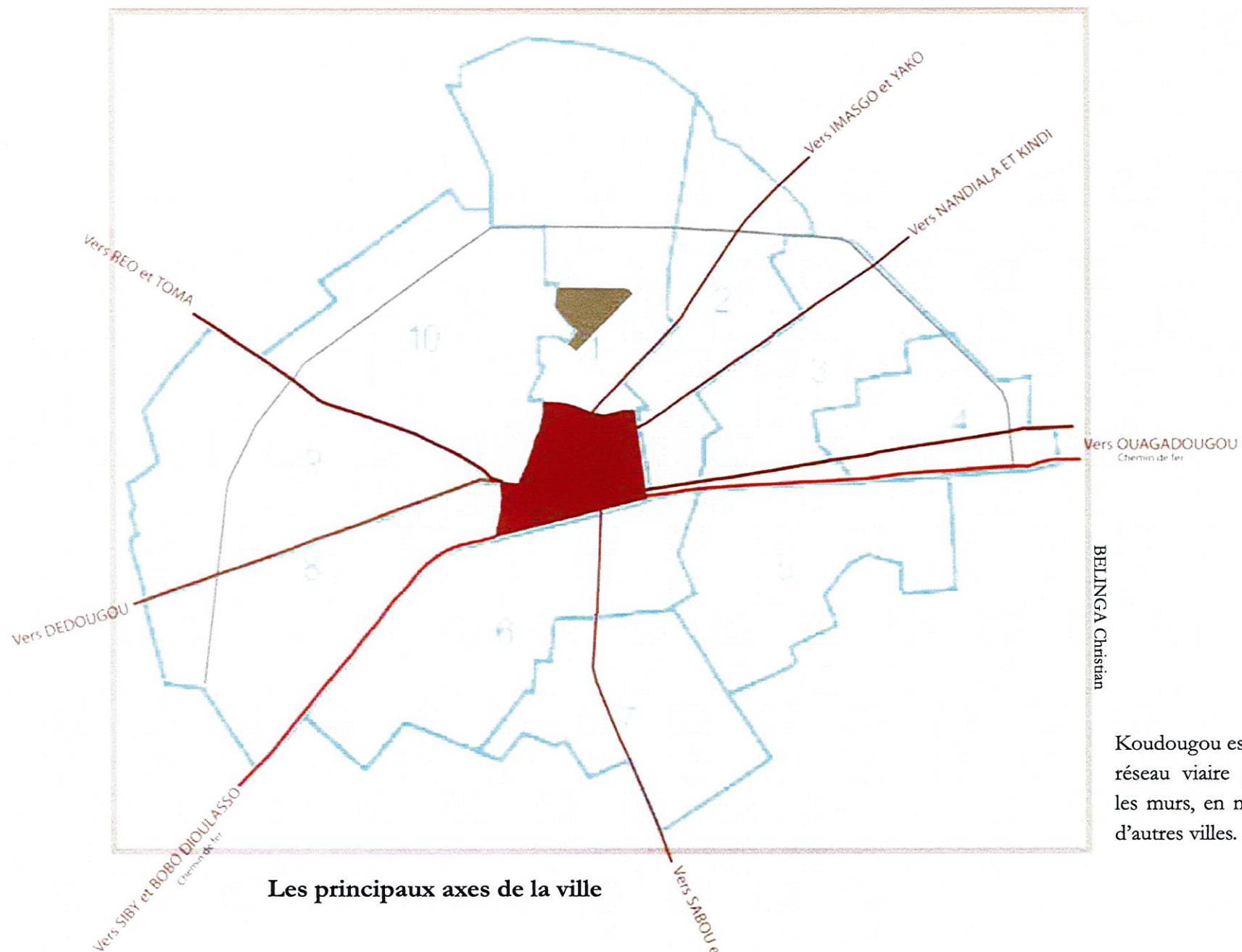
BELINGA Christian

Le site du projet, aujourd'hui ZAD, est au coeur de l'extension du Secteur 1



BELLINGA Christian

Voie circulaire pensée comme rocade, intégrée à la ville par la pression démographique



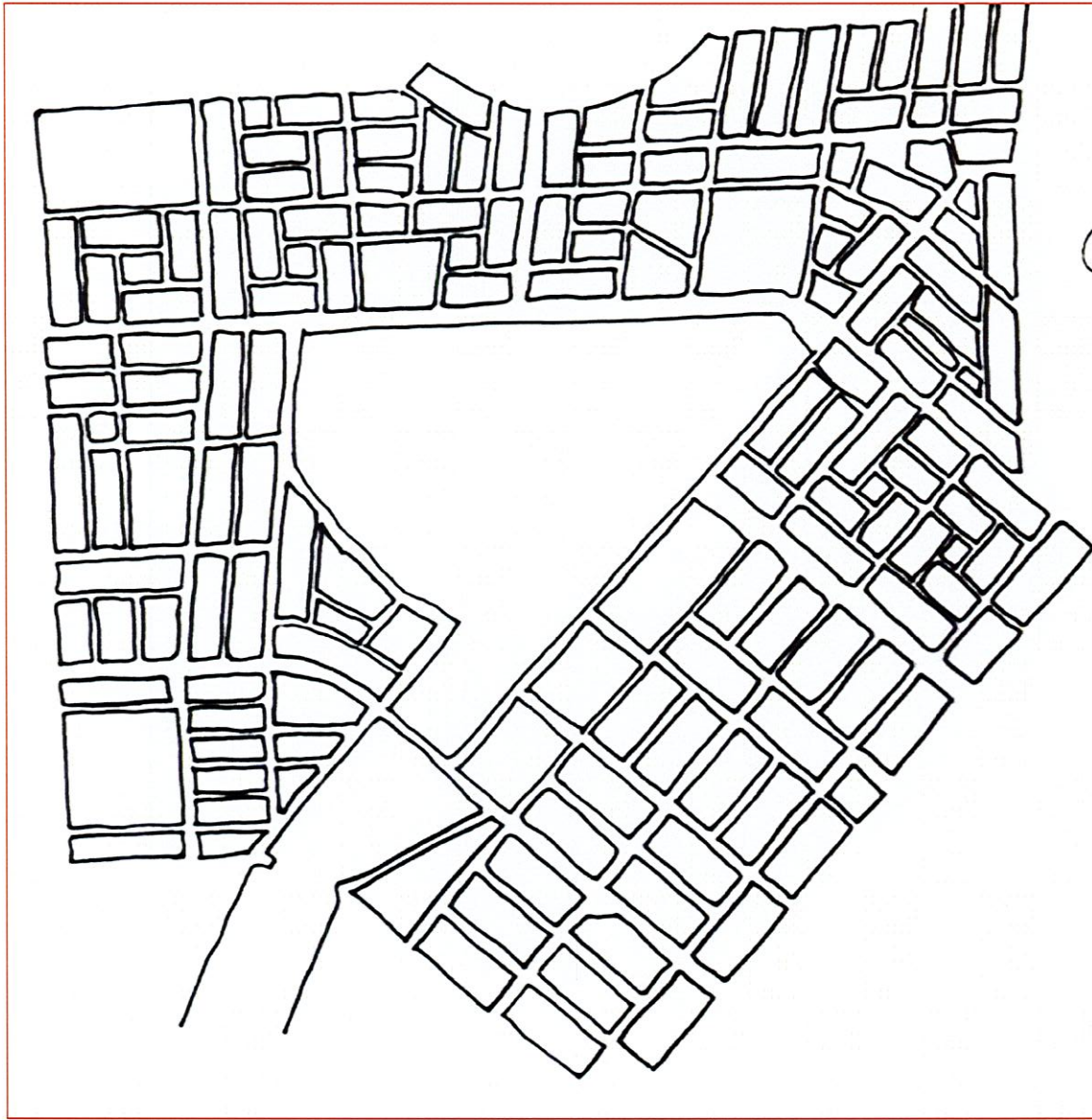
Les principaux axes de la ville

Koudougou est une ville carrefour et son réseau viaire principal se déploie hors les murs, en maillage routier la reliant à d'autres villes.



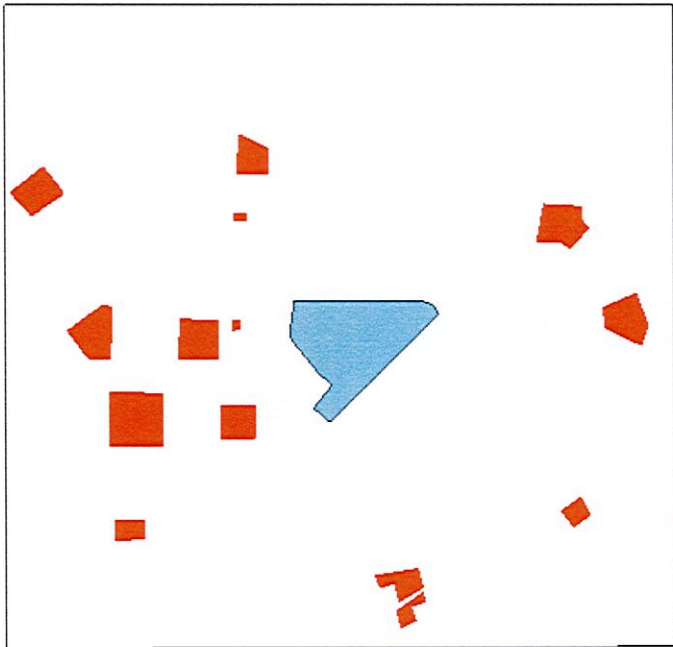
BELINGA Christian

Le réseau viaire autour du site

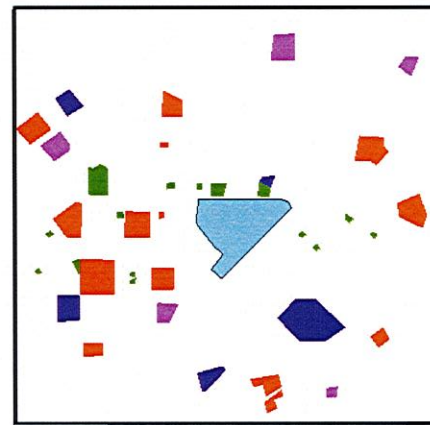


BELINGA Christian

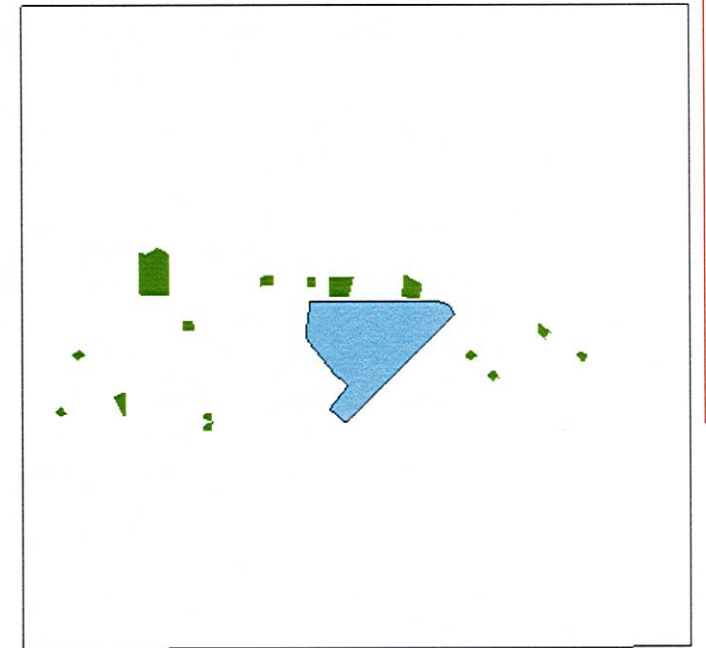
Le parcellaire autour du site



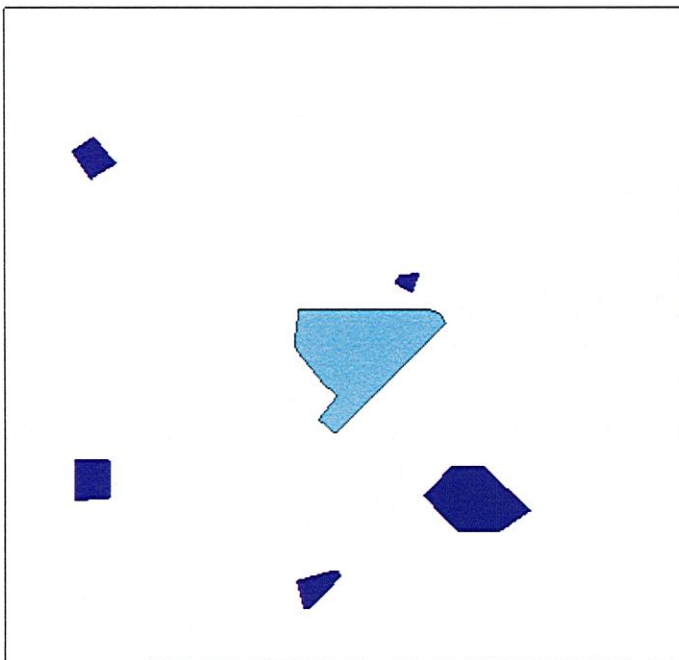
ENSEIGNEMENT



EQUIPEMENTS PROCHES

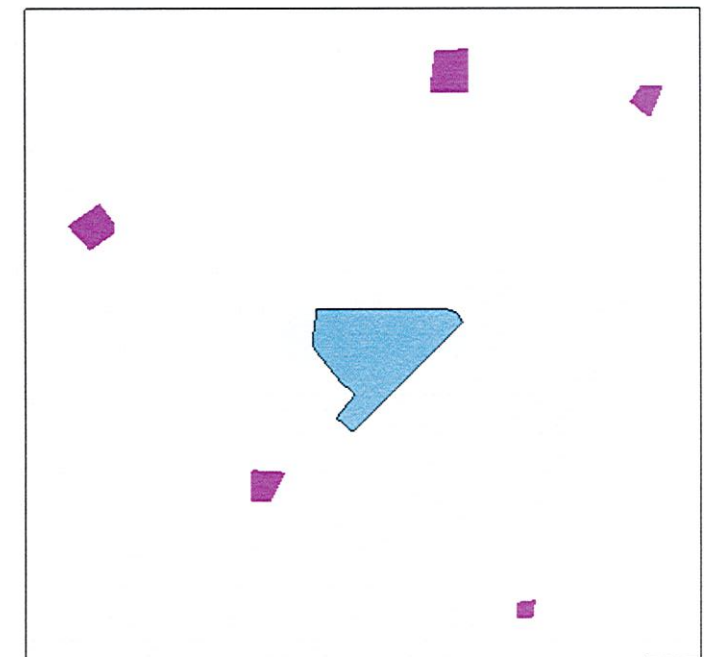


ESPACES VERTS ET LOISIRS



SANTE

BELINGA Christian



MARCHES

Urbanisation autour du site

Briquetier travaillant dans la lisière entre le site et barrage

Zone de maraichage près du site

Installation: travail et vie sur le site

Couverture végétale du site en raison d'un barrage

Limite distandue entre le barrage et le site

Photos: A. SANOU

ETAT DES LIEUX DU SITE

CHAPITRE III

SCENARI

1- AMENAGEMENT DU SITE

Croquis d'Alexandra Biehler

Viabilisation/Alotissement/
Lotissement/Constructions

Artères principales multimodales

Zone commerciale/Marché de secteur

Place publique

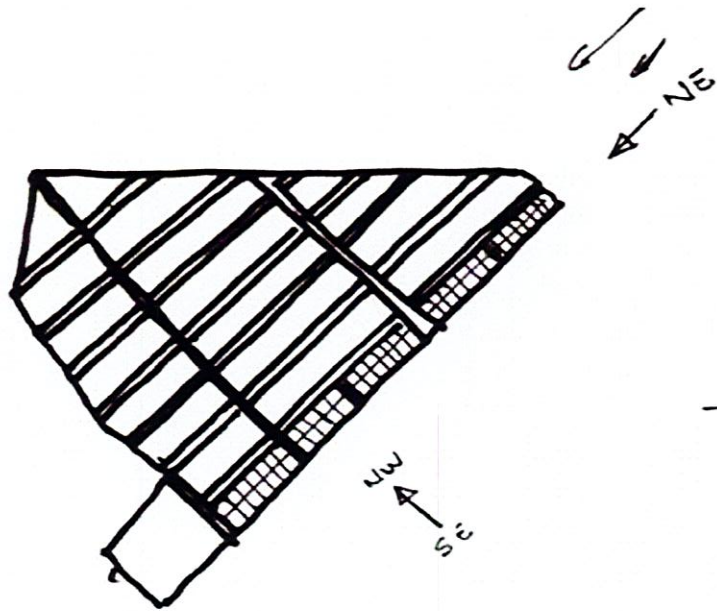
Zone maraîchère/
Culture urbaine/
Compostage

Zone de lagunage naturel/
Parc/Espace vert

ORIENTATIONS DU PROJET URBAIN

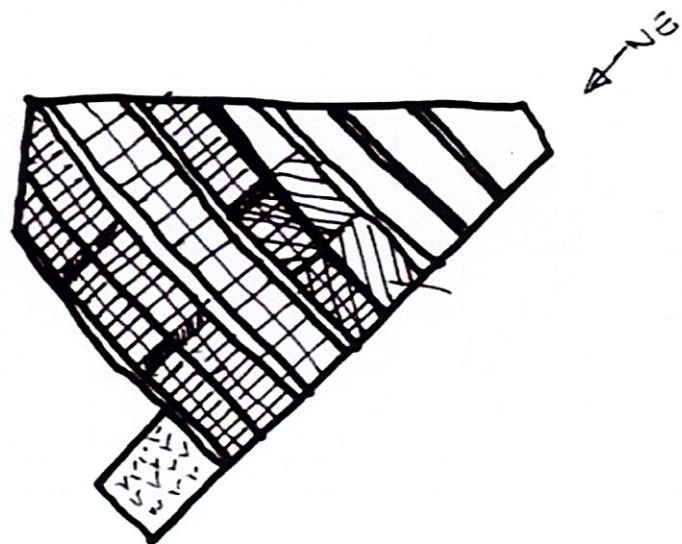
BEILINGA Christian

ORIENTATION DES PARCELLES



SCENARIO 1

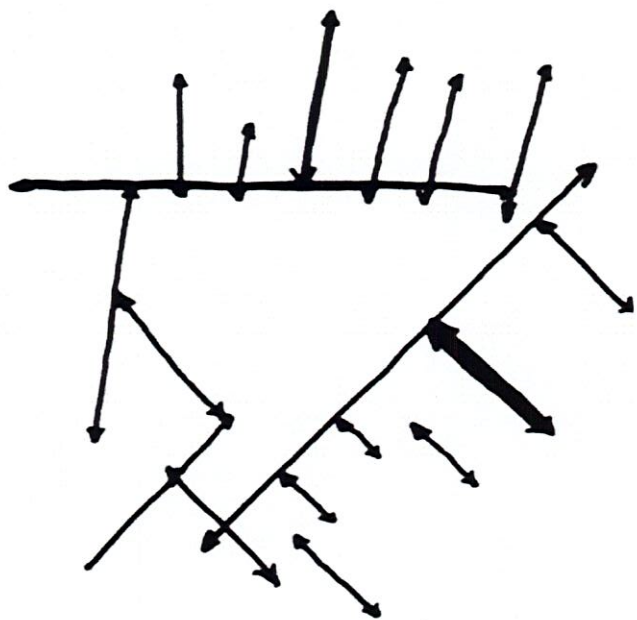
Réseau viaire parallèle au sens des vents dominants:
on privilégie la ventilation des rues au détriment de l'habitat.



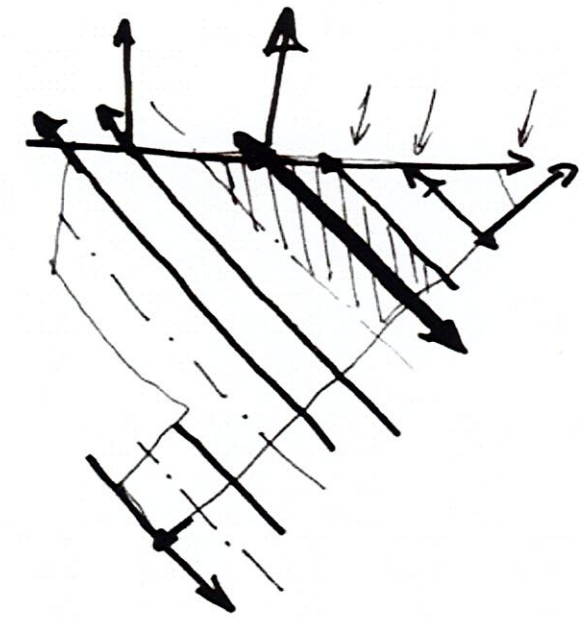
SCENARIO 2

Parcelles parallèles au sens des vents dominants:
- on privilégie l'aération des parcelles et des maisons.

TRAME DU RESEAU VIAIRE

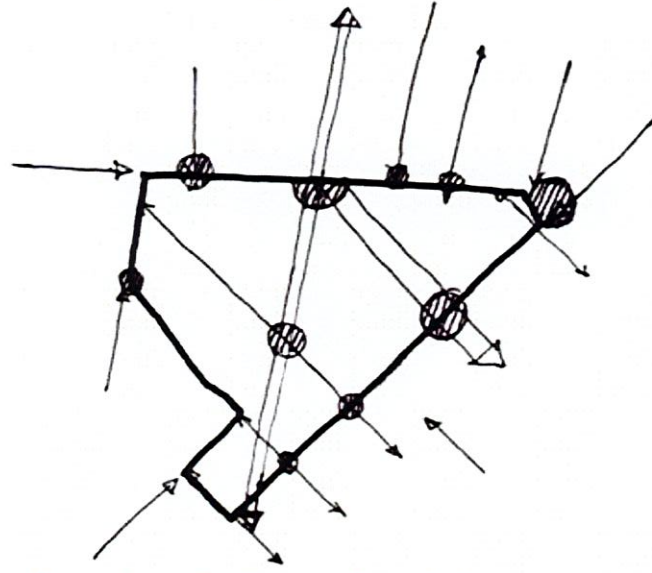


Principaux axes autour du site



Traversée et structuration du site par le réseau viaire alentour

Noeuds possibles



Connexions du site avec les principaux axes alentours.

LE PARTI URBAIN: Situation



Le parti urbain est fondé sur des rues perpendiculaires au sens des vents dominants de manière à privilégier l'aération des parcelles et la ventilation des maison. La trame du réseau viaire est structurée de manière à se connecter sur la voirie des quartiers voisin de manière à assurer une connexion de l'aménagement avec la ville existante. Ce réseau viaire est rendu perméable par des espaces piétonniers qui abritent des espaces de vie qui sont des lieux d'activités sociales. Ce réseau est complété par des voies plus importantes ayant une bande réservée pour un transport en commun multimodal

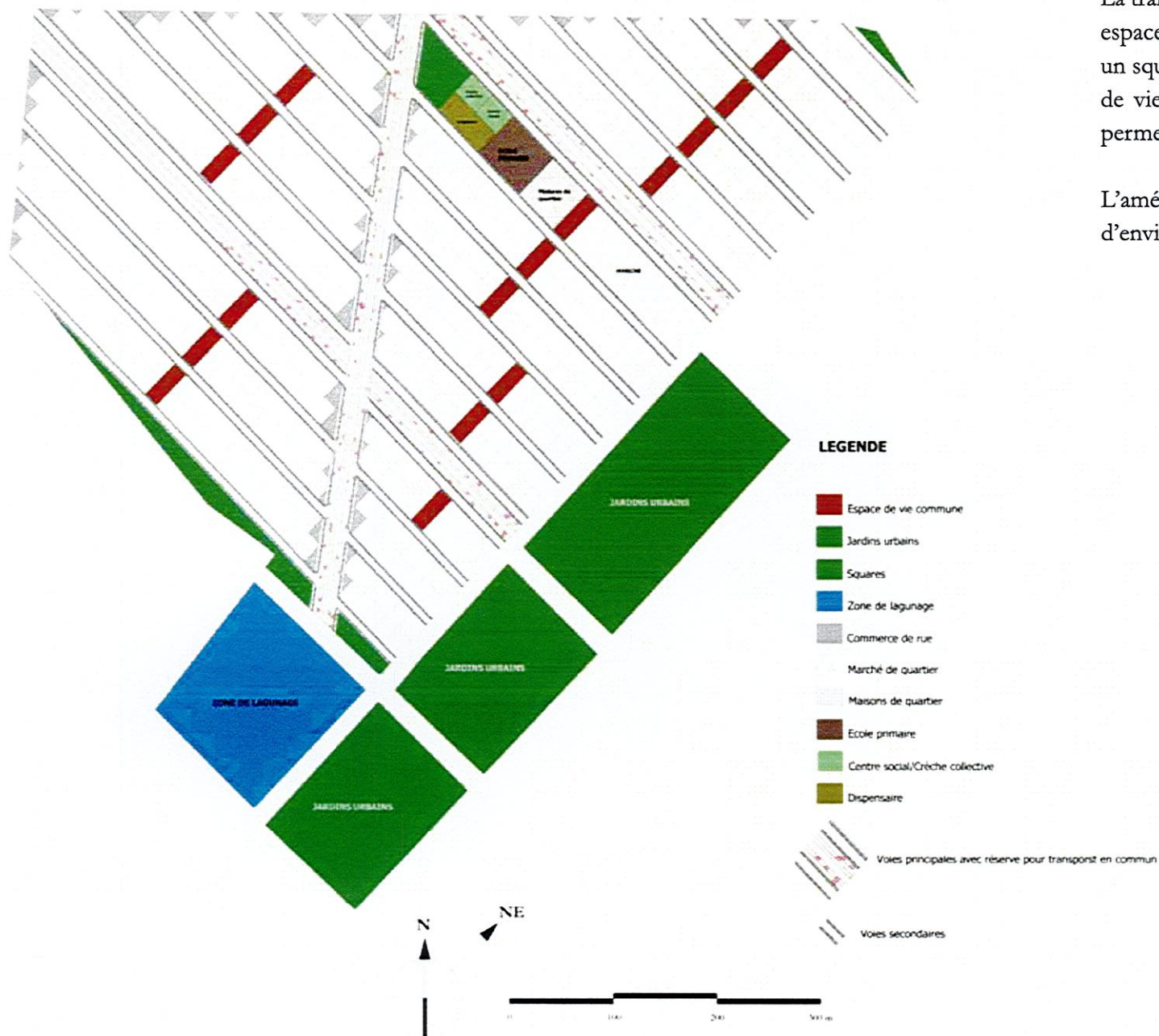
L'aménagement est constitué de plusieurs zones de lotissement pour le logement du grand nombre tel que définit dans les intentions d'aménagement urbain et une zone expérimentale de mixité sociale où sont introduites des parcelles plus grandes des familles moins modestes.

L'aménagement prévoit une bande de services et équipements (marché, maisons de quartier, centre social, dispensaire, ...) qui permettent de compléter les équipement alentours.

Le site dispose d'une aire attenante destinée au jardinage.

Une surface tampon entre le site la retenue d'eau est réservée au lagunage naturel et permet ainsi un assainissement des eaux usées avant leur retour dans le bassin de retenue.

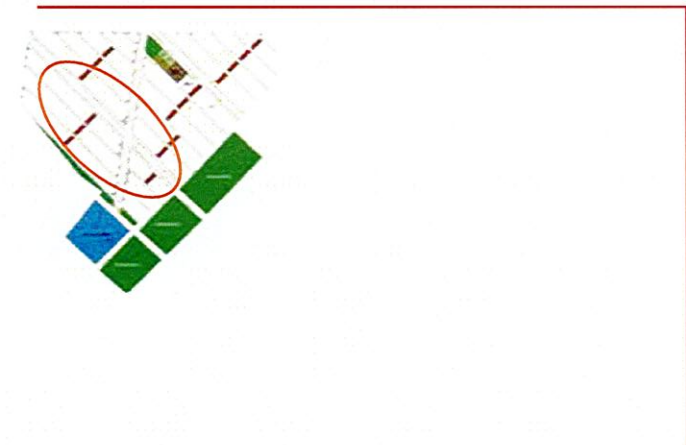
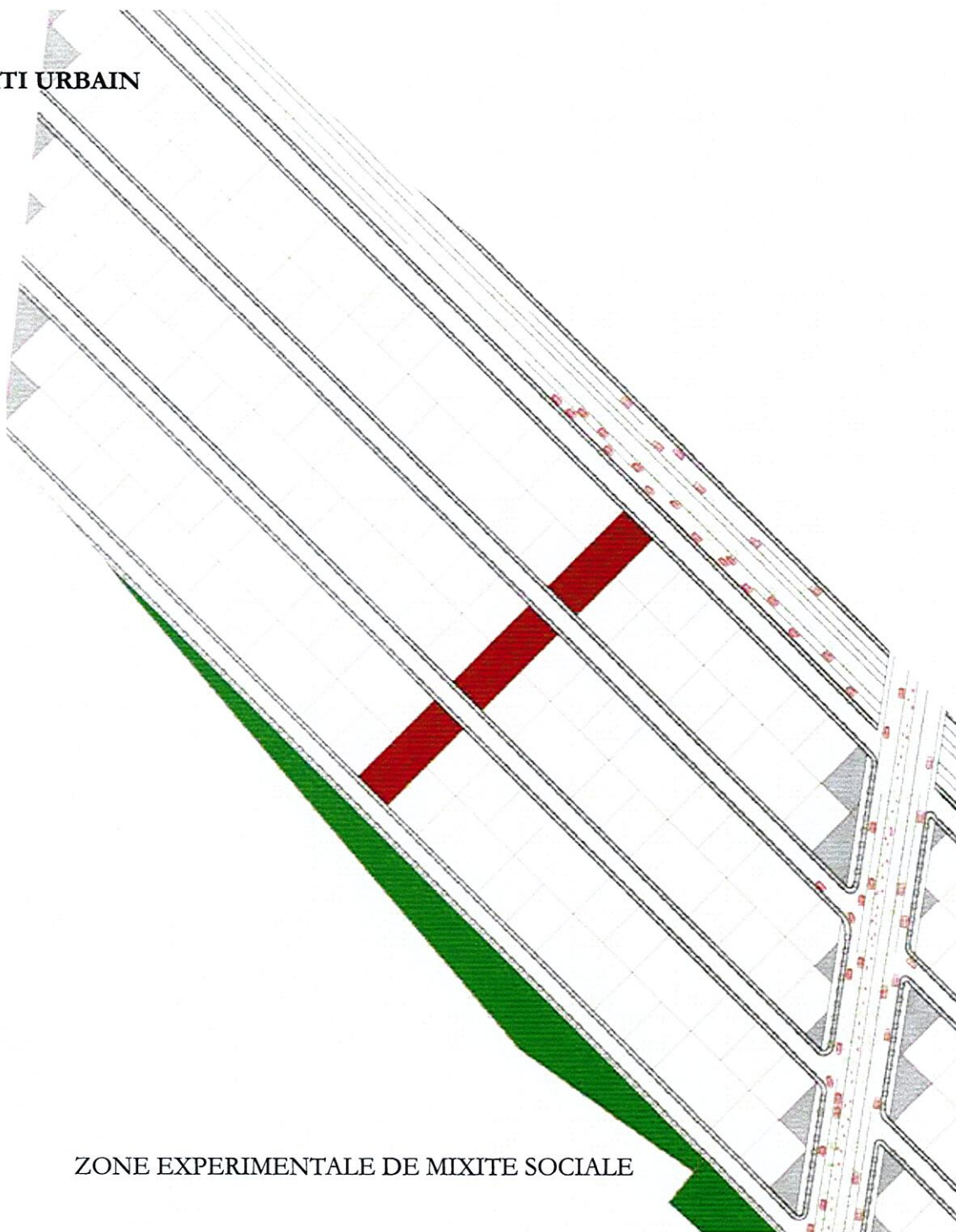
LE PARTI URBAIN



La trame des parcelles d'habitation est coupée par des espaces de vie qui accueillent soit une aire de jeux, soit un square ou encore une borne fontaine. Ces espaces de vie sont également des passages piétonniers qui permettent une circulation transversale dans l'îlot.

L'aménagement permet de dégager 529 parcelles d'environ 300 m² et 32 parcelles de près de 600 m².

LE PARTI URBAIN



ZONE EXPERIMENTALE DE MIXITE SOCIALE

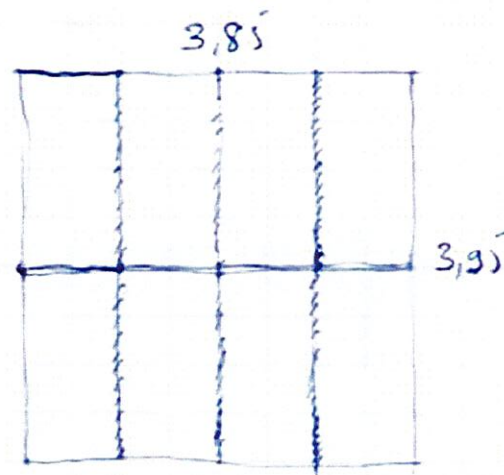
Cette aire de l'aménagement est réservée à une expérimentation de mixité sociale. Elle permet de réserver des parcelles plus grandes à des ménages plus aisés. Ce principe a pour but d'amortir les coûts de l'aménagement.

La condition d'accueil de ces familles plus aisées est de construire avec les matériaux locaux. Ce qui en fait un lieu de richesse typologique et d'exemples proches, d'habitats modernes en matériaux locaux.

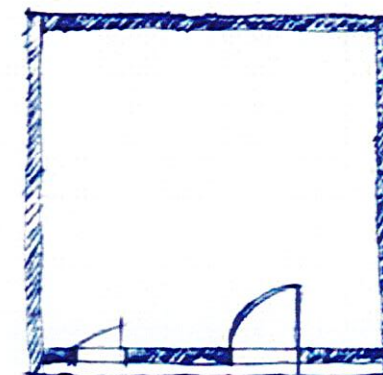
2- LE MODULE DE BASE: Le huit tôles comme gabarit

Le module de base que nous utiliserons prend pour gabarit les dimensions d'un «huit tôles».

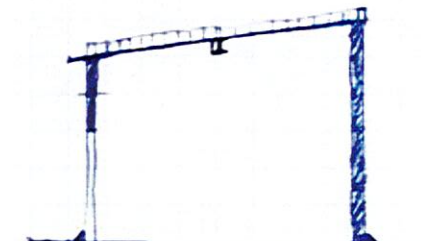
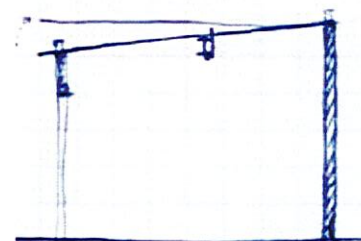
Dans la mise en oeuvre actuelle d'un huit tôles, apparaissent quelques faiblesses et maladresses qui peuvent être corrigées par des dispositifs techniques simples et facilement maîtrisables. Ces maladresses contribuent à fragiliser l'édifice à sa base par défaut de soubassement, au niveau des linteaux et de la taille des joints.



Plan de toiture d'un «huit tôles»



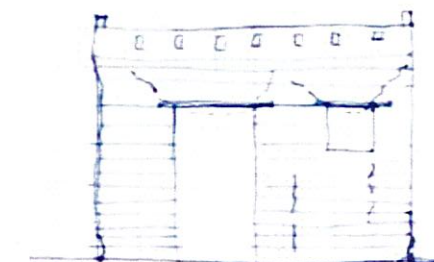
Plan d'un «huit tôles»



Coupes



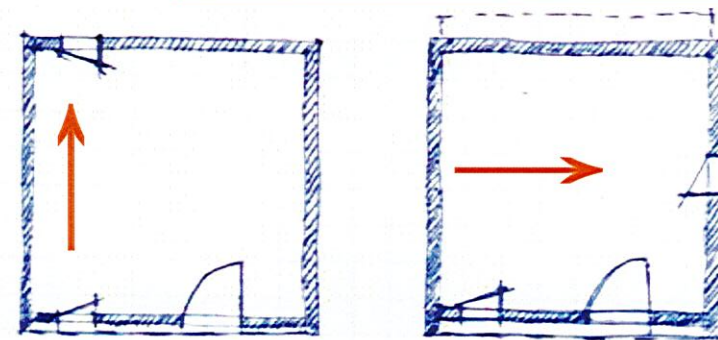
Élévation



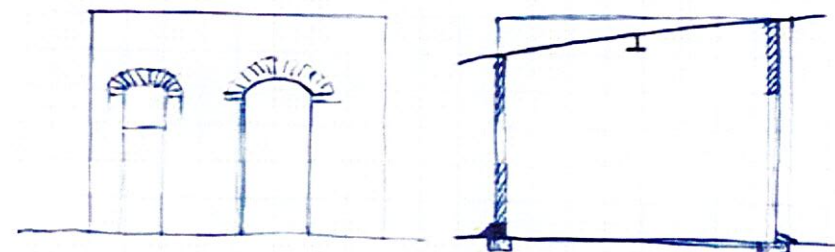
Effets du sous dimensionnement des éléments de franchissement sur la maçonnerie.

Quelques principes doivent prévaloir à la mise en oeuvre du huit tôles et de l'habitat, de manière générale:

- l'existence d'un sousbassement, principe de la mise hors sec de la base du mur;
- des joints réguliers et fins;
- des franchissements adaptés;
- des dimensions des ouvertures idoines pour la ventilation et l'éclairage;
- des façades sous le vent protégées des courants dominants et du battage des pluies;
- une inertie thermique;
- une couverture adéquate.



Ouvertures sur plusieurs façades pour permettre la circulation de l'air



Soubassements/Dépassée de toiture



Franchissements en arcs. Economie du bois et meilleure gestion des tassements.

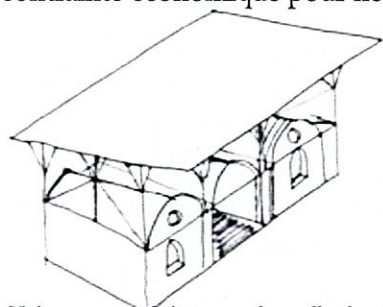


Recherche d'une composition spatiale économe

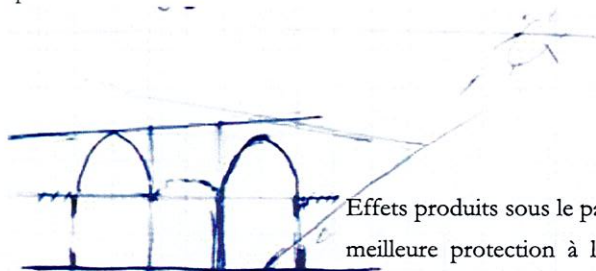
Les contraintes de travail et de conception à partir d'un module ont permis d'envisager plusieurs types d'assemblage de modules.

Le choix du type d'assemblage induit le système constructif. L'option du module «huit tôles» qui se répète ici et qui doit être flexible convient mieux à un système parapluie (toiture et poteaux) sous lequel le déploiement des modules est plus libre.

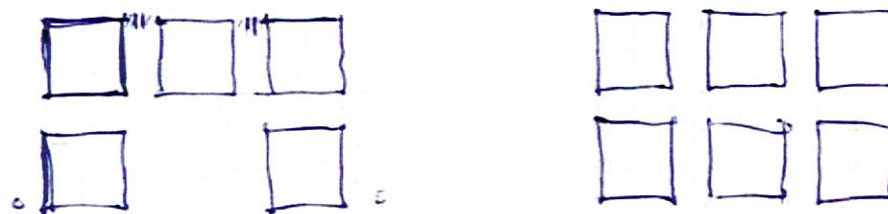
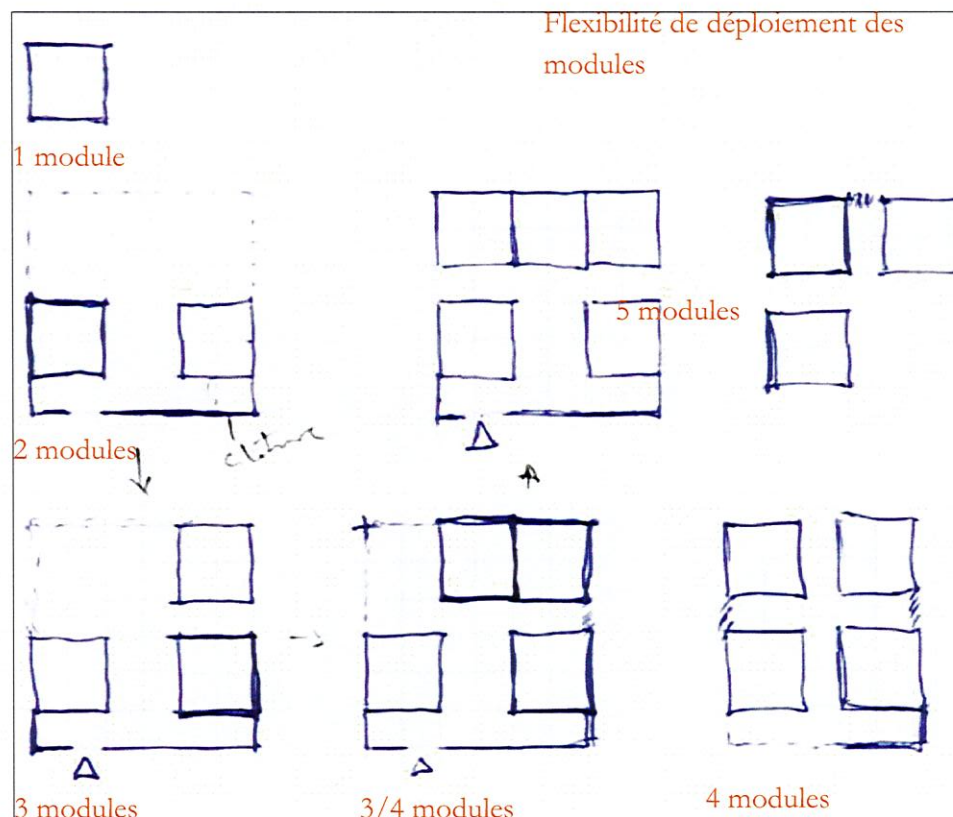
Le rythme des modules intègre la notion de trame. Dans la gestion de l'espace et la distribution des différents volumes, la question est de savoir s'il faut prendre en compte une ou plusieurs trames, tout en gardant en tête la contrainte spatiale de la parcelle et surtout la contrainte économique pour ne pas sortir de la cible.



Toiture parapluie sous laquelle la disposition des modules peut être libre; la toiture étant tenue par des poteaux



Effets produits sous le parapluie: meilleure protection à l'ensoleillement et au battage des pluies.



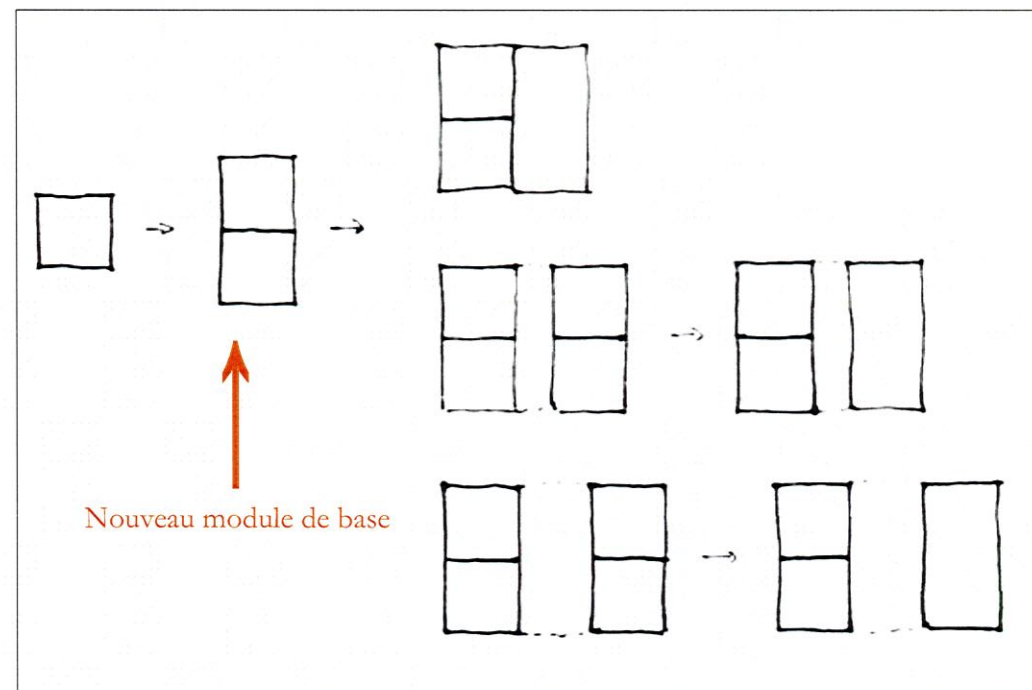
Densité maximale de bâti

La solution de répétition du «huit tôles» est peu satisfaisante dans le module de départ car l'espace produit est insuffisant et exigü.

De plus l'introduction d'une ou de plusieurs trames risque, à densité maximale de bâti, faire sortir l'habitat ainsi produit de la cible de départ: le grand nombre et ses moyens financiers.

Vers un nouvelle entité spatiale initiale

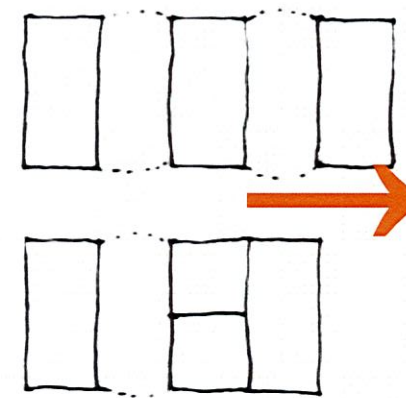
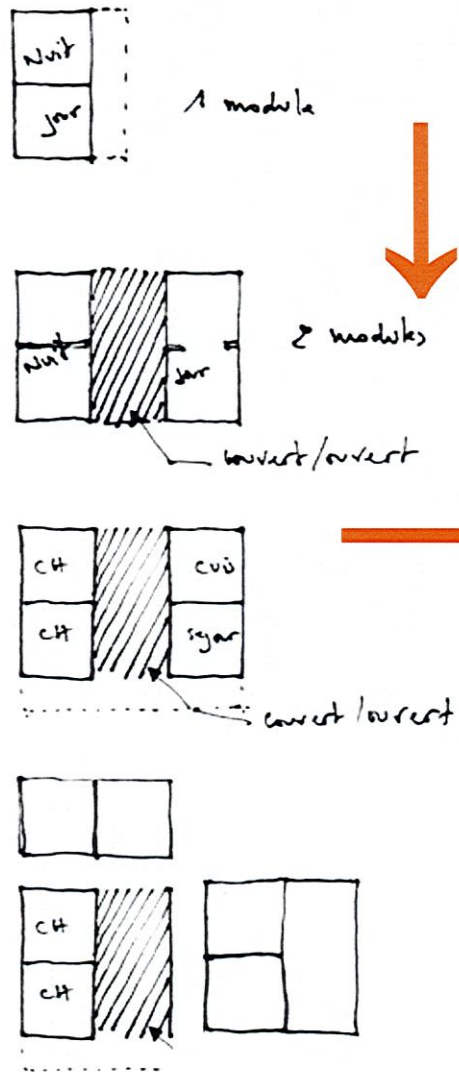
Le «huit tôles», tout en ayant servi de gabarit, est insuffisant pour une installation minimum suffisante en rapport avec le programme établi. D'où la nécessité de proposer un nouvelle entité qui serve de base spatiale décente pour le logement.



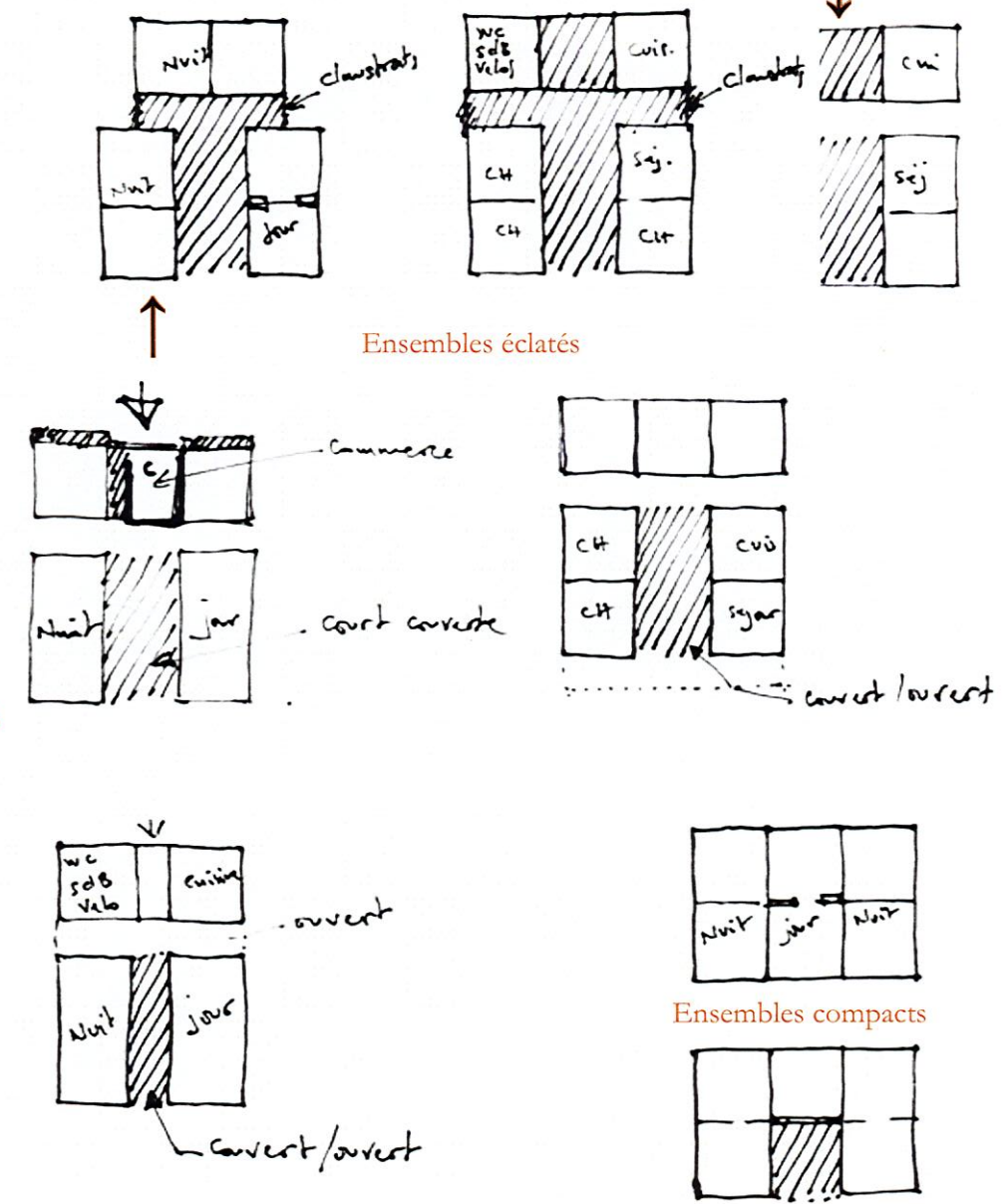
Déclinaisons

Ce nouveau module de base permet d'établir une distinction jour/nuit en créant deux espaces différents. La contrainte sera de trouver le mode d'agencement qui convient le mieux en termes de systèmes constructifs et de consommation d'espace.

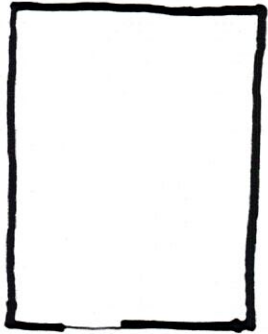
Agencements modulaires et évolutifs



3 modules



3- IMPLANTATION SUR LA PARCELLE: Situation de la zone de services



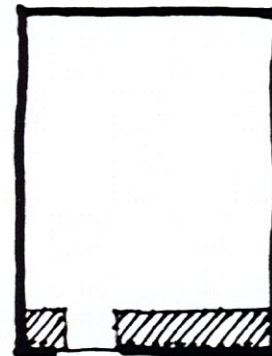
Parcelle de
300 m²
(20 x 15 m)

SCENARIO 1



- Implantation des sanitaires, douche et cuisine et à l'arrière :
- Intimité (+)
 - Loin de la rue (-)
 - Loin du cariveau (-)
 - Difficulté d'accès par le curage des fosses (-)
 - Canalisation à prévoir
 - Pas de zone privée par rapport à l'étranger

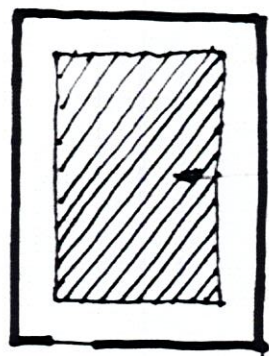
SCENARIO 2



- Implantation à l'avant :
- Accès facile au cariveau (+)
 - Curage des fosses aisé (+)
 - Possibilité de zone privée (+)
 - Pas de canalisation supplémentaire (+)
 - Accueil aisé de l'étranger (+)
 - Peu d'intimité (-)

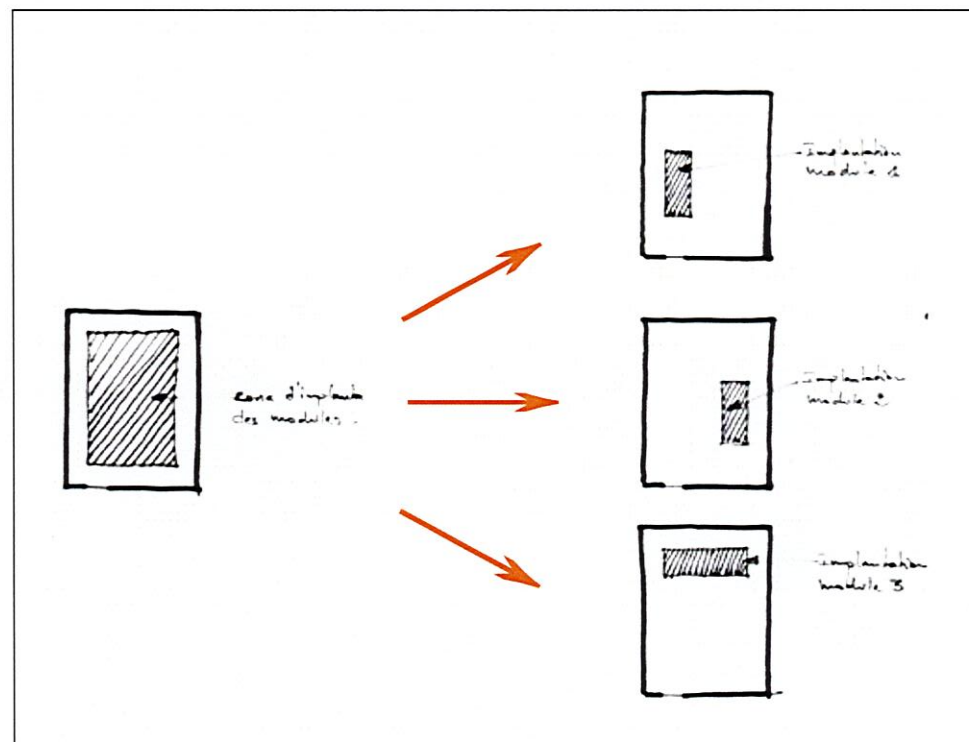
Ordre et sens d'installation des modules

SCENARIO 1



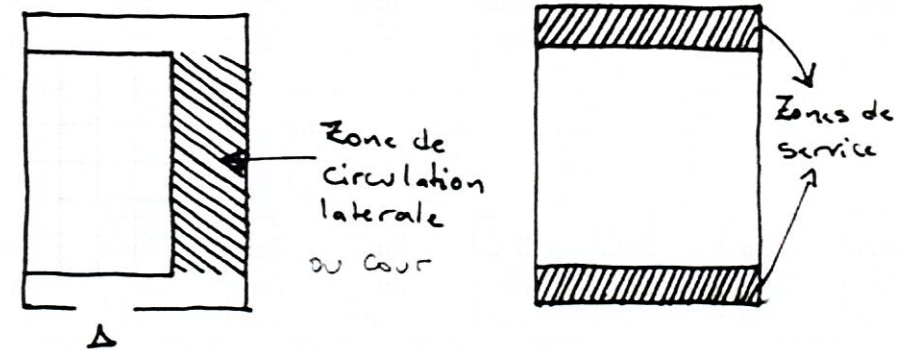
zone d'implantation théorique des modules.

Scénario d'implantation dégagée de la contrainte de voisinage et de mitoyenneté.
Production d'un espace résiduel autour de l'habitat, hors des zones de services, notamment sur les côtés.

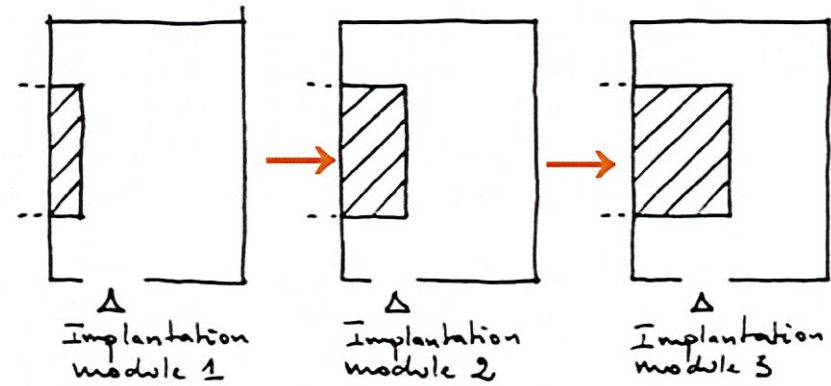
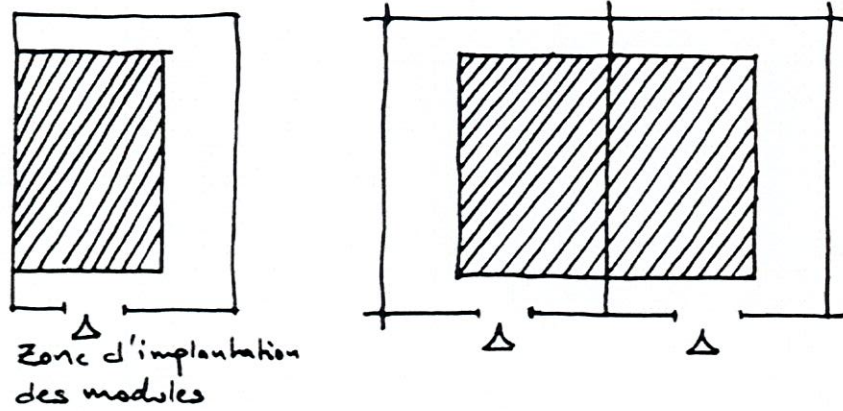


Liberté de démarrage du projet par n'importe lequel des modules

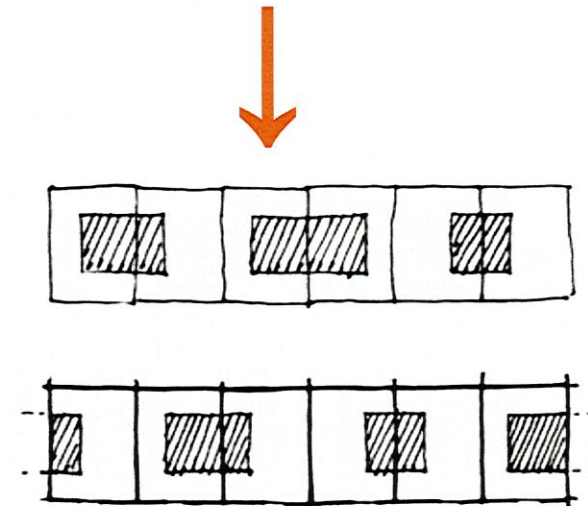
Ordre et sens d'installation des modules



SCENARIO 2

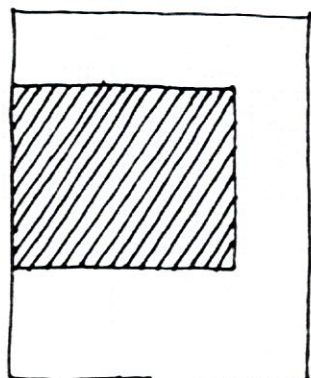


- Scénario d'implantation contrainte par le voisinage et la mitoyenneté.
- Réduction des couloirs latéraux
 - Hiérarchisation des espaces extérieurs



Ordre et sens d'installation des modules

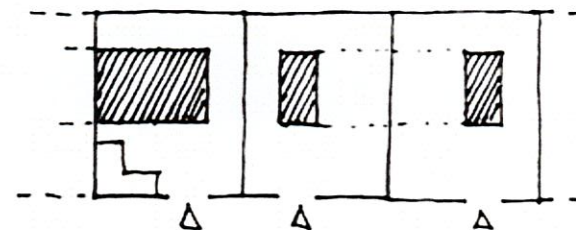
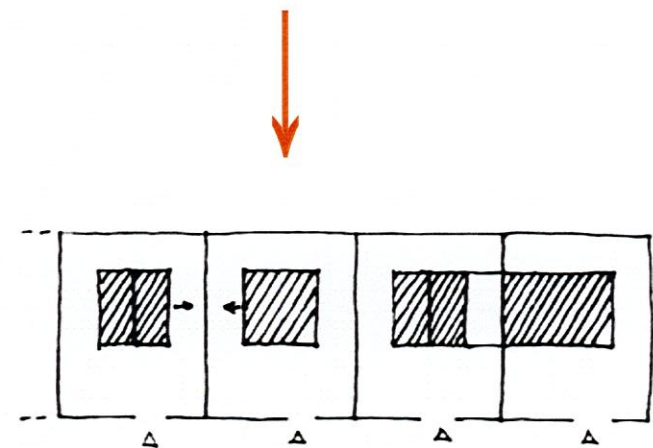
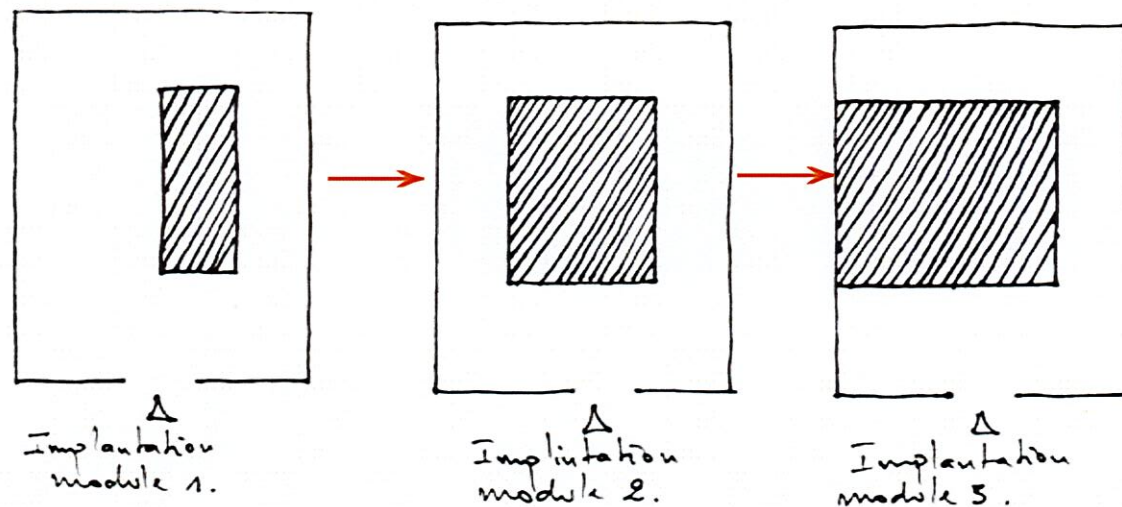
SCENARIO 3



Zone d'implantation
des modules.

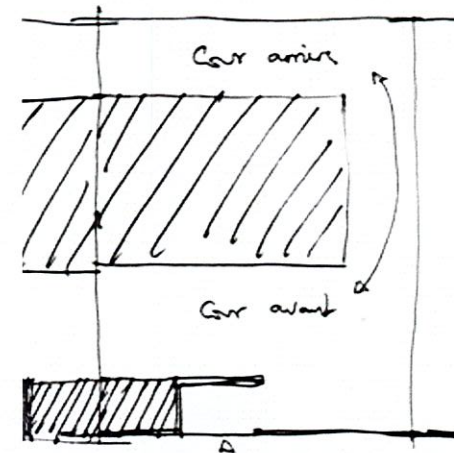
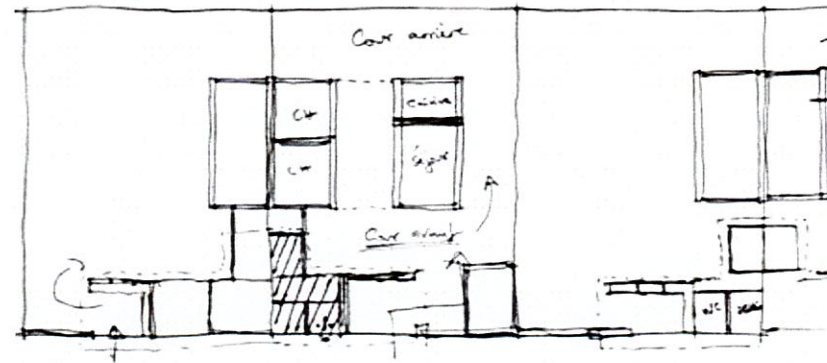
Scénario d'implantation non contraint par le voisinage même si la mitoyenneté est produite en situation de densité maximale.

- Hiérarchisation des espaces extérieurs en passant du très public au très privé.
- Production d'une cour latérale à usage très privé lorsque l'évolution est au stade d'un ou deux modules.

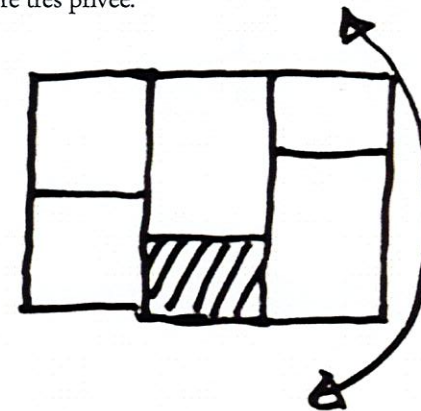


Hierarchisation des espaces

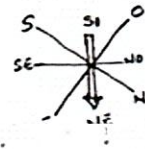
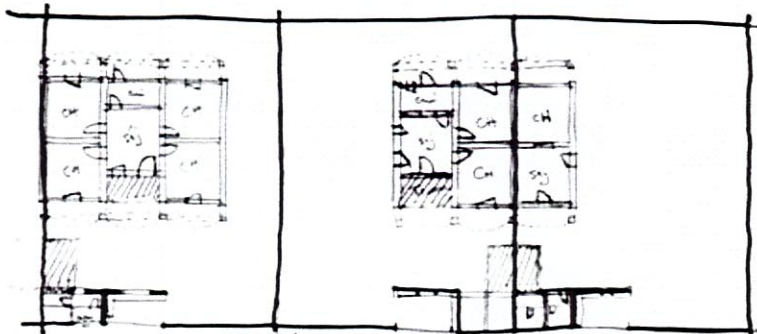
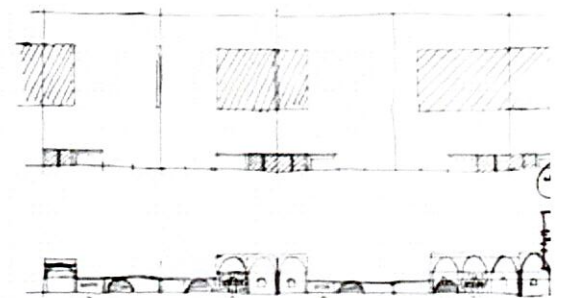
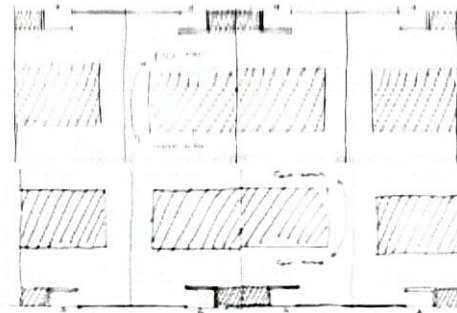
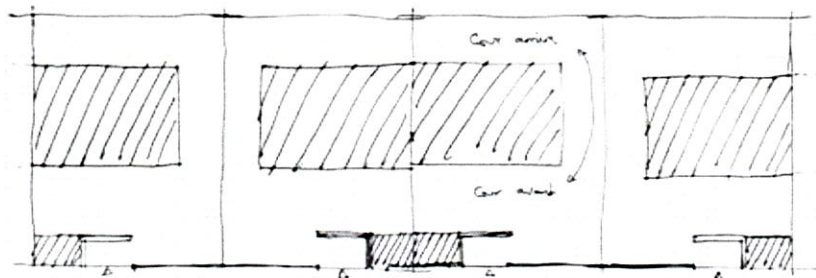
La parcelle s'organise dans une logique d'hierarchisation des espaces, du très public au très privé. L'espace de la parcelle délimité par l'enceinte est une strate de zones de vie et d'activités, depuis le porche d'entrée jusqu'à la cour arrière, zones filtrées par une barrière physique (mur, haie) ou un aménagement plus doux (traitement, nature de sol)



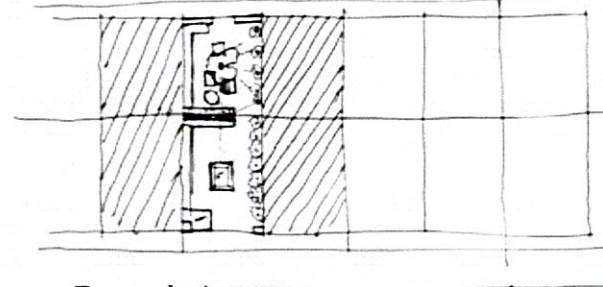
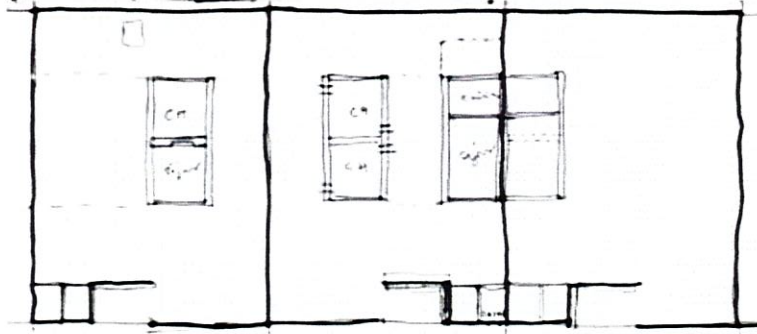
Passage de la cour avant semi publique à la cour arrière très privée.



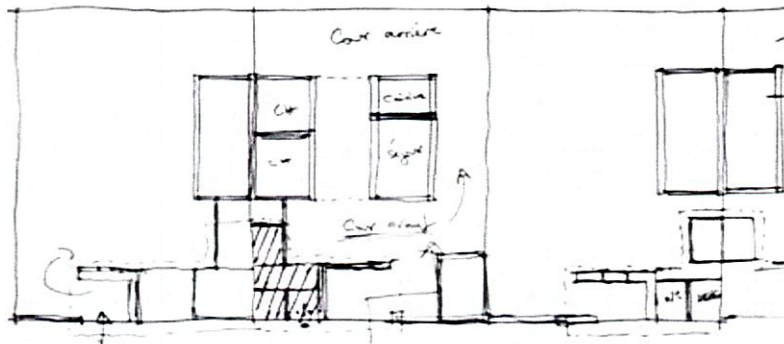
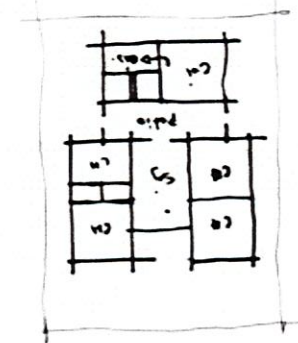
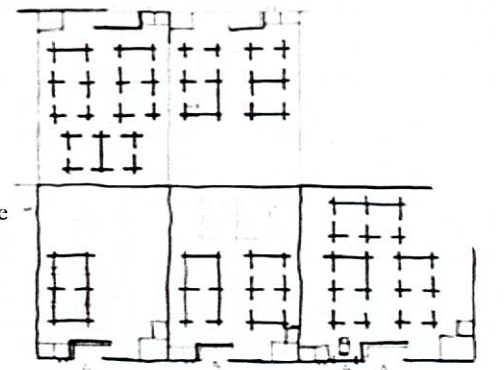
Création d'un flot dynamique



Couverture végétale abondante sur la rue pour apporter de l'ombrage



Espaces de vie comme ouverture transversale et piétonne dans l'îlot.

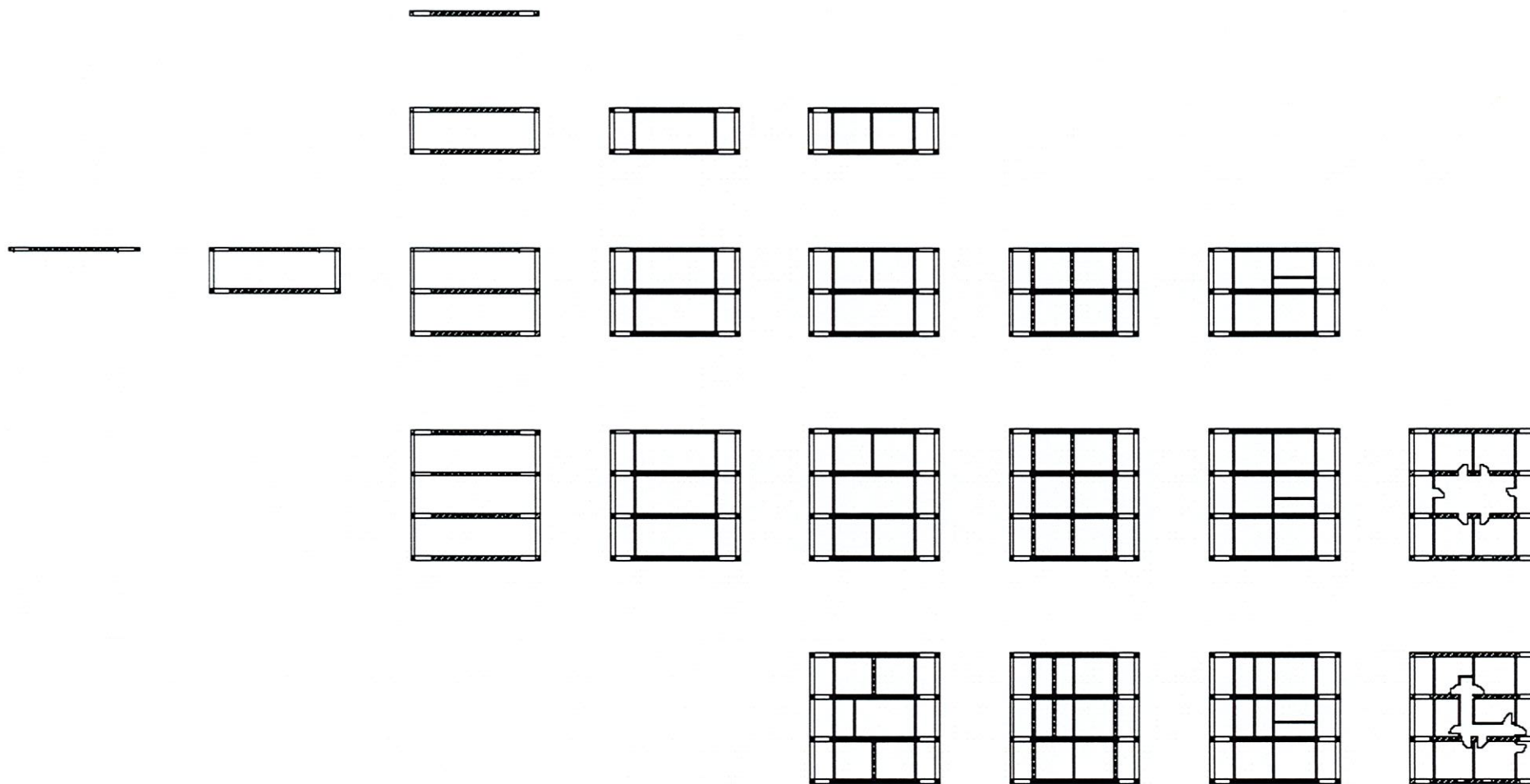


CHAPITRE IV

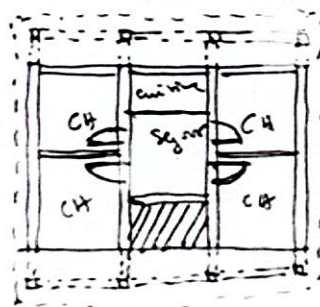
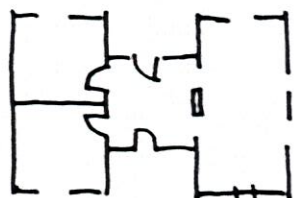
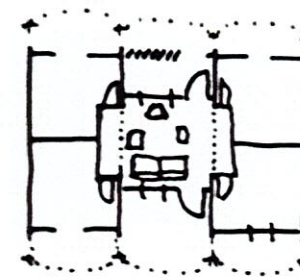
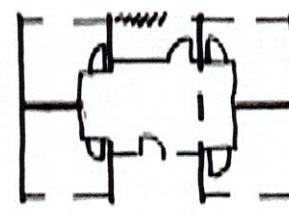
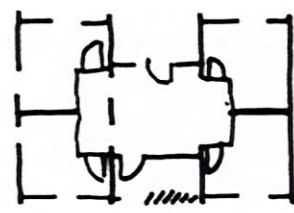
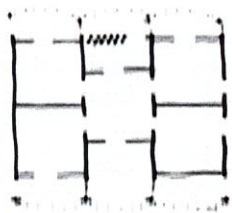
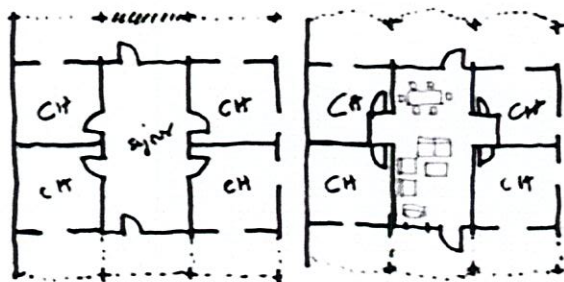
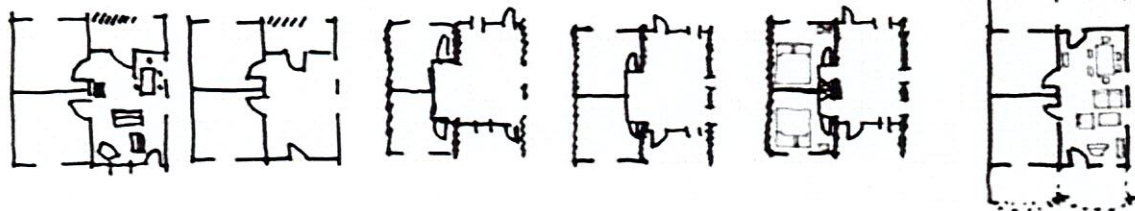
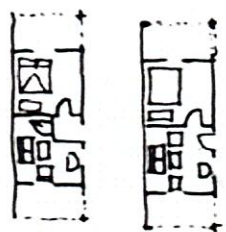
CHOIX ARCHITECTURAUX

1- PRINCIPE STRUCTUREL

Le principe structurel est fondé sur des murs porteurs qui trament l'espace et qui supportent les voûtes qui apportent de l'inertie au bâtiment. Viennent ensuite des murs de refend qui partitionnent l'espace de manière non systématique. A ce principe on associe une trame virtuelle, secondaire, qui permet d'introduire circulations et dégagements.



2- EVOLUTIVITE DE L'HABITAT



Le principe structurel produit une infinité de solutions dans l'agencement des espaces. Ce qui produit, sur la base d'une même logique, une variété d'espaces qui rendront les maisons différentes les unes des autres.

L'évolutivité de l'habitat donne aux familles la possibilité de transformer leur habitat aux gré de leurs moyens financiers et de la taille de l'unité familiale.

Ce principe d'évolution non contrainte, avec des organisations spatiales génériques ou non, laisse une totale flexibilité au volume de l'habitat tout en préservant une croissance cohérente.

M1

1 module

L'ouverture du module de base sur le côté donne la possibilité de l'agrandir sans modification majeure au moment de l'adjonction d'un nouveau module. Ceci permet le développement d'activités sociales privées dans la cour latérale, tout en permettant l'accès au logement sans passer par la zone publique ou semi publique.

M2

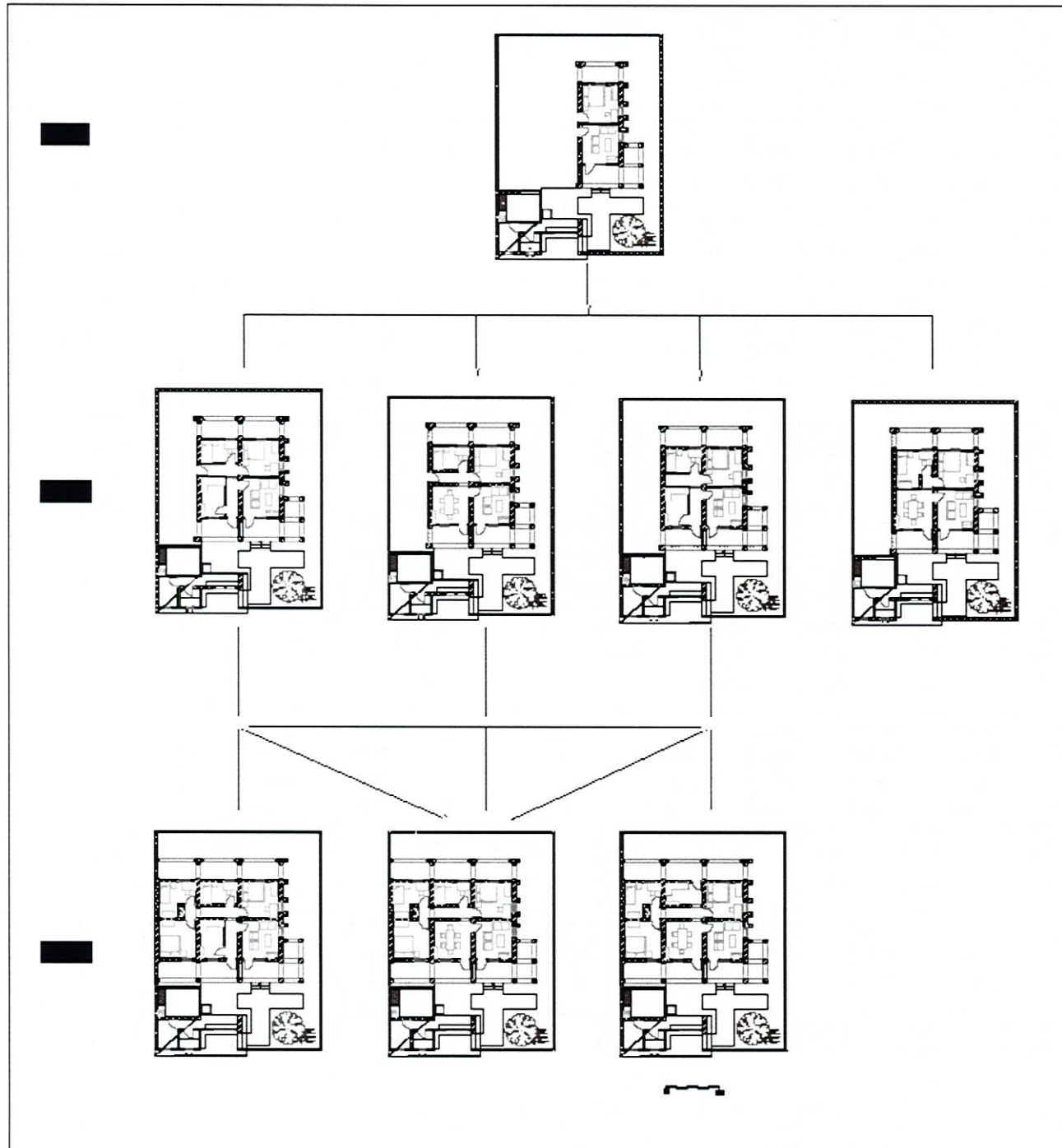
2 modules

Fermeture ou ouverture sur le côté, cloisonnement et circulation, réaffectation fonctionnelle des espaces changent la structure spatiale de l'habitat.

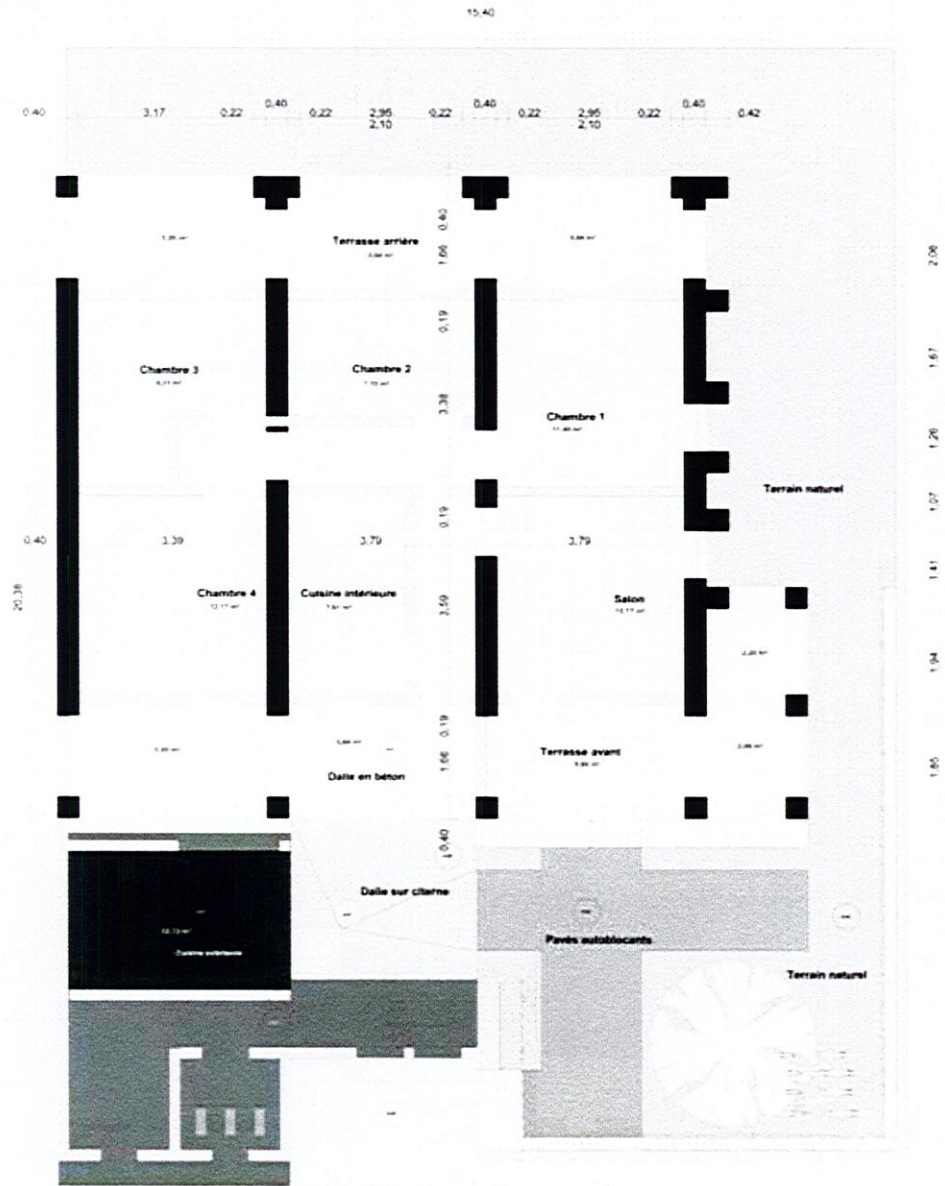
M3

3 modules

L'habitat, à sa densité maximale, est une combinaison des différents principes: soit une évolution linéaire sans modification d'un module à l'autre, soit une évolution non linéaire faite avec une modification légère du module précédent.

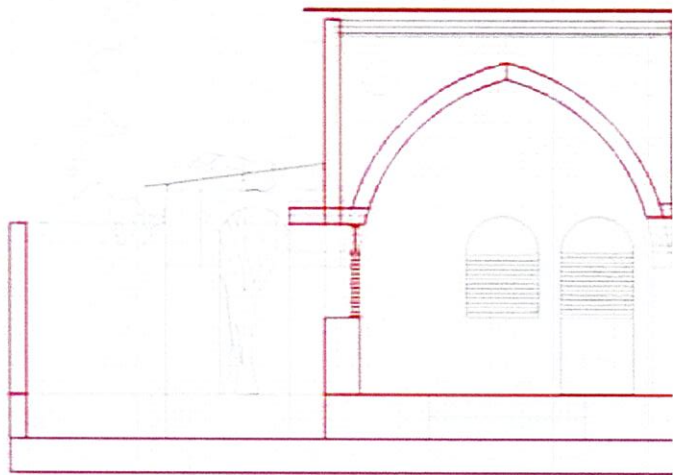


3- LE GEOMETRAL

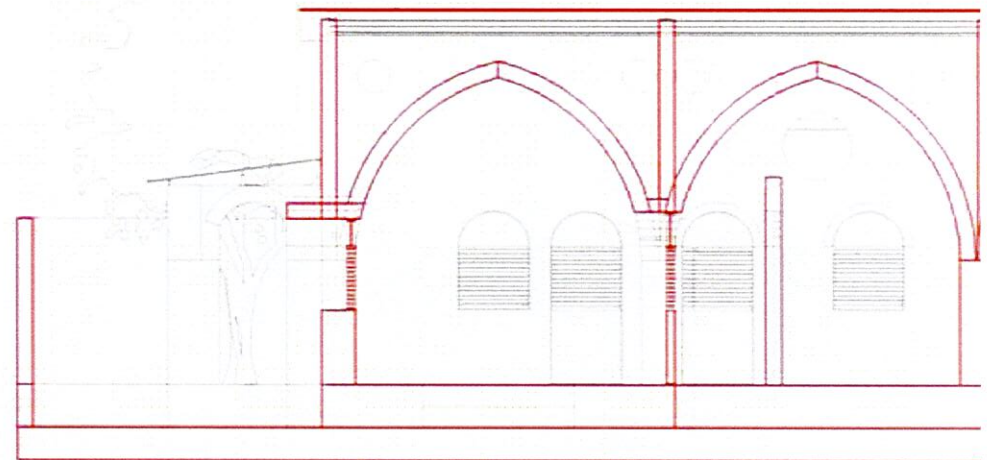


PLAN M3



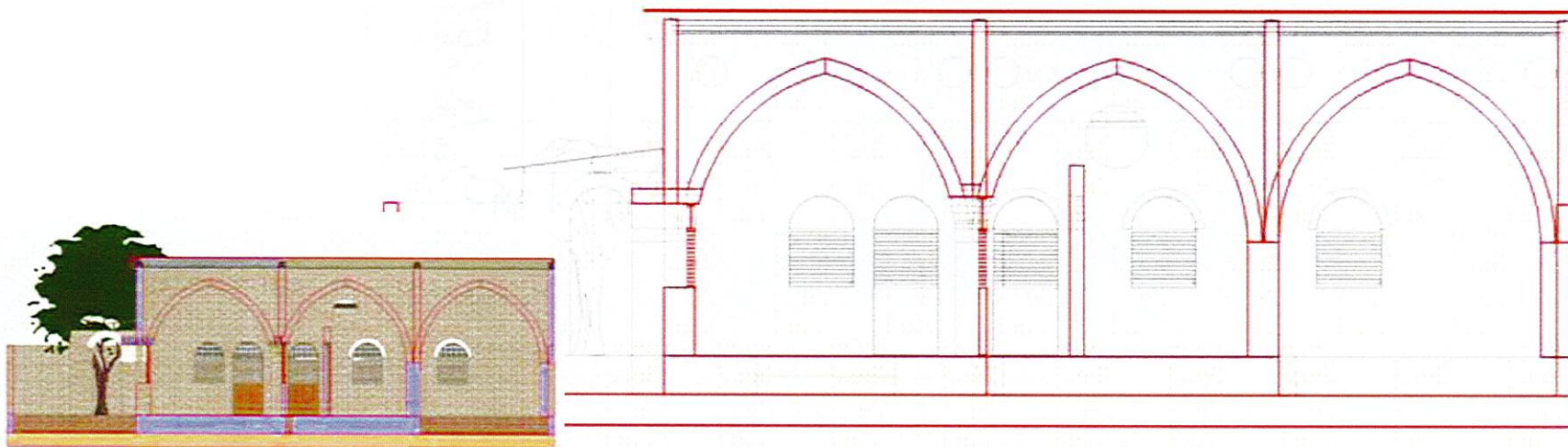


M1

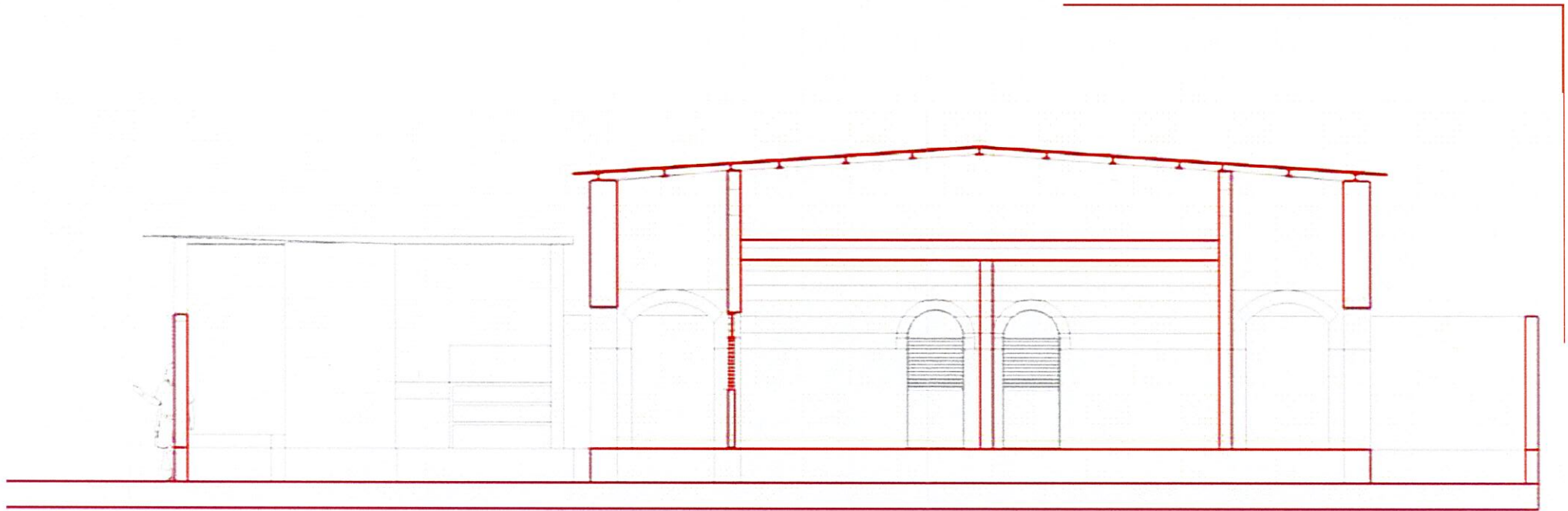


M2

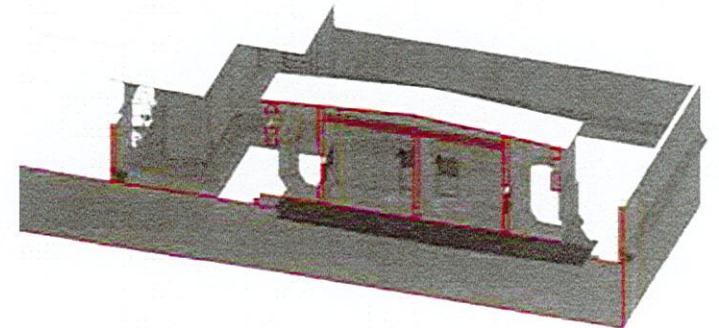
COUPES TRANSVERSALES



M3



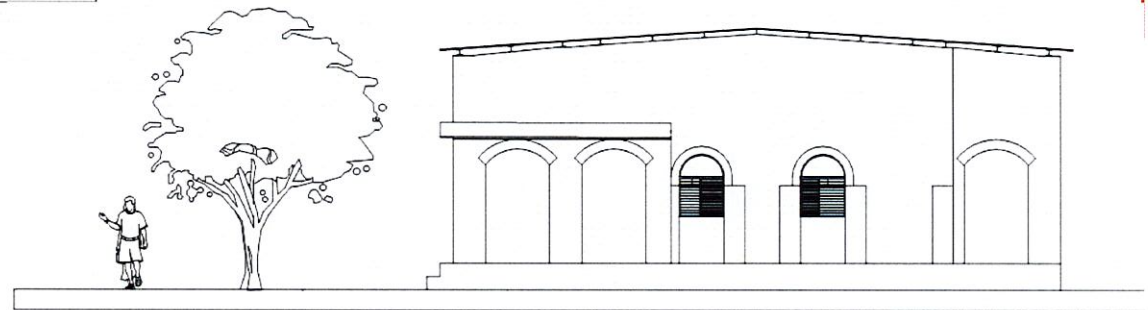
COUPE LONGITUDINALE



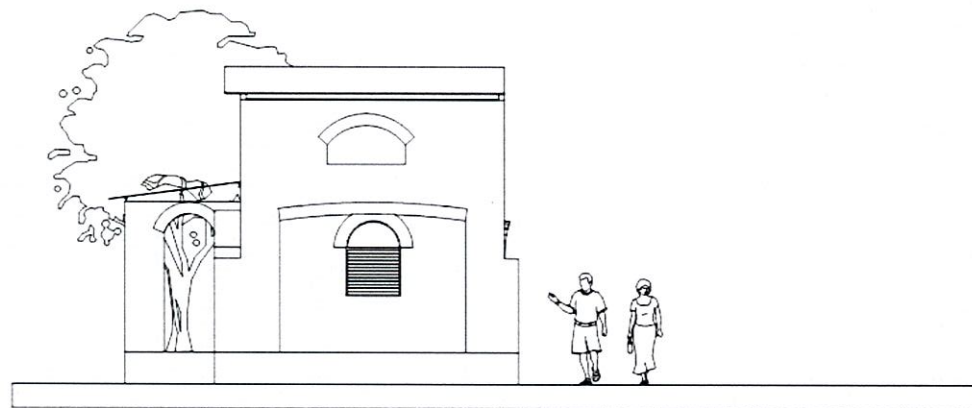
Module 1



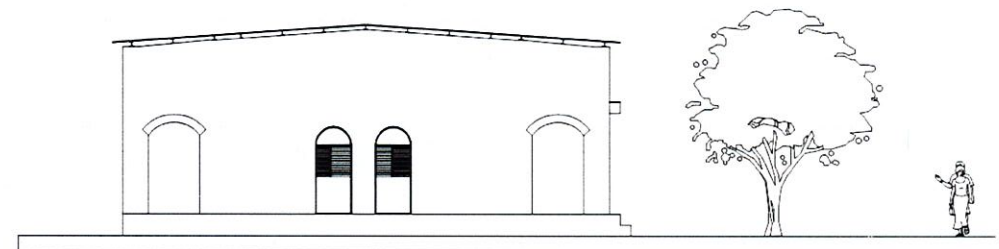
Façade Nord-Est



Façade Nord-Ouest



Façade Sud-Ouest

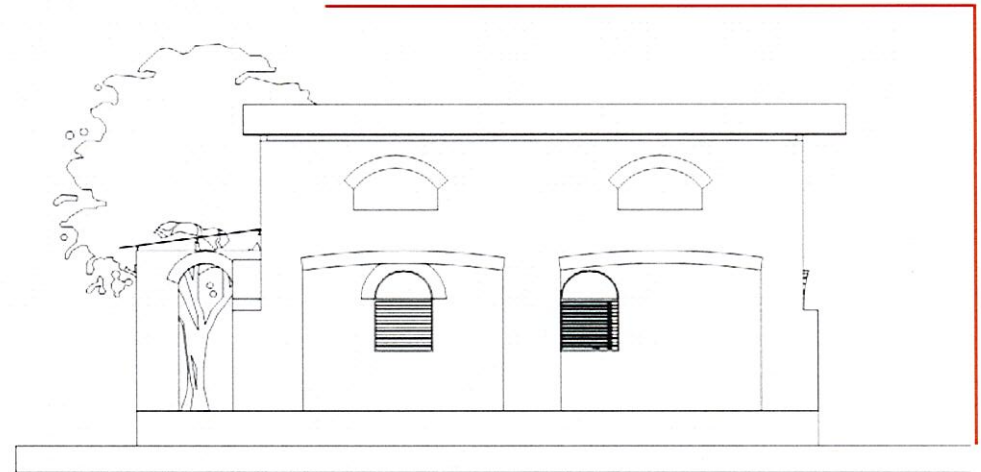


Façade Sud-Est

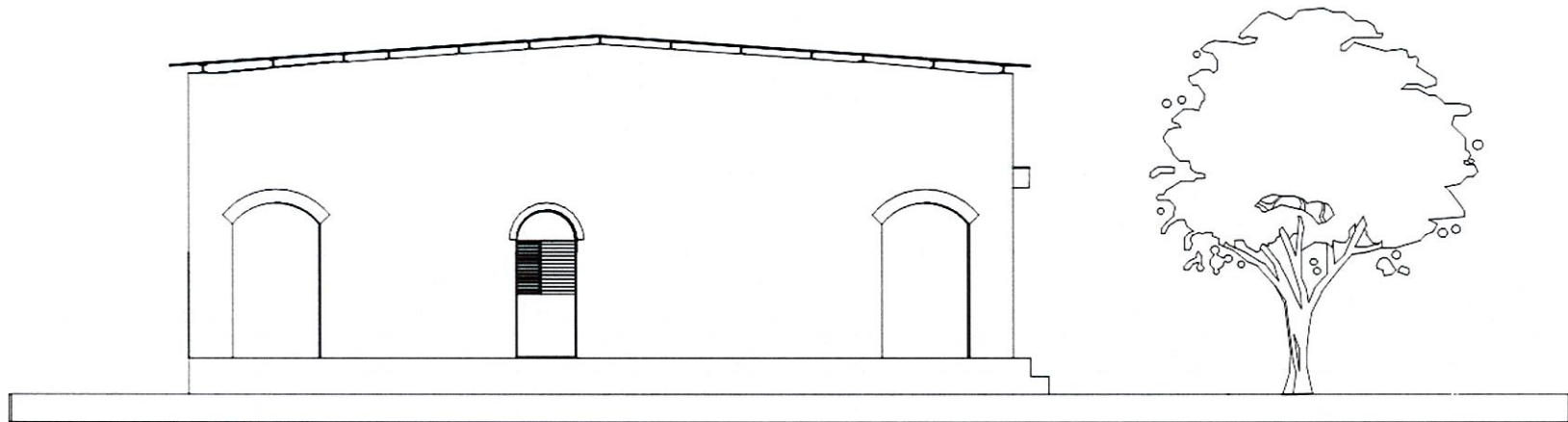
Module 2



Façade Nord-Est



Façade Sud-Ouest

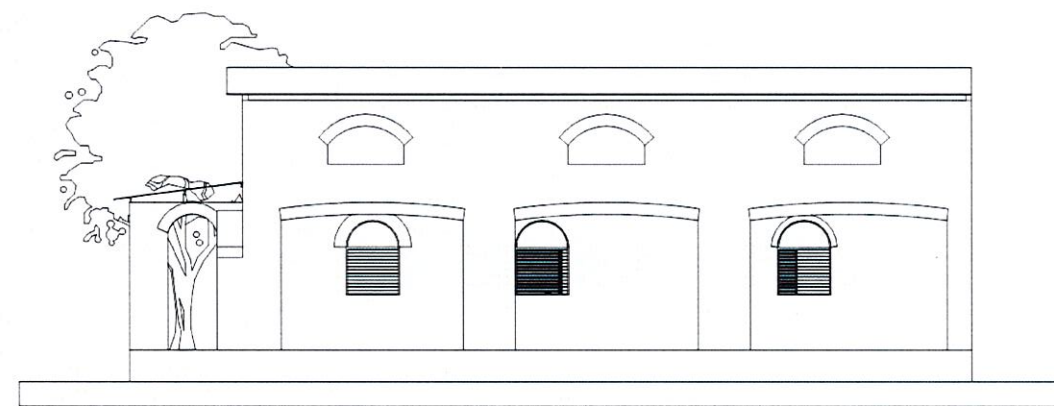


Façade Sud-Est

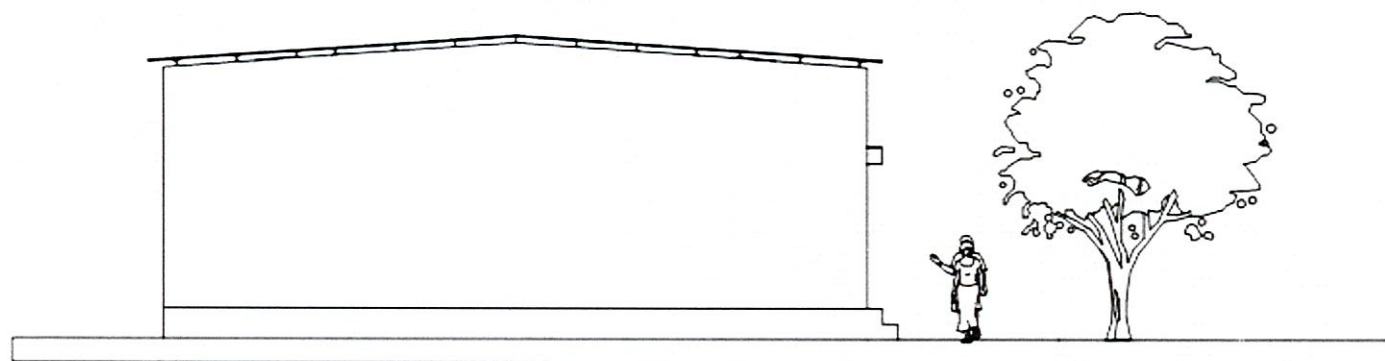
Module 3



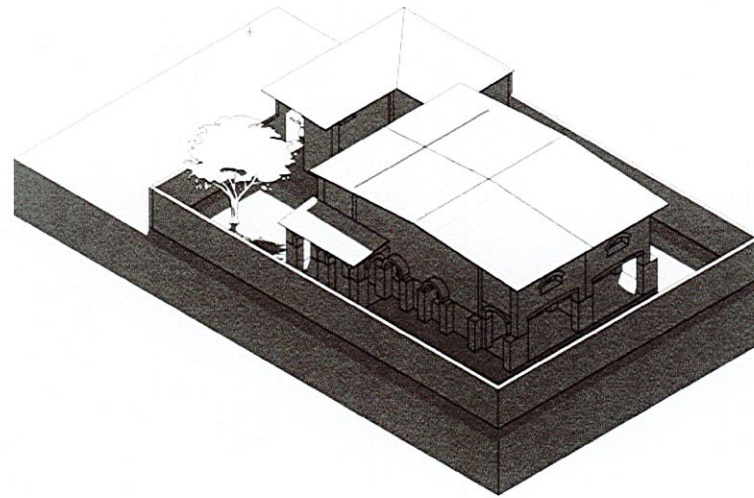
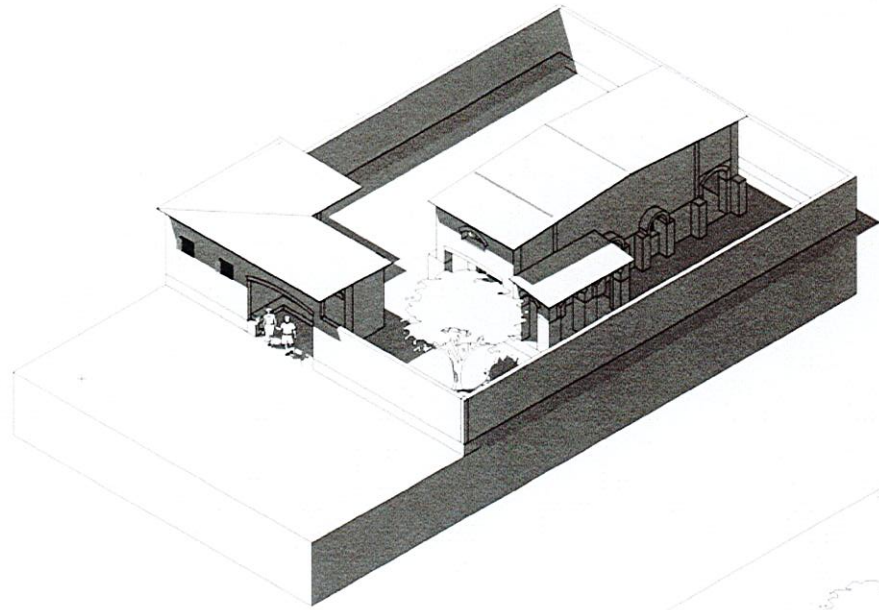
Façade Nord-Est



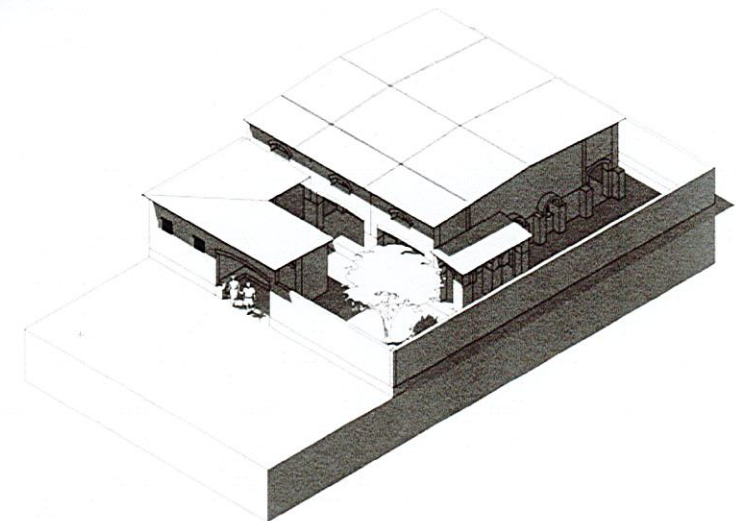
Façade Sud-Ouest



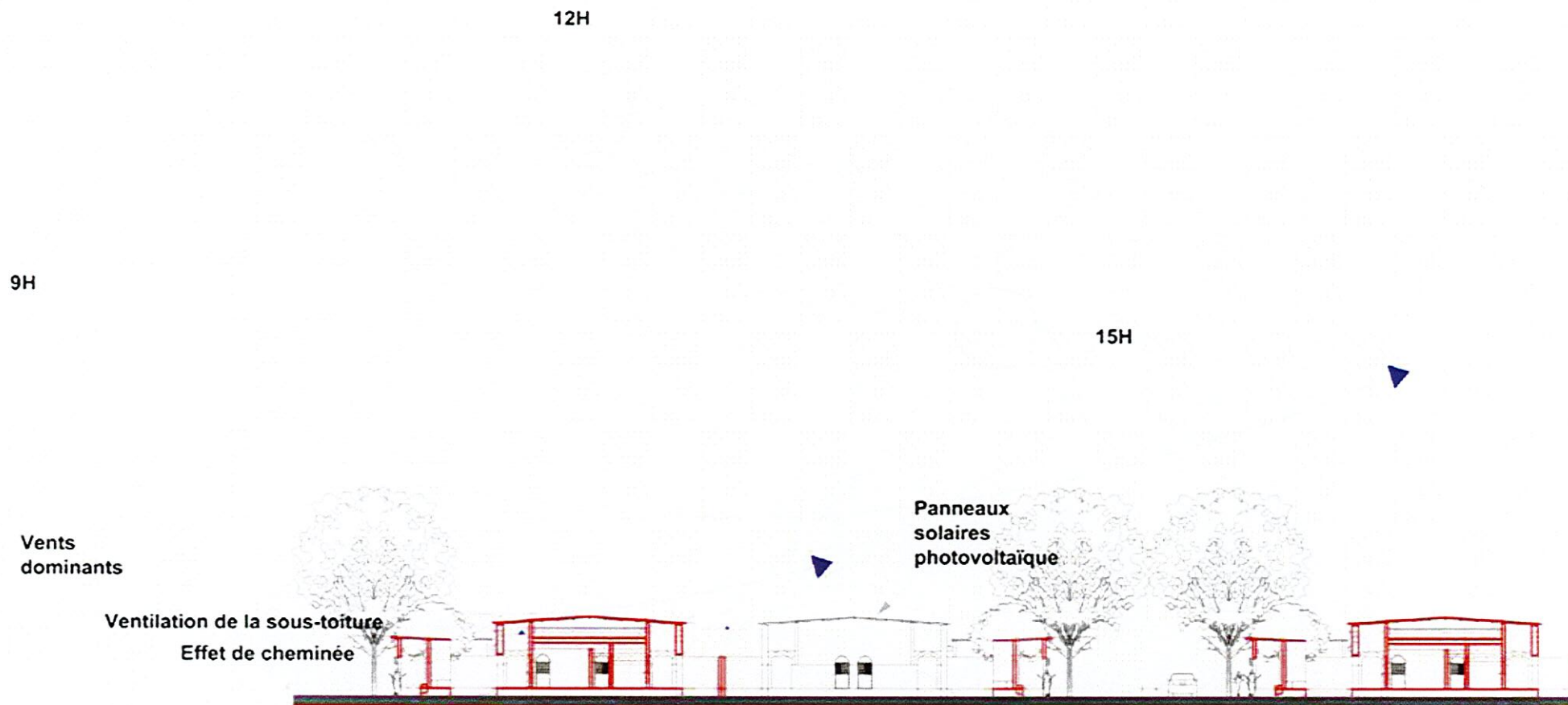
Façade Sud-Est



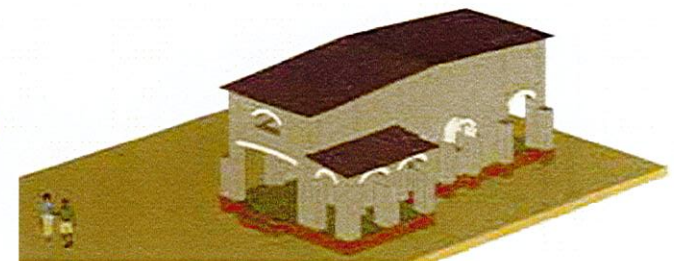
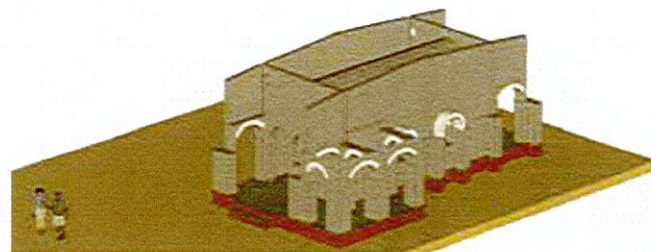
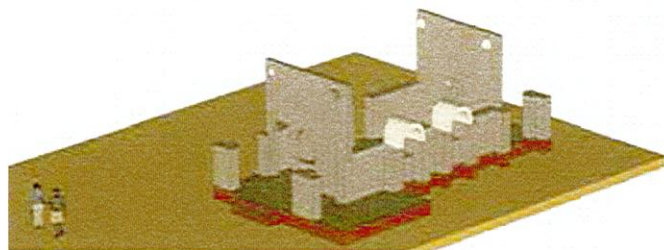
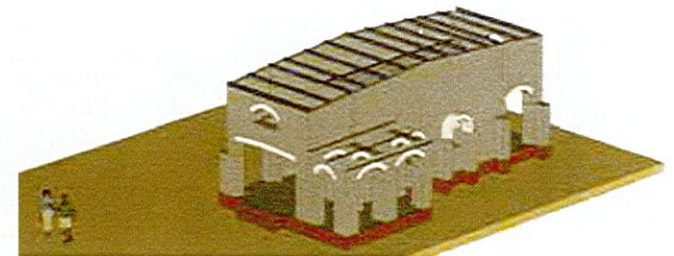
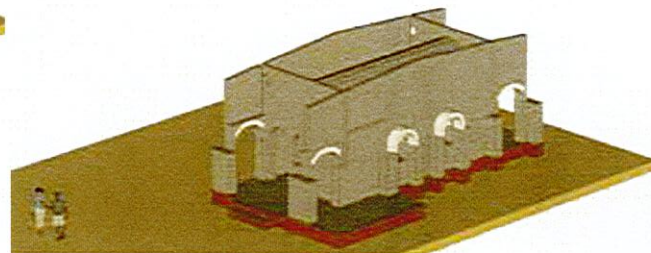
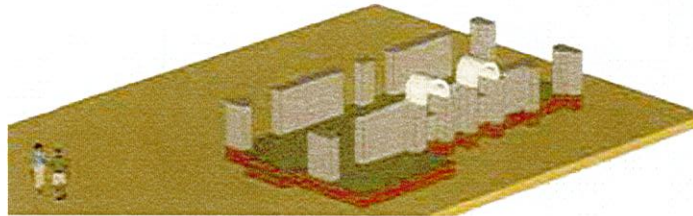
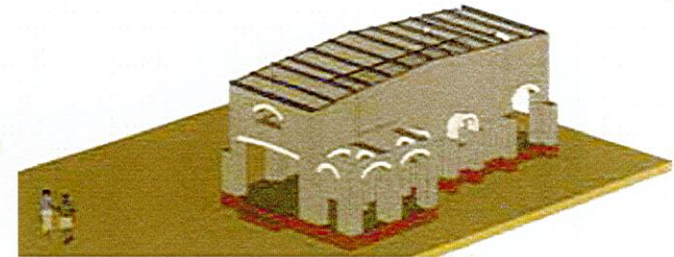
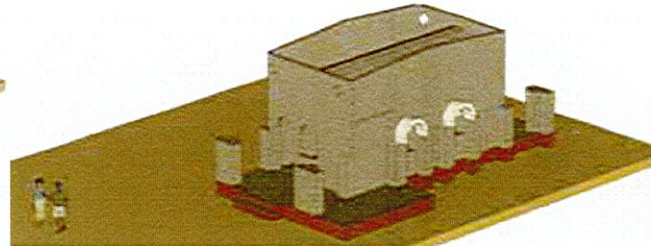
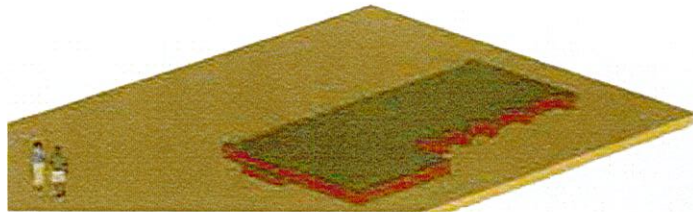
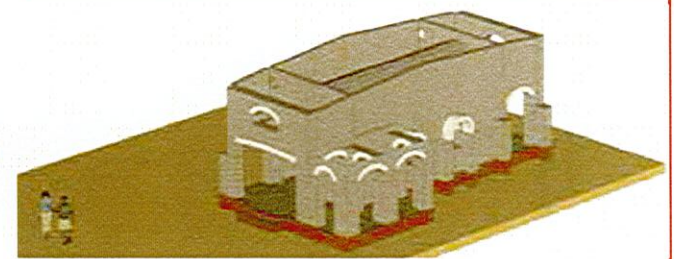
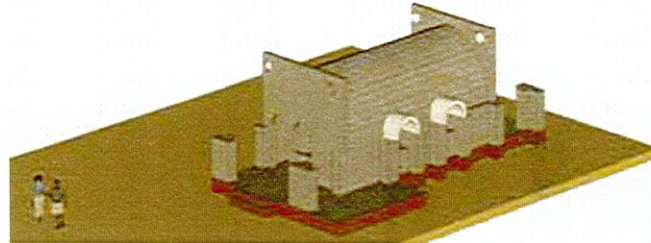
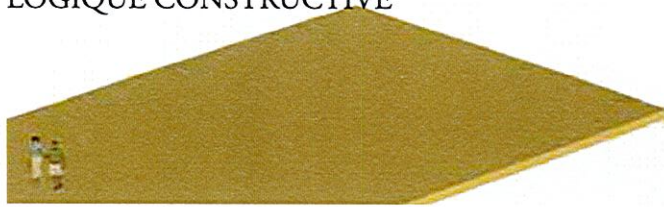
Axonométries

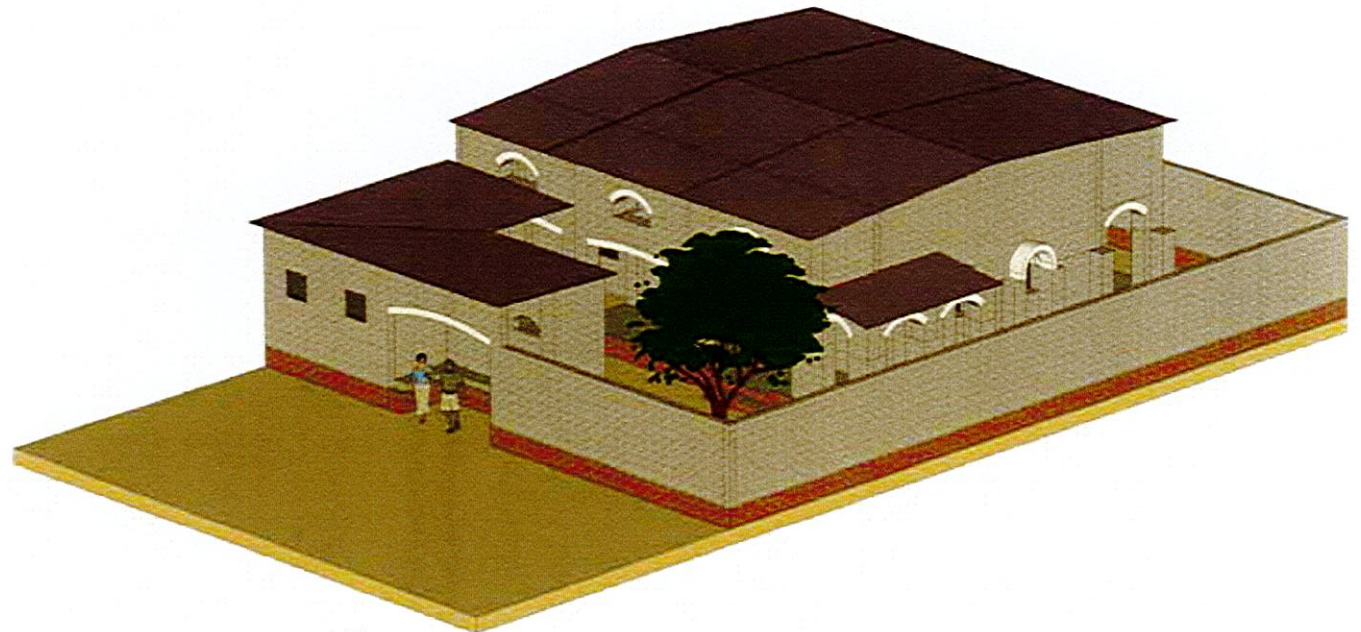
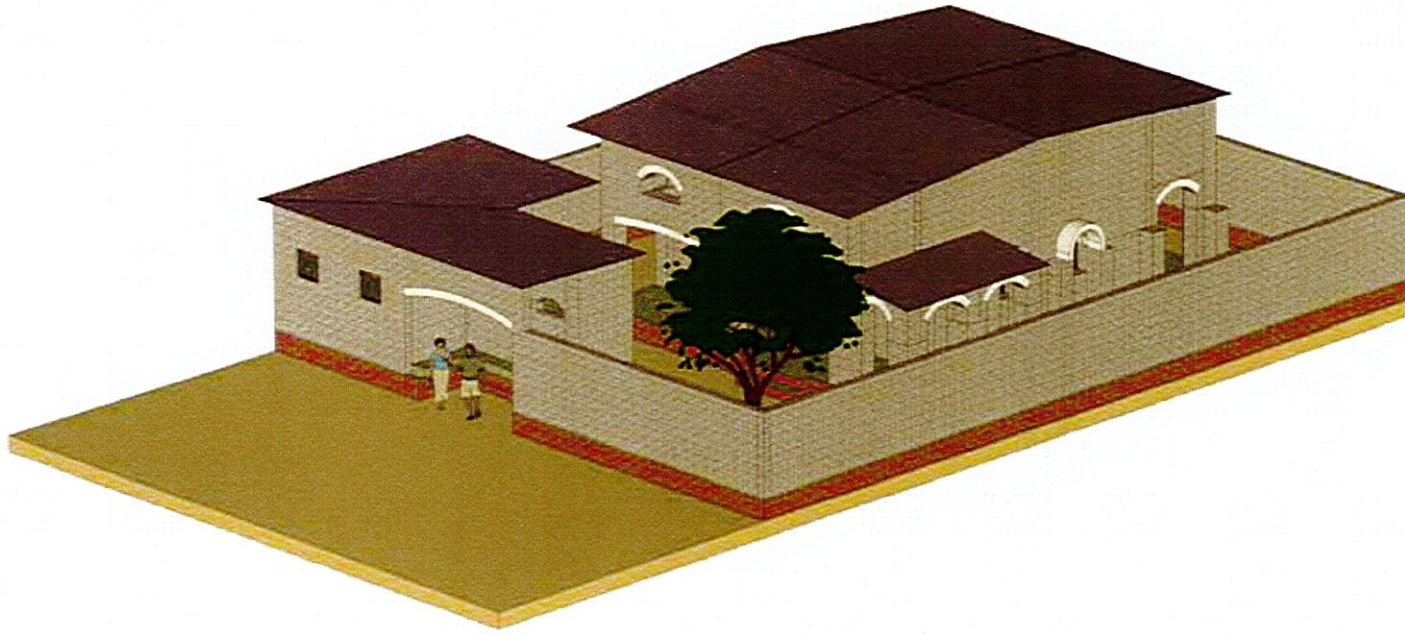


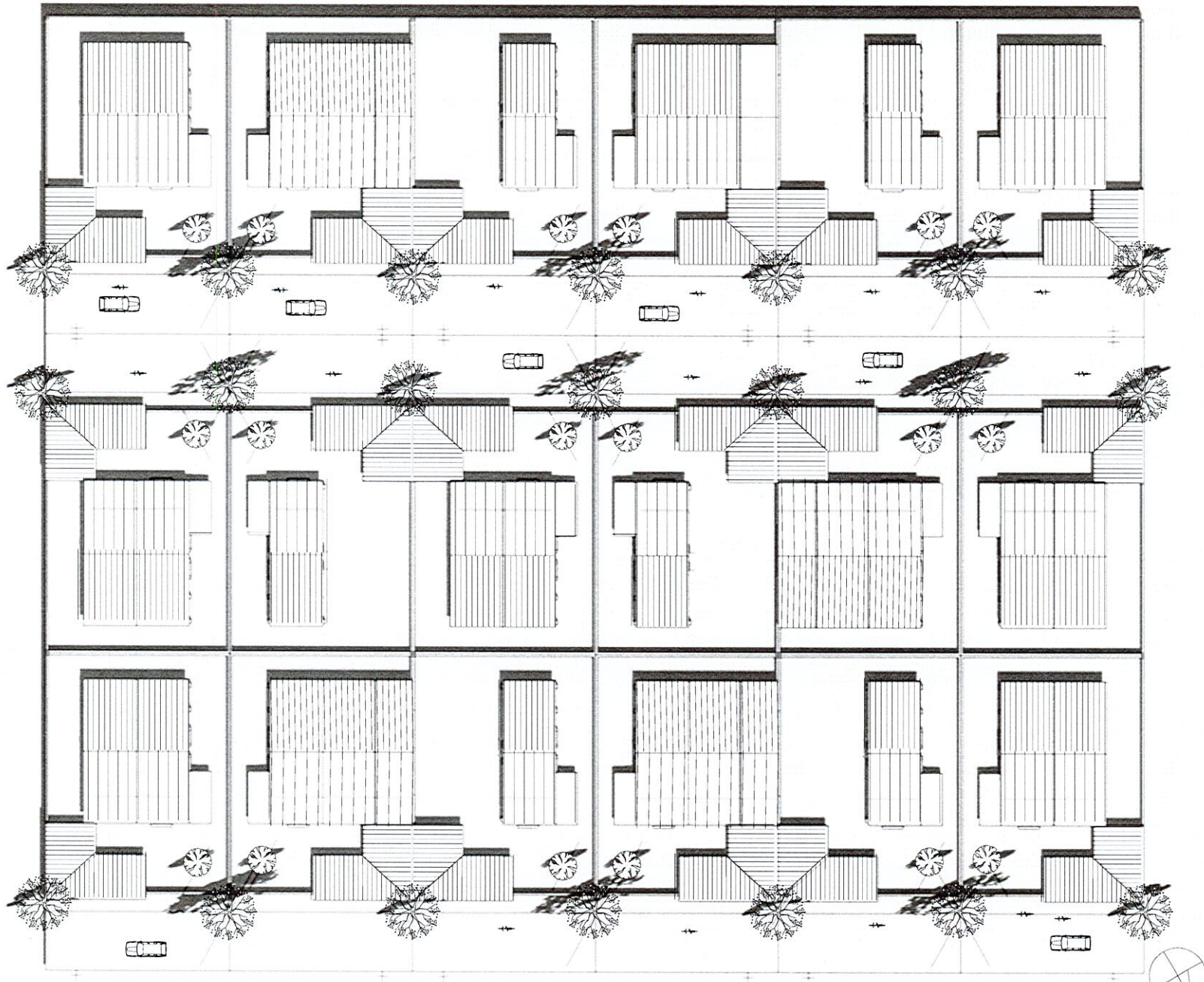
L'ensoleillement montre comment les cours peuvent être investies à différentes heures de la journée.



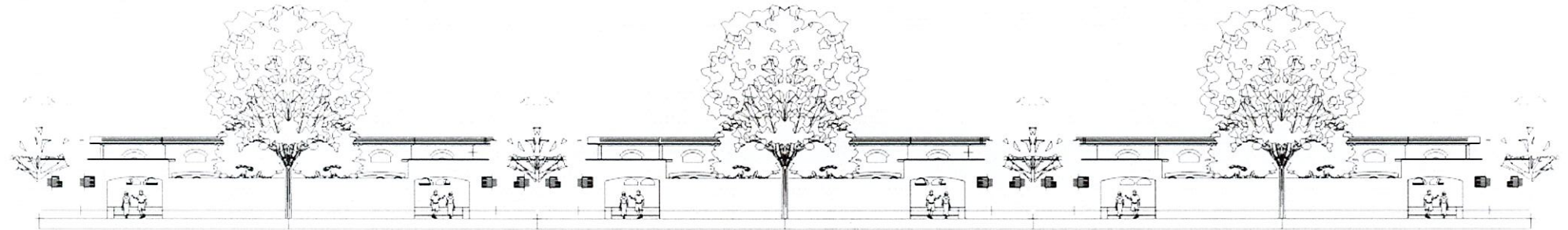
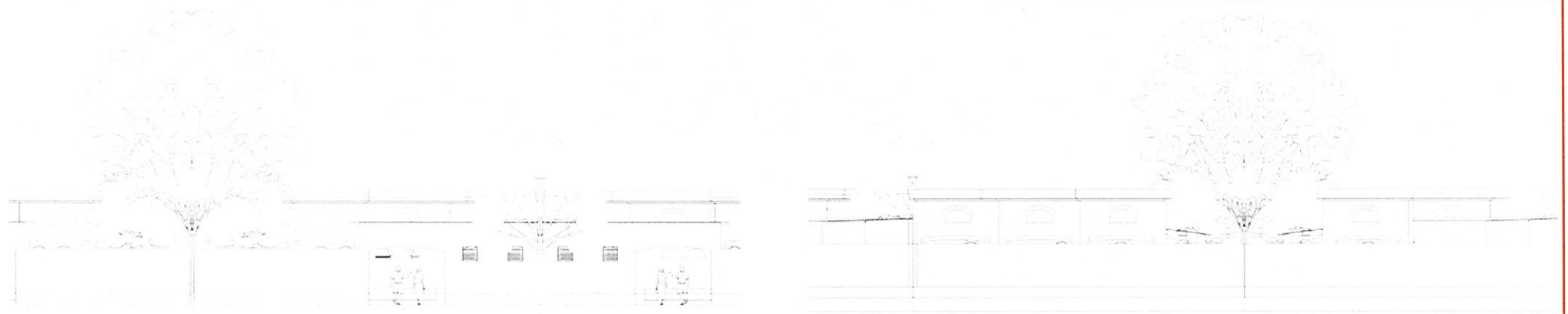
LOGIQUE CONSTRUCTIVE



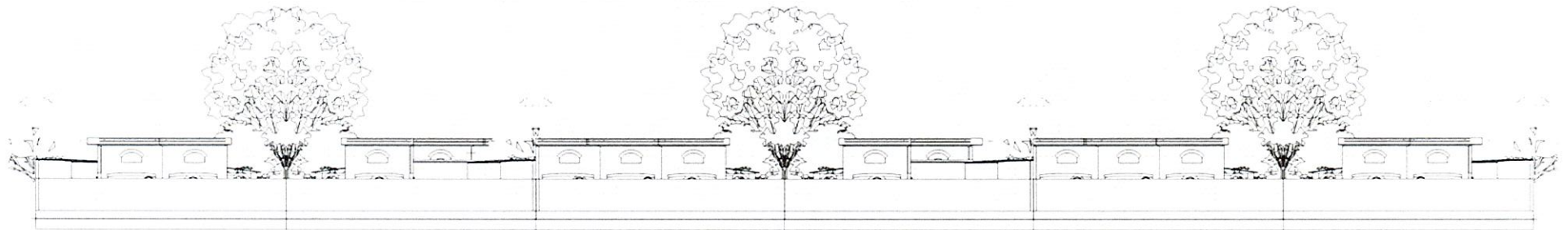




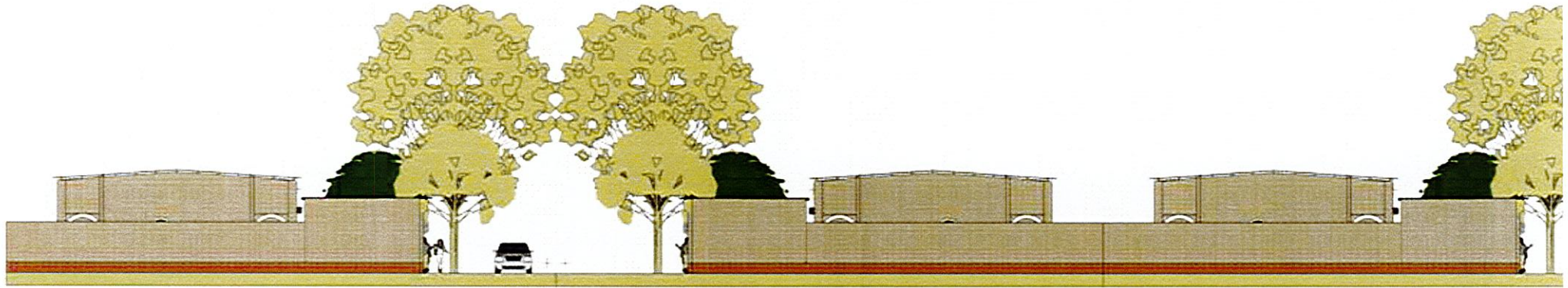
PLAN MASSE



Façade sur rue



Façade arrière





CONCLUSION

Le présent TPFE a formalisé un idée qui fait s'est approfondie depuis mon entrée à l'école d'architecture : la question d'un logement décent et accessible au grand nombre. Le contexte koudougoulais m'a permis de me confronter à cette réflexion au travers d'une démarche de projet qui intègre aussi bien le global que le local. Echelle de projet difficile à embrasser tant les contraintes sont nombreuses et de tous ordres. Pour autant, la question d'une architecture pour l'habitat économique nécessite que l'on prenne en compte tous ces aspects sociaux, culturels, économiques, administratifs, environnementaux. Concevoir un habitat économique décent revenait à comprendre les logiques actuelles qui aboutissent à la production de l'habitat du grand nombre ; l'objectif étant d'avoir une démarche cohérente et différente.

Les choix opérés dans ces nombreuses contraintes, sont allés en priorité vers :

- **la sécurité foncière**
Elle vise à installer les populations dans une dynamique de développement personnel et collectif vertueux dans lequel chacune des étapes vers l'acquisition d'un logement est un acquis durable.
- **l'insertion urbaine**
Toute installation en zone urbaine doit se faire, y compris pour les populations peu nanties, dans un cadre soigné et aménagé.
- **L'adaptabilité aux impératifs économiques des ménages**
Elle implique que les solutions de logement proposées soient idoines aux moyens économiques du grand nombre, de manière à mettre celui-ci dans un processus de consolidation de l'habitat et de son aménagement, au rythme des moyens financiers dont disposent les familles.

Dans les choix opérés pour l'orientation de ce travail, la question de l'aménagement urbain est importante. Pourtant, je n'ai pu la développer à l'échelle de la ville et du territoire administratif récemment adjoint à la ville.

Proposer un habitat économique pour le grand nombre ne consiste pas seulement à donner un espace ou une parcelle mais surtout à travailler à des principes qui permettraient à l'habitat de s'adapter à ses occupants et non le contraire. Aller au-delà de la seule fonctionnalité pour mettre un accent sur la qualité de vie. Ce qui passe par l'aménagement des espaces hors concession et la qualification des espaces internes à celle-ci.

La conviction qu'un matériau utilisé par plus de 80% des populations urbaines au Burkina Faso a forcément un grand potentiel, quels que soient les a priori, m'a

amené à une quête de sens. Entre l'année de stage au Burkina Faso et la spécialisation sur les architectures de terre, ma réponse qui ne fut que technique à un moment donné, s'est muée, pendant ce travail dans lequel la dimension humaine obligeait à aller plus loin, dans une recherche de qualité de vie meilleure dans les espaces proposés.

La proposition architecturale à laquelle j'aboutis, témoigne d'un parcours et d'une maturation personnels sur la question du rôle de l'architecte facilitateur et non décideur. En effet, un habitat modulable à possibilités diverses d'agencement spatial, met l'utilisateur au premier rang car il prend possession de son espace à habiter et le façonne à son image. Cette évolutivité à possibilités multiples va bien au-delà de la seule fonctionnalité qui caractérise souvent les projets d'habitat destinés au grand nombre.

Questionner la problématique de l'habitat du grand nombre amène forcément à procéder différemment. Partir d'un principe de modularité et d'évolutivité pour arriver à une appropriation dans laquelle, au-delà de la similitude formelle extérieure, les gens vivent dans des espaces voisins, mais riches et différents les uns des autres, est une satisfaction. En cela, je pense que cette démarche conceptuelle respecte le triptyque dignité – identité – diversité qui est nécessaire à tout être humain pour se sentir intégré dans la société dans laquelle il vit.

Certes, le débat reste grand ouvert avec des décideurs politiques et financiers ainsi qu'avec les professionnels du bâtiment et de la construction de l'habitat, sur l'emploi de l'adobe comme matériau à part entière; il n'en reste pas moins que les uns et les autres attendent de voir des exemples concrets. Ma démarche de compréhension du contexte burkinabé m'a amené à un dialogue régulier avec des professionnels d'emblée réticents, à l'évocation de l'adobe. Ayant fait ce parcours ensemble, les positions sont moins tranchées voire favorables, parce que nous avons pu dépasser la seule question du matériau, pour aborder d'autres aspects plus sensibles comme le bien-être ou l'architecture tout simplement.

Pour des raisons financières, je n'ai pu effectuer les enquêtes et les relevés que j'aurais souhaité joindre à ce travail pour l'étayer en faisant participer des usagers potentiels. Ce n'est que partie remise parce que ce travail peut devenir un outil de contact, une amorce de discussion, tant avec des décideurs que des usagers.

Ce cheminement permet d'asseoir une démarche de projet qui, appliquée, s'enrichirait de la participation des utilisateurs et des différents acteurs associés. Grâce à ce travail sur la proposition d'un habitat économique en adobe, inséré

dans la ville burkinabé d'aujourd'hui et de demain, je me sens légitimé pour en défendre la promotion et ouvrir un dialogue sur ces questions.

À l'heure où la conscience générale de la nécessaire préservation de l'environnement grandit, il est plus qu'utile de dépasser les a priori et de travailler à des solutions porteuses de sens, proches des populations bénéficiaires et respectueuses des cycles naturels.

Ouvrages

- AGA KHAN award for Architecture, the 9th award cycle, Architecture an Polyphony buildings in the islamic world today,Thames & Hudson Ltd, London 2004
- BEN BARKA Lamine, BARO Mariam, CAMARA Ladji, CAMARA Moussa, ESTEVE Josep, TANDIA Aminata, THEUNYNCK Serge,Projet d'habitat populaire en Mauritanie: l'urbanisation de la zone de Satara à ROSSO . ADAUA. Avril 1978.
- BRONCHARD Sophie, MISSE Arnaud, Fiches typologies et plans de logements en matériaux locaux (Blocs de terre comprimée et adobes) . Burkina Faso/ Ministère des Infrastructures, de l'Habitat et de l'Urbanisme (MIHU)/Projet LOCOMAT-BKF97/013. CRATerre-EAG. Avril 2000.
- DETHIER Jean, Des architectures de terre ou l'avenir d'une tradition millénaire. Centre Georges Pompidou. 1982
- D'HERBEMONT Olivier, BRUNO César, La stratégie du projet latéral . Ed. Dunod. Coll. Stratégie et management. 1996. 240p.
- DOAT Patrice, BARDAGOT Anne Monique, Evaluation des prototypes d'école primaire et de logement de maître de Nomgane . Burkina Faso/ MEBAM. CRATerre-EAG. Mars 1990. 56p
- DOMIAN Sergio, Architecture soudanaise, vitalité d'une tradition urbaine et monumentale, Mali, Côte d'Ivoire, Burkina Faso, Ghana . Ed. l'Harmattan. Juin 1989. 192p.
- EPCD de Koudougou, Plan de Développement Communal participatif . EPCD Koudougou. Janvier 2003.
- FATHY Hassan, Construire avec le peuple . Ed.Paris : Simbad. Coll. La bibliothèque arabe. Hommes et société. 1970.
- France/Ministère de la Coopération, Monographie de projets : Année internationale du logement des sans abris au Mali, un programme de construction en banco .
- FROMONOT Françoise, Glenn MURCUTT 1962-2002, monographie, Ed Gallimard Paris 2003, 325 p.
- GAPYISI Emmanuel, Le défi urbain en Afrique . Ed. Paris : L'Harmattan, 1989, 126p.
- G2 CONCEPTION, SDAU de la commune de Koudougou. 2002.
- Conseil Régional de Lorraine, ADEME, Guide de l'écoconstruction, 2006, 59p
- JEANNET Jacky, PIGNAL Bruno, SCARATO Pascal, Blocs de terre crue, adobe, bloc comprimé, bloc extrudé. Ed. Pisé terre d'avenir. Cahier technique n°4. Janvier 2001.
- KERE Basile, Architectures et cultures constructives du Burkina Faso . Ed. CRATerre-EAG, Villefontaine 1995.
- KERE Basile, RIGASSI Vincent, Etude sur les savoirs constructifs au Burkina Faso . Ministère de l'Education de Base et de l'Alphabétisation de Masse (MEBAM)/ Projet Education III. CRATerre-EAG. Avril 1991. 192p.
- Les cahiers de Cantercel, Habiter autrement, regards sur une architecture environnementale, EDISUD, 2001
- LIEBARD Alain, DE HERDE André, Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques, Ed.Observ'ER, Beaume-les-Dames 2005
- LIGTELIJN Vincent, Aldo Van EYCK, monographie, Ed. Basel, Boston, Berlin, Birkhäuser 1999, 311 p.
- PIGNAL Bruno, Terre crue : Technique de construction et de restauration. Ed. Eyrolles. 2005
- MATHISSEN Herbert, Construire en terre dans le cadre des projets de développement. Ed. MISEREOR. Sept.1994. 36p
- THEUNYNCK Serge, Economie de l'habitat et de la construction au Sahel . Ed. l'Harmattan, Collection Villes et entreprises. Vol. 1 & 2. Paris 1994.
- TRIBILLON Jean François, Villes africaines : nouveau manuel d'aménagement foncier . Ed. La Défense : Association des Etudes Foncières, 1993, 317p.
- VAN BERGEIJK Herman, Hertzberger Herman, monographie, Ed. Basel, Boston, 1997, 216 p.
- WATERKEYN M-C, Fiches pédagogiques (Blocs de terre comprimée et Tuiles de mortier vibré) . Burkina Faso/Ministère des Infrastructures, de l'Habitat et de l'Urbanisme (MIHU)/Projet LOCOMAT-BKF97/013. CRATerre-EAG. Avril 2000.
- YAMEOGO Oscar, KINDA Alfred, GATORANO Cyprien, RIGASSI Vincent, MOLES Olivier, Etude sur la production, la distribution et l'utilisation des matériaux locaux de construction . Burkina Faso/MIHU/CNUE-Habitat. Ed. Nairobi. CNUEH 2000.

TPFE

- BLANC Fabienne, De la question du développement à un projet de logement pour les plus démunis à Manille, EAG décembre 1999
- MISSE Arnaud, Le logement des plus démunis, EAG décembre 1997,
- ROUGEAU David, Réhabilitation du bidonville de Kulathumedu à Pondicherry en Inde, EAG décembre 1999

Rapports

- BONKOUNGOU Jean-Marie, KOUDOUGOU Ahoué, ROUAMBA Emmanuel, Etude sur le réaménagement du décret n° 92-134/MFP/MAT du 26 mai 1992 portant autorisation de création des Etablissements Publics Communaux pour le Développement (EPCD) . Burkina Faso/Ministère de l'économie et des finances/Direction générale de l'économie et de la planification/Direction de l'aménagement du territoire. Ouagadougou mars 2000.
- Burkina Faso/Direction du Développement et de la Coopération suisse (DDC)/ Cellule d'Appui à la Gestion Communale (CAGEC), Burkina Faso, Appui à la Gestion Communale. Contribution de la coopération suisse au programme de développement des villes moyennes. Expériences et enjeux dans l'appui au développement des villes moyennes au Burkina Faso - Ouahigouya, Koudougou, Fada N'gourma- . AGEC Document de présentation. Septembre 2005. 15p.
- RIGASSI Vincent, MOREL Jean-Claude, Evaluation de la conception et la réalisation des étals du marché central de Koudougou . CRATerre-EAG/ Consortium GEDES-ACADE, agence d'exécution du programme AGEC pour la coopération suisse (DDC). Septembre 2005.
- URS Wyss, La construction en "matériaux locaux". Etat d'un secteur à potentiel multiple . DDC. Ouagadougou décembre 2005.

Rapport de stage

- JUPIN Emeline, La contribution de la SOCOGIB à la production du logement à Ouagadougou , Institut d'Urbanisme de Paris, DESS Urbanisme et gestion des villes option Logement-Habitat, mars 2001.

Mémoires

- BELINGA N. Christian, La valorisation de la terre dans l'habitat du plus grand nombre , EAG 2003.
- KABORE Lucien, Habitat socio-économique à Kamboinsé et Tanghin : optimisation des ressources locales . Diplôme de l'Ecole Africaine des Métiers d'Architecture et d'Urbanisme (EAMAU), session de juin 1998.
- OUEDRAOGO Dahouda, Quelle stratégie pour une dynamique de planification communale ? L'expérience de la commune de Koudougou. Diplôme EAMAU, session de juin 1998.
- TIEMOKO Yamba, Appui à la mise en œuvre d'une stratégie de promotion et de vulgarisation des matériaux de construction au Burkina Faso . EAG, CEA-Terre juin 1998.

Articles

- AE Atelier Echanges SA, La concertation des institutions d'appui à l'artisanat et aux PME. In PAB, Promotion de l'Artisanat au Burkina Faso. Document 92/05 janv.2006
- CAILLE Emmanuel, Technique terre crue, l'éternel opprobre, in AMC, octobre 2001 pp 141-143
- Habitat et formes urbaine, Typologie de l'habitat et morphologie urbaine, in Architecture d'Aujourd'hui n° 174
- Durand LASSERVE Alain, La sécurité d'occupation des logements pour les pauvres des villes. In Villes en développement n°62 septembre 2002.
- JUPIN Emeline, Une offre de logement social à Ouagadougou ?, article de fond, IUP, mars 2001.
- PIERRE Liliane, BIEHLER Alexandra, Ouagadougou ambition internationale et renouvellement urbain, in Revue URBANISME n° 340 janv/ Fév 2005 pp 29-36
- PRAT Alain, Ouagadougou, capitale sahélienne: croissance et enjeu foncier, in Mappemonde janvier 1996

Sites Internet

- www.google.fr/images (2007)
- www.Archnet.org (2006)
- www.ddc-burkina.org (2006)
- www.uneca.org/aisi/nici/documents/Burkina (2005)
- www.tlfq.ulaval.ca/axl/afrique/burkina.htm (2005)
- www.archives.diplomatie.gouv.fr/actu/articlee519.htm (2005)
- www.callisto.si.usherb.ca/aebs/presentation_bf.htm (2005)
- www.lebaobab.ch/BurkinaFaso.htm (2005)
- www.ecdpm.org (2005)
- www.un-habitat/activiteoperationnelle/burkinafaso (2005)
- <http://fr.wikipedia.org/wiki/Lagunage> (2007)
- www.cemagref.fr/Informations/Actualites/Actu/epuration/lagunefiltre.pdf (2007)

www.passionbassin.com/lagunage.php (2007)

<http://fr.ekopedia.org/Lagunage> (2007)



Photo: A. SANOU 2006

Habitat populaire dans le secteur 1 à Koudougou