



**HAL**  
open science

## Le matériau terre : réalités et utopies

Jacques Vérité

► **To cite this version:**

Jacques Vérité. Le matériau terre : réalités et utopies. Architecture, aménagement de l'espace. Université de Paris 8, 1984. Français. NNT : . tel-01996245

**HAL Id: tel-01996245**

**<https://hal.science/tel-01996245>**

Submitted on 28 Jan 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.

**Jacques Vérité**

# **LE MATERIAU TERRE : réalités et utopies.**

Cette thèse a été soutenue le 1 juin 1984 devant  
le jury composé de :  
M. P. MERLIN, président du jury, professeur  
à l'Université de Paris VIII.  
M. A. KOPP, professeur à l'Université de Paris VIII.  
M. L.V. THOMAS, professeur à l'Université  
René Descartes (Sorbonne).  
Elle a obtenu la mention Très Bien.

**THESE DE DOCTORAT DE 3ème CYCLE  
INSTITUT D'URBANISME DE L'ACADEMIE  
DE PARIS. UNIVERSITE DE PARIS VIII.  
DIRECTEUR DE THESE : Mr. A. KOPP**

**1984**

## REMERCIEMENTS

Je exprime ma reconnaissance à tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à la réalisation de cette thèse et en particulier à Eric Apronti, Hector Arena, Alain Bellod, Allan Cain, Martine Cleron, Antony Crosby, Pierre Diaz Pedregal, Paolo donati, Cevat Erder, Gael de Guichen, Marie Hélène Guyonet, Jean Paul Hamonic, Sylvio Mutal, Delphina Paredes et ses enfants, Regina Puchmuller, Gallia Saouma-Forero, Claude Trau-necker et Hilda Zavala.

Je remercie Mireille Darot pour ses apports tant pratiques que théoriques.

Je tiens à remercier tout particulièrement Charles Goldblum pour ses remarques et suggestions, Nora Seni pour son enseignement dont les influences sont lisibles tout au long de cette étude et Monsieur Anatole Kopp pour son aide critique et théorique, mais aussi parce qu'il est à l'origine même de ce travail.

## SOMMAIRE.

INTRODUCTION	P.	9
PREMIERE PARTIE : MATERIAU TERRE ET ARCHITECTURES VERNACULAIRES	P.	15
INTRODUCTION	P.	16
CHAPITRE 1 : APPROCHE DES CONDITIONS DE L'EMPLOI DU MATERIAU TERRE.	P.	20
A. LES TECHNIQUES DE MISE EN OEUVRE DE LA TERRE.	P.	22
1. Problèmes de terminologie.	P.	22
2. Les recherches de Craterre.	P.	24
3. Description des différentes techniques de mise en oeuvre de la terre.	P.	26
B. LE DOMAINE GEOGRAPHIQUE DE LA CONSTRUCTION EN TERRE.	P.	34
1. Les données de Vidal de la Blache.	P.	34
2. L'approche théorique de Deffontaines.	P.	36
3. Une étude cartographique des architectures de terre en France.	P.	38
4. Une étude de la diffusion des architectures de terre en Italie.	P.	39
5. Conclusions.	P.	40
C. NAISSANCE ET PREMIERS DEVELOPPEMENTS DE QUELQUES MISES EN OEUVRE DE LA TERRE.	P.	42
1. Les premiers habitats construits avec de la terre.	P.	42
2. Les premières briques de terre.	P.	43
3. Les pisés du monde punique.	P.	47
D. HABITAT RURAL ET TECHNIQUES DE MISE EN OEUVRE DE LA TERRE.	P.	55
1. Les fermes des environs de Viozan.	P.	56
2. La variété des techniques constructives.	P.	59
3. Un premier niveau de logique dans l'utilisation des techniques constructives.	P.	70
4. Un deuxième niveau de logique.	P.	71
5. Un troisième niveau de logique.	P.	76
6. Conclusion.	P.	84



CHAPITRE 2 : EXCLUSION ET PERSISTANCE DU MATERIAU TERRE DANS L'HISTOIRE	P.	86
A. EGYPTÉ ANCIENNE ET ARCHITECTURE DE TERRE.	P.	91
1. Les architectures pré-historiques.	P.	91
2. Pouvoir et croyances.	P.	92
3. L'architecture des morts et du pouvoir.	P.	93
4. L'habitat.	P.	99
5. Conclusion : exclusion et persistance de l'architecture de terre en Egypte ancienne.	P.	104
B. ROME ET LE MATERIAU TERRE.	P.	106
1. Le système de l'Empire.	P.	106
2. L'organisation et la production de l'espace.	P.	107
3. Construction des insulae et matériau terre.	P.	110
4. Vitruve et l'exclusion de la brique crue.	P.	111
5. Exclusion et persistance du matériau terre dans Rome.	P.	113
C. SIENNE ET L'ARCHITECTURE DE TERRE.	P.	115
1. Les développements de l'économie marchande en Italie à la fin du XIII e et au XIV e siècle.	P.	115
2. Les changements culturels.	P.	116
3. L'exclusion du matériau terre dans Sienna.	P.	117
D. ALSACE ET MATERIAU TERRE.	P.	118
1. La typologie des habitats ruraux alsaciens.	P.	118
2. L'exclusion du matériau terre.	P.	110
3. La persistance du matériau terre.	P.	121
4. Habitat rural alsacien et préservation du patrimoine culturel.	P.	128
E. CONCLUSIONS.	P.	130
CHAPITRE 3 : EXCLUSION ET PERSISTANCE DU MATERIAU TERRE ET SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE.	P.	132
A. EXCLUSION ET PERSISTANCE DU MATERIAU TERRE EN FRANCE.	P.	134
1. Exclusion des mises en oeuvre de la terre et capitalisme dans le monde urbain.	P.	135
2. Exclusion des mises en oeuvre de la terre et capitalisme dans le monde rural.	P.	142
3. Exclusion de la terre et autres matériaux.	P.	148
4. Résidences secondaires et revalorisation mythique des matériaux traditionnels.	P.	160
B. LE PROCESSUS D'EXCLUSION ET DE PERSISTANCE DE L'ARCHITECTURE DE TERRE DANS UNE RÉGION ÉLOIGNÉE DU CENTRE D'UN PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT : LE SUD DU MAROC.	P.	166
1. Espace géographique et architecture de terre.	P.	167
2. Le Maroc avant 1850.	P.	168
3. 1850 - 1912.	P.	177
4. 1912 - 1956.	P.	186
5. Le Maroc Indépendant.	P.	200
6. Conclusion.	P.	207

C. LA RENAISSANCE DE L'ADOBE AU SUD-OUEST DES ETATS UNIS.	P. 210
1. Diffusion géographique et importance.	P. 212
2. Tradition ou renouveau.	P. 215
3. Economie de l'adobe.	P. 220
4. Les qualités thermiques de l'adobe.	P. 224
5. Architecture de terre et motivations des différents groupes sociaux dans le Sud-Ouest des Etats Unis.	P. 226
6. Conclusion.	P. 231
D. CONCLUSIONS.	P. 233
CONCLUSION : MATERIAU TERRE ET ARCHITECTURES VERNACULAIRES.	P. 235
DEUXIEME PARTIE : MATERIAU TERRE ET ARCHITECTES OU INGENIEURS.	P. 238
INTRODUCTION.	P. 239
CHAPITRE 1 : UN PRE-INVENTAIRE DES ACTIONS.	P. 241
1. LES SOURCES. LES PROBLEMES DU PRE-INVENTAIRE.	P. 241
2. LE PRE-INVENTAIRE.	P. 242
3. DES CONSTATS IMMEDIATS.	P. 256
3.1. Quantitativement le total des constructions des architectes et ingénieurs est peu important.	P. 256
3.2. Les réalisations sont d'une faible importance quantitative.	P. 256
3.3. Il y a très souvent des différences quantitatives entre les projets et les réalisations.	P. 256
3.4. Les essais et expérimentations sont très nombreux, parfois fort similaires et souvent sans suite.	P. 257
4. LA NECESSITE D'UNE ANALYSE DETAILLEE.	P. 257
CHAPITRE 2 : LES BLOCAGES TECHNIQUES.	P. 258
1. LA NATURE DU MATERIAU TERRE.	P. 259
1.1. Deux exemples.	P. 259
1.2. Du sol au matériau.	P. 261
1.3. L'attitude vernaculaire.	P. 264
1.4. Architectes, ingénieurs et attitude vernaculaire.	P. 269
1.5. Architectes, ingénieurs et attitude moderne.	P. 270
2. LES PROBLEMES DE MISE EN OEUVRE.	P. 276
2.1. La mise en oeuvre des adobes.	P. 277
2.2. La mise en oeuvre des pisés.	P. 278
2.3. La mise en oeuvre des blocs compressés.	P. 280
2.4. Les autres mises en oeuvre.	P. 283

3. LES COÛTS DE CONSTRUCTION EN TERRE.	P. 286
3.1. Le coût de la construction en briques moulées : le village de Gourna de Fathy.	P. 287
3.2. Les coûts de construction en pisé.	P. 289
3.3. Le coût de la construction en blocs compressés.	P. 291
4. LES QUALITÉS THERMOPHYSIQUES DU MATÉRIAU TERRE.	P. 294
4.1. Les qualités supposées de la terre.	P. 294
4.2. Le confort des architectures vernaculaires.	P. 295
4.3. Les caractéristiques thermophysiques du matériau terre.	P. 298
4.4. Habitat vernaculaire et notion de confort.	P. 300
4.5. Les limites de l'utilisation moderne des qualités thermophysiques du matériau terre.	P. 302
5. CONCLUSIONS.	P. 303
CHAPITRE 3 : IDEOLOGIES ET ARCHITECTES OU INGENIEURS.	P. 308
INTRODUCTION.	P. 309
1. EXPERIENCES ET DISCOURS EN FRANCE, DURANT ET APRES LA SECONDE GUERRE MONDIALE.	P. 311
1.1. La chronologie des études et actions.	P. 311
1.2. Les raisons de l'échec.	P. 312
1.3. Matériau terre et idéologies.	P. 314
2. HASSAN FATHY ET LE NOUVEAU GOURNA, EGYPTE, 1945 - 1948.	P. 317
2.1. Les raisons objectives de l'échec de Gourna.	P. 318
2.2. Le modèle de Fathy.	P. 319
2.3. Echec et réussite selon Fathy.	P. 327
3. FATHY : SON INFLUENCE ET SON ROLE.	P. 332
3.1. Le village d'archéologues de Karnak (1968).	P. 332
3.2. La mosquée de la communauté Dar el Islam à Abiquiu, Nouveau Mexique, Etats Unis (1980).	P. 335
3.3. Adaua et réalisations : le bidonville de Satara, Mauritanie (1977).	P. 336
3.4. Adaua et idéologie : le transfert Sud - Nord de technologies.	P. 341
3.5. A quoi sert Fathy ?	P. 342
4. MOSTEFA BEN BRAHIM, ALGERIE (1973).	P. 344
4.1. Les justifications des auteurs.	P. 345
4.2. Matériau terre et idéologies en Algérie.	P. 345
4.3. Conclusion.	P. 348
5. REALISATIONS ET DISCOURS AU MAROC (1962 - 1974).	P. 349
5.1. Réalisations et blocages idéologiques.	P. 349

5.2. Matériau terre et culturalisme maoïste et technocratique.	P. 353
5.3. Conclusion.	P. 358
6. DES REALISATIONS AU MALI (1980 ET 1982 - 1983).	P. 360
6.1. Selingué (1980).	P. 360
6.2. La différence néo-coloniale : le Musée et le Centre Culturel de Bamako (1982 - 1983).	P. 364
7. CONCLUSIONS.	P. 367
CONCLUSION : MATERIAU TERRE ET ARCHITECTES OU INGENIEURS.	P. 373
TROISIEME PARTIE : L'AVENIR DU MATERIAU TERRE : DE LA TERRE OBLIGATION A LA TERRE SUPPORT DES MYTHES OU DU NEO-COLONIALISME.	P. 377
INTRODUCTION.	P. 378
CHAPITRE 1 : LA TERRE OBLIGATION : DE LA FIN DES VERNACULAIRES AUX NOUVEAUX VERNACULAIRES.	P. 381
INTRODUCTION.	P. 382
A. LE SUD MAROCAIN : DE LA RUINE DES ARCHITECTURES DE TERRE AUX NOUVEAUX VERNACULAIRES.	P. 384
1. Un constat.	P. 384
2. Un instrument d'analyse.	P. 395
3. Conclusion.	P. 397
B. DES VERNACULAIRES URBAINS.	P. 403
1. La favela de la Rocinha à Rio de Janeiro (Brésil).	P. 403
2. Ciudad de Dios, Lima (Pérou).	P. 409
3. Autour des vernaculaires urbains.	P. 415
CHAPITRE 2 : LA TERRE SUPPORT DES MYTHES ET DU NEO-COLONIALISME : ACTUALITE ET PERSPECTIVES D'ACTION DES ARCHITECTES OU INGENIEURS FRANCAIS.	P. 418
INTRODUCTION.	P. 419
ACTUALITE ET AVENIR DU MATERIAU TERRE EN FRANCE DANS L'ACTION DES ARCHITECTES OU INGENIEURS.	P. 420
1. Matériau terre et logique d'un discours : le culturalisme de crise.	P. 420
2. L'avenir des actions des architectes et ingénieurs français.	P. 426
3. Conclusion.	P. 437

CHAPITRE 3 : CONCLUSIONS.	P. 438
A. LA TERRE OBLIGATION. EXCLUSION ET PERSISTANCE DU MATERIAU TERRE DANS LES ARCHITECTURES VERNACULAIRES DE DEMAIN.	P. 439
B. LE MATERIAU TERRE ENTRE LES MYTHES ET LE NEO-COLONIALISME : LES PERSPECTIVES D'ACTIONS DES ARCHITECTES OU INGENIEURS.	P. 443
1. Le matériau terre support des mythes.	P. 443
2. Le matériau terre support du néo-colonialisme.	P. 448
NOTES.	P. 452
BIBLIOGRAPHIE.	P. 460

NOTE CONCERNANT LES TRADUCTIONS :

Les traductions de l'espagnol et de l'italien sont de l'auteur ; celles de l'arabe et de l'anglais sont de Mireille Darot et de l'auteur.

NOTE CONCERNANT LES ILLUSTRATIONS :

Sauf indications contraires, toutes les illustrations sont de l'auteur.

# INTRODUCTION

## AVERTISSEMENT LIMINAIRE :

Cette étude porte sur le matériau de construction terre crue. Pour éviter des redites fastidieuses et, suivant en cela la majorité des textes traitant de ce sujet, on le désignera la plupart du temps sous les dénominations "matériau terre" ou "terre".

Le matériau terre est à la mode. Il est l'objet depuis quelques années, en France, de livres, d'articles, d'expositions, de séminaires, de concours et de réalisations architecturales. A l'origine et dans le sillage de toutes ces manifestations on trouve un discours valorisant ce matériau. Ces "éloge de la terre" (1) ou "génie de la terre" (2) reproduisent la plupart du temps les mêmes arguments. En puisant à plusieurs sources on peut schématiser ainsi ce que l'on qualifiera dans cette étude de "discours de glorification du matériau terre" :

Autrefois, grâce à ses "vertus de solidité et de résistance", le matériau terre a été utilisé par de nombreuses civilisations qui ont "édifié des villes entières" et élevé "les monuments les plus ambitieux et les plus prestigieux, les plus vastes et les plus utiles au développement spirituel des communautés".

Il existait, certes, des "préjugés hostiles à la terre". Ils ont survécu depuis les temps anciens mais ils se sont surtout diversifiés et développés durant le "choc industriel".

Actuellement le progrès scientifique a permis d'améliorer le matériau et "les anciennes réticences à l'égard de la terre n'ont désormais quasi plus de raison d'être sur le plan technique et matériel". Au contraire, dans "la période de crise que le monde connaît : crise énergétique, crise économique, crise du logement" (3), le matériau terre a des "qualités et des atouts ... pour l'avenir" :

- Il a des "atouts en termes politiques et économiques, sociaux et écologiques": c'est "un matériau naturel disponible en abondance" puisqu'il constitue "74% de l'écorce terrestre"; "il n'implique souvent ni achat ou transport coûteux, ni gaspillage ou transformation à caractère industriel"; son usage "ne fait appel ni à une économie dominée, ni à une économie dominante", "garantit le maintien des équilibres écologiques", "peut restaurer la dimension démocratique des initiatives locales ou régionales et la réduction des inégalités sociales" et "renforce l'autonomie de chacun au niveau du groupe ou de la nation car il permet d'exprimer une indépendance culturelle, économique et énergétique".

-Il permet des économies d'énergie : "la fabrication des briques de terre crue n'utilise qu'une quantité infime ou nulle d'énergie..."; "produites in-situ ou localement elles n'impliquent pas ou peu de frais de transports"; "la nature thermique des murs de terre implique à la fois une réduction des déperditions calorifiques et un sentiment de réel "confort thermique".

- Il a un intérêt culturel et architectural ("les recours aux architectures de terre pourraient...faciliter une réinsertion vitale de l'architecture dans diverses traditions culturelles et populaires...et nous réconcilier enfin avec le sens et l'usage du génie du lieu")(4). Il faut donc réhabiliter l'architecture de terre car bâtir avec ce matériau peut à la fois "procurer aux populations défavorisées les moyens d'améliorer leur habitat" (5), "permettre une approche globale et philosophique de l'être humain qui serait restauré dans sa dimension conviviale"(4), donner "l'occasion de reconquérir nos mythes "car la terre, sorte de mère nourricière...est toujours perçue comme un utérus universel"(6)et, grâce à "une série d'expérimentations...valoriser [des] licences et innovations"(7) afin de "témoigner, pour les pays en développement...du savoir-faire des concepteurs français"(8).

Or, on a été amené à contester la validité de ce discours pourtant unanimement accepté. Une pratique professionnelle en rapport avec le matériau terre, longue d'une quinzaine d'années et étendue aux domaines de l'archéologie, de la conservation d'habitats vernaculaires et la construction de logements nous a mis en face de réalités ou nous a conduit à des réflexions qui, progressivement nous ont fait suspecter et questionner une grande partie du discours de glorification du matériau terre. Sans reprendre l'ensemble de ces activités - qui supposent d'ailleurs parfois l'acceptation implicite d'une partie au moins du discours de glorification du matériau terre - on va en décrire quelques unes qui sont caractéristiques :

- 1968-1969. Je travaille au Centre Franco-Egyptien des Temples de Karnak à Louqsor (Egypte). Outre des activités d'archéologie et de restauration de monuments historiques, je participe à l'étude d'une partie des logements destinés au personnel du Centre, logements réalisés à partir du modèle que Hassan Fathy a utilisé à Gournah, à quelques kilomètres de là, sur l'autre rive du Nil. La construction de ces logements en terre coûtera fort cher. Car, à partir du prétexte de l'existence d'un sol jugé mauvais (un remblai de 30 ans d'âge!) des fondations en béton seront réalisées à plus de 9 mètres de profondeur, soigneusement chaînées tous les trois mètres. Et que, contre toute déontologie de l'architecture de terre, les enduits seront faits au mortier de sable et ciment. Thermiquement le résultat est aussi contestable. Malgré des murs de terre de 60 cm d'épaisseur et la reprise du système traditionnel de ventilation, ses habitants améliorent leur confort par un chauffage et une climatisation qui ne sont pas utilisés pendant une période qui ne dépasse pas un mois par an. Je peux aussi constater qu'un véritable fossé sépare



les étrangers des égyptiens. Les premiers éprouvent une véritable jouissance à vivre dans ces architectures. Les seconds laissent Gournà à l'abandon, n'ont que mépris pour la construction en terre et n'apprécient pas les voutes et coupoles qui, dans cette région sont réservées aux constructions religieuses ou funéraires.

- 1970-1971. Je travaille à l'Institut d'Anthropologie et d'Agriculture précolombienne de la Faculté Agraire de Lima (Pérou). A travers des études qui portent sur l'écologie de sociétés couvrant 8000 ans d'histoire, je peux constater qu'il y a des relations étroites entre le développement de ces sociétés, leurs types d'habitats et leur organisation de l'espace et qu'il existe des corrélations entre le niveau d'évolution des groupes humains et les techniques de mise en oeuvre des matériaux qu'ils utilisent. Je peux aussi vérifier que des méthodes de construction utilisant la terre, comme le pisé ou l'adobe, généralement présentées comme des apports hispaniques, existaient bien avant la "découverte" des Amériques. Au cours de voyages, au Pérou d'abord, en Amérique Latine ensuite, je remarque aussi que les habitats "sous-intégrés" des grandes villes sont toujours différents, dans leur espace et par les matériaux employés, des architectures rurales souvent réalisées à base de végétaux ou de terre. Ces constats amènent donc à poser les questions de la découverte des différentes techniques de mise en oeuvre de la terre et des raisons qui justifient leur abandon dans les bidonvilles.

- 1975-1976. Chargé par l'Unesco d'une mission ayant pour but "l'inventaire, la protection et la mise en valeur des architectures du Sud marocain", je suis directement confronté aux problèmes posés par l'utilisation du matériau terre dans l'habitat du grand nombre en pays en développement. En effet, les architectures des oasis sont très ruinées (j'estime même dans mon rapport que "leur disparition est inéluctable"); les habitats récents auto-construits font une place importante au béton et aux agglos de ciment; une tentative de réhabilitation des anciens habitats utilisant les méthodes traditionnelles est interrompue et les habitats construits en terre par des ingénieurs sont soit mal vécues par leurs habitants (Ouarzazate), soit marginalisés (Marrakech). Les conclusions de mon rapport seront donc relativement pessimistes quant à l'avenir des habitats vernaculaires en terre et ce pessimisme ne fera qu'augmenter lorsque je prolongerai cette mission par des études complémentaires (maîtrise d'Urbanisme et articles spécialisés).

- 1980. En association avec P. Diaz Pedregal (thermicien) et J. P. Hamonic (architecte), je suis sélectionné pour le Concours d'architecture concernant la réalisation du Centre d'Expérimentation à l'Unité Pédagogique d'Architecture de Marseille-Luminy, concours qui a pour thèmes la mise en oeuvre du matériau terre crue et la recherche d'une approche bioclimatique. Sur le plan thermique, le fonctionnement du bâtiment (bureaux et ateliers) nous conduit à supprimer toute inertie. L'utilisation de terre

est là complètement inutile et même néfaste puisqu'il est nécessaire de la recouvrir d'isolant (le jury reconnaîtra à notre projet "certains avantages au plan bioclimatique"). A partir de cette démarche et à travers des considérations qui prennent en compte le fait qu'il faudra aller chercher la terre à 15 km du lieu de construction, les problèmes d'assurances et de réalisations (nous estimons que le béton est une technologie appropriée au marché français de la construction), la volonté de "désacraliser la terre" et de ne pas "faire à Marseille un pastiche de Gournavillage", nous aboutissons à une proposition où le matériau terre n'a plus qu'un rôle mineur.

- 1981. Avec la même équipe, nous sommes sélectionnés pour le Concours "Village terre" organisé par l'OPAC de l'Isère, le Plan Construction et l'EPAVN de l'Isle d'Abeau. Les objectifs sont la recherche des "meilleures expressions de la construction en terre dans les conditions du site et du climat de l'Isle d'Abeau" avec pour souhait de se rapprocher de la réglementation thermique prévue pour 1985 dans le cadre de financements PAP et PLA. Cette contrainte financière nous amène, sur le plan thermique, à supprimer toute approche bioclimatique et à rechercher une mise en oeuvre de la terre qui soit accessible à des entreprises non spécialisées et dont le coût soit au moins semblable à celui de la construction actuelle. Nous proposons donc de bâtir avec des briques de terre crue extrudée à froid (étudiées à l'Insa de Rennes) en remplissage d'une structure béton intégrée (pour éviter les problèmes avec les assurances). Comme nous estimons que "les conditions du site de l'Isle d'Abeau" sont celles d'une ville nouvelle et non plus celles du paysage rural environnant, notre proposition architecturale aboutit à un refus du pastiche et à une banalisation des constructions, à un style "ville nouvelle". Dans cette proposition le matériau terre n'a pas plus d'avantages thermiques que l'agglomération de ciment habituellement employé et ses coûts de mise en oeuvre - même à partir de produits industrialisés - laissent supposer que les plafonds financiers ne seront pas respectés.

Comme on le voit, cette suspicion envers ce qui est présenté comme des postulats dans le discours de glorification du matériau terre recouvre par son étendue la plupart des thèmes qui y sont développés. Elle questionne directement les notions de faible coût d'élaboration et de mise en oeuvre ou de qualités thermiques intrinsèques du matériau terre. Elle pose le problème d'une approche différente des raisons de l'utilisation de ce matériau dans le passé. Elle laisse entrevoir d'autres explications à la disparition ou au maintien des architectures vernaculaires. Mais le fait le plus important, qui met directement en cause l'avenir du matériau terre, est qu'elle débouche sur une remise en cause des possibilités du matériau terre quant à la résolution des problèmes du logement du grand nombre : il doit y avoir des explications à l'attitude des bâtisseurs des bidonvilles latino-américains

qui choisissent systématiquement d'autres matériaux que ceux de l'habitat vernaculaire en terre qu'ils produisaient avant leur migration; il y a une contradiction importante entre le discours de glorification du matériau terre et le peu de réussite ou même l'échec de toutes les tentatives de réalisation de logements sociaux en terre.

Face au discours dominant sur le matériau terre cette suspicion, étayée seulement par des interrogations, des impressions ou des éléments de certitudes ne concernant que des cas très particuliers n'a que peu de valeur. Même si elle autorise un doute quant au futur de ce matériau, elle ne permet nullement de dégager des certitudes.

C'est donc pour déterminer le plus rationnellement possible quel est l'avenir du matériau terre que l'on a décidé de réaliser cette recherche dans laquelle on ne peut dissocier la volonté de base de prolonger par une étude documentée les interrogations nées d'une pratique professionnelle et le souci permanent de vérifier les postulats du discours de glorification de la terre.

L'avenir du matériau terre c'est d'abord celui de l'élément de base de millions de constructions existantes dans le monde. En observant l'emploi de ce matériau dans ces architectures on doit dégager les règles de base qui président à son utilisation. En examinant l'évolution de cet emploi dans le passé et le présent on doit déterminer les critères influents. C'est ce que l'on va étudier dans une première partie intitulée : "Matériau terre et architectures vernaculaires" où l'étendue du champ d'observation et la rareté des sources d'informations n'autorisent pas d'envisager l'avenir du matériau terre de ces architectures.

On va compléter la recherche d'informations par l'étude des rapports entre "Matériau terre et architectes ou ingénieurs", c'est à dire observer leurs actions et leurs discours. L'existence même d'un très grand nombre d'architectures vernaculaires en terre laisse supposer que si les architectes ou ingénieurs ont des difficultés à construire en terre, c'est qu'ils ne respectent pas un certain nombre de règles. A la lumière des résultats de la première partie, l'analyse des actions doit mettre en valeur l'ensemble des éléments qui interviennent dans la production d'architectures à partir du matériau terre. Les architectes ou ingénieurs sont aussi producteurs de discours. En confrontant leurs actions et leurs discours sur leurs actions on doit arriver à dégager les contradictions essentielles qui expliquent leur non-compréhension des échecs. Cette étude comparative servira alors de base à l'analyse du discours de glorification du matériau terre dont les architectes ou ingénieurs sont aussi les producteurs. La vérification de la validité de ce discours définira alors le champ des possibles de l'avenir du matériau terre dans la construction dirigée par ces maîtres d'oeuvres.

En synthétisant les données des deux parties de l'étude, on disposera d'un cadre d'analyse général de l'emploi du matériau terre. On en extraiera les éléments qui, par extrapolation, permettent d'envisager l'avenir de ce matériau.

**PREMIERE PARTIE :**

**MATERIAU TERRE  
ET  
ARCHITECTURES  
VERNACULAIRES .**

# INTRODUCTION

## 1. DEFINITIONS ET METHODOLOGIE

En utilisant le terme "vernaculaire" appliqué aux architectures on entend désigner des habitats "conçus et produits dans et en fonction d'un lieu et d'une culture spécifique" (1). Cela permet d'éviter la difficulté que présente l'emploi des qualificatifs qu'utilise l'auteur de "Pour une anthropologie de la maison"(2) (indigène, primitif, traditionnel, populaire ou même indigène pré-industriel) car il lui faut plusieurs pages(3) pour les définir à partir de références à des ouvrages de sociologie américaine qui n'ont que rarement d'équivalent en France. Cela autorise par contre à qualifier ainsi des bâtiments insérés dans une culture régionale qui ont subi l'influence d'architectures d'architectes ou même qui peuvent être réalisées par des architectes comme le sont parfois des architectures "paysannes" et de soi-disant "architectures sans architectes"

L'étude des règles d'emploi du matériau terre dans les architectures vernaculaires se heurte au fait que ces dernières sont mal connues. Elles ont été longtemps ignorées ou méprisées, un mépris dont on peut encore trouver la trace dans des écrits d'architectes comme, par exemple dans cette déclaration de R. Bofil : "Deux architectures ont coexisté tout au long

de l'histoire : l'architecture vernaculaire et l'architecture classique. C'est cette dernière que je veux défendre aujourd'hui et d'emblée je milite pour une époque de lumière et de civilité et rejette l'obscurantisme et la barbarie" (4). Ce n'est que récemment que les architectures vernaculaires sont devenues un objet d'étude et, logiquement, les chercheurs s'efforcent d'abord de constituer un corpus dans lequel les typologies d'habitas sont privilégiées. Les matériaux de construction sont généralement traités de manière descriptive ; ils font rarement l'objet d'analyses détaillées ; seuls quelques cas particuliers débouchent sur l'énoncé de règles d'emploi. Face à la relative rareté des sources documentaires et à la nécessité de traiter les informations avec un autre regard, il est indispensable de définir une méthode d'approche et de choisir un champ d'observation.

L'étude du matériau terre des architectures vernaculaires est basée sur l'axiomatique développée dans un certain nombre de textes comme "L'oeuvre des Churriguerra : la "catégorie" du masque (5), "Architecture gothique et pensée scolastique" (6), "Types d'habitat et problèmes d'aménagement du territoire au Maroc" (7), "De la cité ouvrière au grand ensemble" (8) et utilisée dans ses cours et ses ouvrages par A. Kopp. C'est à dire que l'on part du principe que l'architecture de terre est "une immobilisation temporaire de la projection des rapports sociaux dans l'espace" (9), qu'elle est "lié[e] à la structure politique et économique des groupes humains" (10) qui la produisent. Et que l'on s'attache, puisque l'on s'intéresse à l'évolution de l'emploi du matériau à considérer que "les concordances chronologiques ne deviennent significatives et signifiantes que si elles sont l'indice de correspondances logiques... dont on peut rendre raison dans l'ordre du sens et dont on peut manifester les causes" (11) tout en prenant en compte "le constat qu'il y a une contradiction de base entre l'intention de chaque société d'organiser l'espace à sa guise, tenant compte par exemple des contraintes géographico-économiques, et la rigidité des moyens qu'elle utilise pour l'aména-

ger" (9).

Le champ d'observation est réduit à l'analyse critique des sources documentaires existantes et à des études de cas spécifiques sélectionnés en fonction de différents critères : leur valeur heuristique, le souci de vérification d'exemples cités dans le discours de glorification de la terre, la volonté de poursuivre des recherches sur un sujet ou d'en engager sur des cas liés à la pratique professionnelle évoquée ci-dessus. On trouvera donc des études générales et des études particulières - on a eu recours à la monographie - qui n'ont pas toujours une cohérence dans le temps (certaines époques ne sont pas évoquées) et dans l'espace (on passe d'une région géographique à l'autre). On a cherché à ce que la relation entre le niveau des connaissances utilisées et les conclusions obtenues soit toujours claire : cela a conduit à abandonner des recherches ( par exemple : la disparition de la brique crue au profit de la brique cuite en France, dans le Jura au XVIIe siècle, en Picardie et Bresse du Sud au XVIIIe siècle) et à en interrompre d'autres tout en précisant les orientations possibles de leur poursuite.

## 2. PRESENTATION

L'analyse des conditions indispensables à la production de l'espace bâti à partir du matériau terre et la détermination des critères influents sur la disparition ou le maintien de ce matériau dans les architectures vernaculaires sont étudiés dans les trois chapitres suivants :

### 2.1. APPROCHE DES CONDITIONS DE L'EMPLOI DU MATERIAU TERRE

On fera le point des études existantes et, après avoir montré leurs limites, on abordera le sujet sous deux angles particuliers : une étude historique et une monographie. Elles ouvriront les perspectives d'approche sur des terrains d'observa-

tions restreints mais opératoires qui seront poursuivies dans les chapitres suivants.

## 2.2. EXCLUSION ET PERSISTANCE DU MATERIAU TERRE DANS L'HISTOIRE.

A travers quatre exemples géographiquement et historiquement différents, on vérifiera que la production, le maintien ou la disparition du matériau terre dans les architectures vernaculaires ont des causes qui varient suivant les sociétés étudiées.

## 2.3. EXCLUSION ET PERSISTANCE DU MATERIAU TERRE ET SOCIETE INDUSTRIELLE.

Pour évaluer quelle est l'influence réelle du "choc industriel" sur l'emploi du matériau terre, on étudiera les causes et les formes de son maintien et de sa disparition dans trois sociétés. On montrera que la société industrielle est généralement à la source de l'exclusion de ce matériau mais qu'elle est aussi productrice, dans certaines conditions, d'une revalorisation de ce produit et même d'une renaissance de son usage.



## CHAPITRE 1 :

# APPROCHE DES CONDITIONS DE L'EMPLOI DU MATERIAU TERRE .

Dans cette première approche des conditions de l'emploi du matériau terre dans les architectures vernaculaires, on va répondre ou faire le point sur les réponses aux questions de base suivantes :

### 1. COMMENT LA TERRE EST TRANSFORMEE EN MATERIAU ?

Signe de leur désuétude et de leur insertion dans des micro-sociétés, les techniques de mise en oeuvre de la terre ne peuvent plus être désignées par un vocabulaire qui ne s'est pas transmis ou qui a perdu son sens. A partir de trois exemples extraits d'ouvrages récents, on montrera l'esprit des recherches sur la terminologie et la classification des techniques de mise en oeuvre de la terre. On les décrira ensuite à partir d'un modèle de classification qui permet de les relativiser.

### 2. OU LA TERRE EST - OU A ETE - EMPLOYEE POUR CONSTRUIRE ?

Le domaine géographique de la construction en terre n'a été

l'objet que de recherches générales dont on précisera l'évolution. A partir d'études récentes, on cherchera à définir l'orientation de la recherche sur ce sujet.

### 3. QUAND LA TERRE A COMMENCE A ETRE UTILISEE POUR CONSTRUIRE ?

La recherche de l'ancienneté de l'emploi du matériau terre n'a pas de sens en elle-même puisque les premiers habitats connus portent la trace d'une transformation du terrain naturel. On s'intéressera plutôt à la naissance et aux premiers développements de l'usage des briques de terre en les mettant en relation avec les sociétés du Moyen Orient qui les ont produites. On utilisera une partie des résultats de cette recherche pour tenter de déterminer l'origine des pisés.

### 4. COMMENT ET POURQUOI UTILISE-T-ON LE MATERIAU TERRE ET LES DIFFERENTES TECHNIQUES DE MISE EN OEUVRE DE LA TERRE DANS L'HABITAT RURAL FRANCAIS ?

En exploitant toutes les informations que l'on peut extraire de constructions rurales du Sud Ouest de la France étudiées sous forme de monographie, on avancera dans la recherche des critères et facteurs qui influent sur l'emploi du matériau terre (il n'est pas exclusif dans cette région) et sur les raisons de l'utilisation des différentes techniques de mise en oeuvre de la terre.

## A. LES TECHNIQUES DE MISE EN OEUVRE DE LA TERRE.

### 1. PROBLEMES DE TERMINOLOGIE.

Traiter des techniques de mise en oeuvre de la terre pose le problème de leur désignation. Autrefois, dans un espace donné qui pouvait être parfois de dimensions géographiques réduites, ces techniques, généralement peu nombreuses, étaient nommées dans la langue locale par des mots dont la signification était claire pour le groupe social. En France, certaines de ces désignations se sont maintenues mais, que ce soit en français courant ou dans les langues locales encore existantes, leur sens s'est souvent modifié dans une direction qui révèle un profond mépris pour les techniques de mise en oeuvre de la terre ainsi que le montrent les trois exemples suivants :

- BAUGE qui désignait "un mélange de terre et de paille pour construire des murs sans utiliser de coffrage" (1) n'est plus utilisé que dans le sens de boue ou de "gîte fangeux de certains animaux" (2).
- BOUSILLER qui signifiait "maçonner en bousillage" (2) (le bousillage étant la même technique que la bauge) n'est connu que comme synonyme de "gâcher (un travail), cochonner, abîmer, amocher, détériorer" (2).
- ADOBER est utilisé en parler de Saint Etienne dans le sens de "saboter un travail involontairement" (3). Or ce verbe est dérivé du mot espagnol adobe qui désigne la brique crue.

La désuétude et la perte de sens de ce vocabulaire technique est aussi à mettre en relation avec la réduction progressive de l'usage des différentes mises en oeuvre de la terre car seuls quelques mots ont survécu dans les lexiques architecturaux. Ainsi le "Vocabulaire de l'architecture" datant de 1972 ne mentionne comme matériaux à base de terre que le tor-

cis, le pisé et la brique crue (4). La confusion est encore aggravée par les imprécisions et les erreurs dans l'utilisation de ces quelques termes que l'on peut relever dans les ouvrages d'auteurs reconnus :

- Choisy donne comme exemple "d'ouvrages en pisé" (5) la hutte de Romulus à Rome. Il ne fait donc pas de différence entre "pisé" (qu'il définit pourtant comme "de l'argile mêlée de paille...pilonn[ée] dans des coffrages démontables" (5) et le torchis puisque selon Vitruve cette hutte était bâtie de "murs faits de bois entrelacé" (6) couverts de "terre grasse pétrie avec de la paille" (7).

- Vidal de la Blache parle de "maisons en pisé et bois" situées en Normandie et Picardie et de "maisons en pisé (adobe) ou en briques crues" (8). Pisé désigne donc à la fois des hourdis de colombage faits de torchis ou de briques crues et des maçonneries de briques crues.

- Ache décrit l'habitation préhistorique d'Egypte et de Mésopotamie comme une "hutte ronde en clayonnage de roseau et de pisé" (9). Il ne s'agit pas ici de pisé (qu'il définit par ailleurs comme de la "terre comprimée" (10)) mais d'enduit de terre ou de torchis.

La difficulté de désigner en français les techniques de mise en oeuvre de la terre est même patente dans les ouvrages spécialisés récents. Le contenu du glossaire de la traduction d'un ouvrage américain datant de 1955 (11) est significatif : les techniques sont nommées à partir de mots d'ancien français (bauge), de mots étrangers (cajon - espagnol ou tubali - ouest africain), de mots valise (swishcrete, de swish utilisé au Ghana et de (con)crete - anglais), de définitions (maisons en mottes de terre pour traduire soddys), de traductions littérales (clayonnage-garnissage pour wattle and daub) ou de détermination par adjectivation d'un nom parfois étranger (adobe monolithe). En 1978, les auteurs de "Archi de terre" (12) résolvent le problème en utilisant des mots étrangers dont ils précisent le sens (sod ou mottes d'herbe), des définitions (briques faites mécaniquement) ou le procédé de la métonymie (le support donne son nom à la technique ; exemples : colombage, clayonnage).

## 2. LES RECHERCHES DE CRATERRE.

L'équipe de Craterre qui s'est spécialisée dans l'architecture de terre s'est penchée sur ces problèmes.

En 1979, dans le livre "Construire en terre", le repérage des différentes techniques est fait à partir de trois critères :

- la présence ou l'absence de préparation de la terre
- l'état du matériau lors de son utilisation
- la méthode de mise en oeuvre.

Craterre distingue et nomme ainsi 13 techniques différentes (13) :

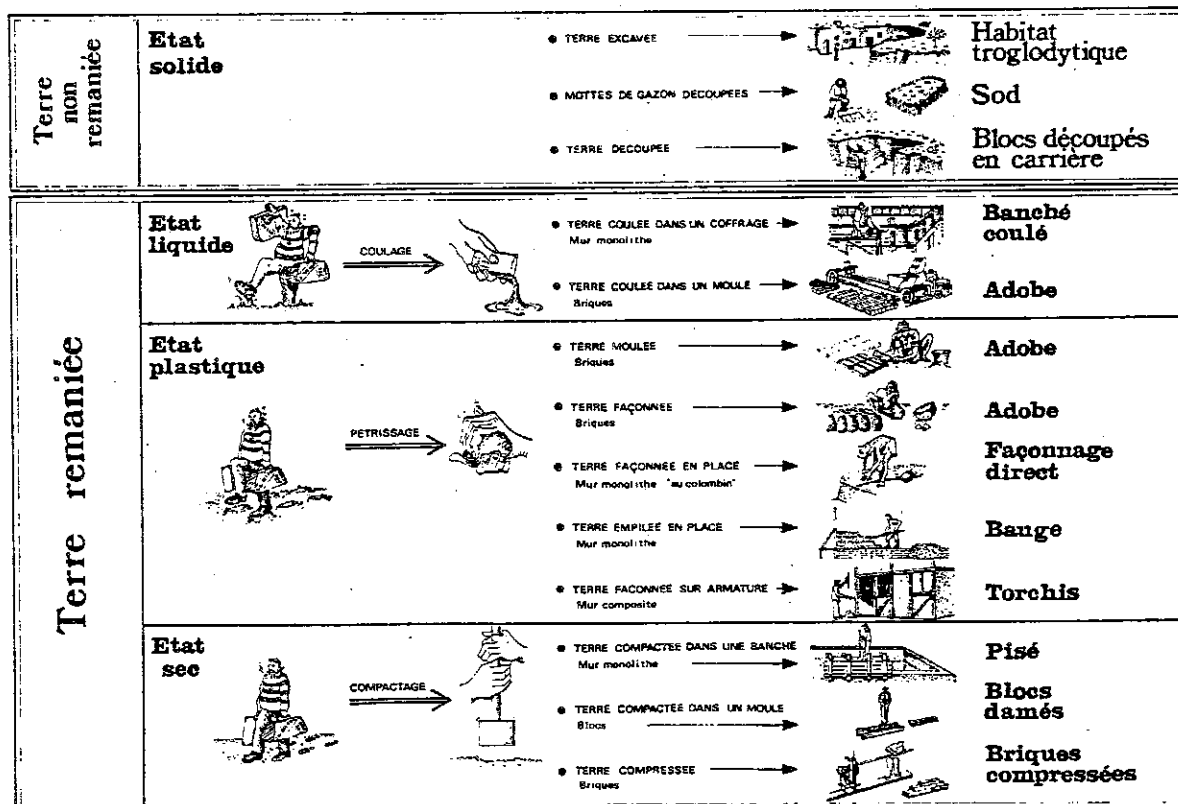
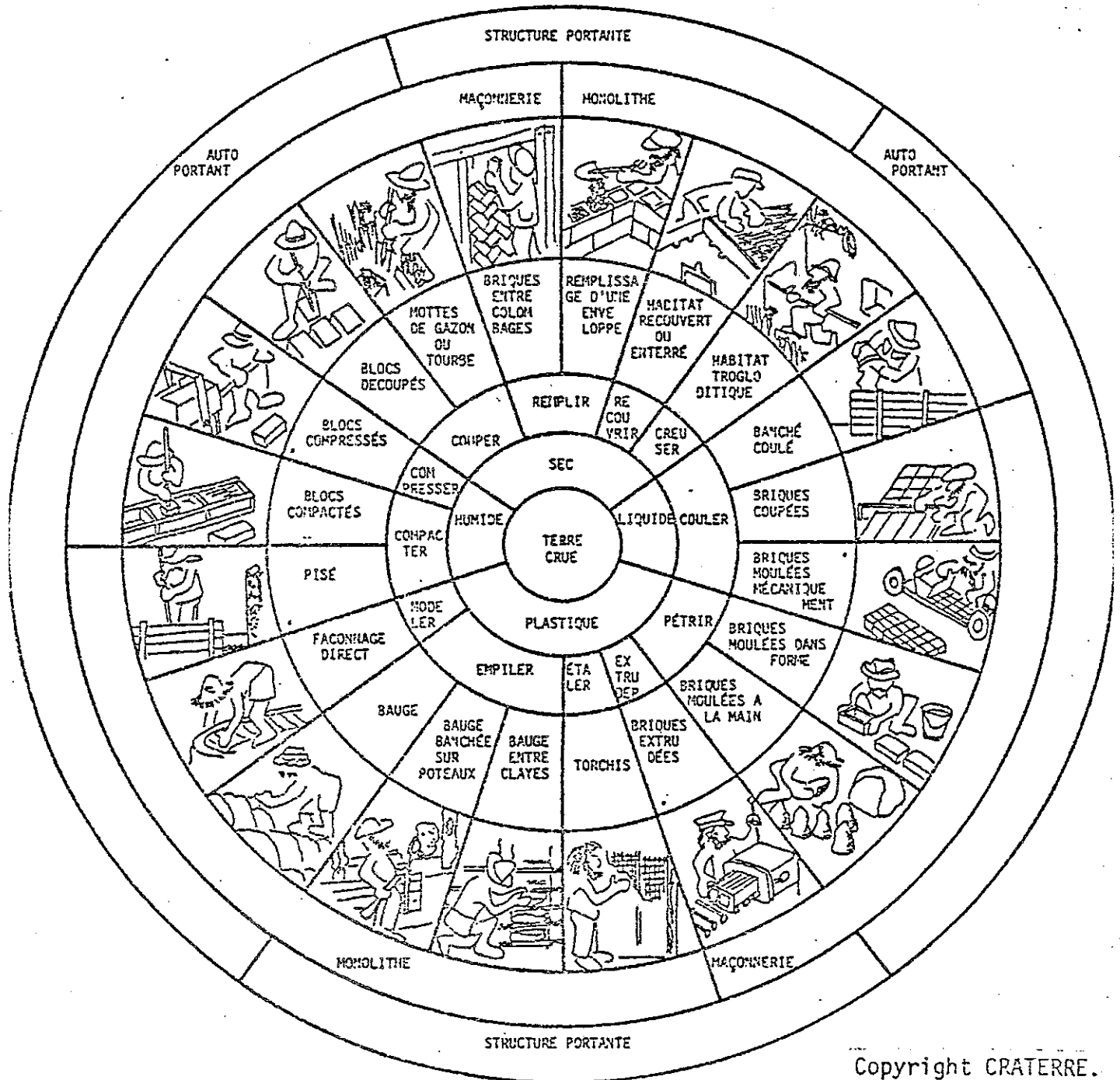


Fig. 1 : Classification des mises en oeuvre (CRATERRE 1979)

Le choix des termes utilisés dans cette classification (sod, adobe) révèle l'influence des publications anglo-saxonnes et en particulier du glossaire de "Maisons en terre" (11) dont la plupart du vocabulaire est repris. Le degré de précision obtenu n'est pas satisfaisant. Par exemple le mot adobe est

utilisé pour désigner trois techniques différentes et pourrait être aussi employé pour les blocs damés et les briques compressées qui sont ainsi désignés aux Etats Unis.

Dans un ouvrage plus récent, Craterre a publié le prolongement de ce travail de classification et de précision terminologique.



Copyright CRATERRE.

Fig. 2 : Classification des mises en oeuvre (CRATERRE 1981)

Les différentes techniques sont repérées à partir de 4 critères:

- l'état de la terre lors de son utilisation
- le type de travail effectué sur la terre pour la mettre en oeuvre ou pour élaborer le matériau
- la distinction entre mise en oeuvre en masse (monolithe) et mise en oeuvre de matériaux préfabriqués
- la présence ou l'absence de structure portante complémentaire.

Vingt techniques différentes sont ainsi définies (14) : (voir Fig. 2)

La terminologie utilisée dans cette classification est très claire et permet par adjectivation ou par périphrase de décrire précisément toutes les nuances qui peuvent exister dans une même technique de mise en oeuvre de la terre (emploi d'adjuvants, forme et format des briques...).

On l'utilisera donc dans cette étude et, en particulier, elle servira de base pour la description de ces différentes techniques. Cependant, on appelle l'attention sur le fait que l'on trouvera - essentiellement dans les citations - le terme "adobe" pour désigner les briques de terre (quel que soit leur façonnage) et que "torchis" n'aura pas toujours le sens étymologique qui lui est donné par Craterre mais pourra signifier "terre grasse argileuse, malaxée avec de la paille hachée ou du foin utilisée pour lier les pierres d'un mur, pour former le hourdis d'une construction à colombage" (15).

### 3. DESCRIPTION DES DIFFERENTES TECHNIQUES DE MISE EN OEUVRE DE LA TERRE

Au lieu d'un choix arbitraire, on préfère, pour décrire ces vingt techniques différentes de mise en oeuvre de la terre, les organiser en fonction d'un critère qui prend en compte la complexité de l'outillage nécessaire à la production de matériaux ou à la réalisation d'une construction. Cela permet de mettre en relation ces techniques et l'histoire (les techniques les plus simples sont - en principe - les plus anciennes) et de marginaliser celles qui ne sont ou n'ont été qu'expérimentales. Les techniques sont donc classifiées en

quatre catégories :

- les techniques élémentaires
- les techniques nécessitant des moules et des coffrages
- les techniques nécessitant des machines
- les techniques expérimentales.

### 3.1. LES TECHNIQUES ELEMENTAIRES

#### 1. HABITATS RECOUVERTS DE TERRE OU ENTERRES.

Cette désignation peut être appliquée à de très nombreuses utilisations du matériau terre. Dans l'habitat vernaculaire elle concerne essentiellement les constructions dans lesquelles la terre est étalée ou damée en épaisseur variable sur une charpente recouverte de végétaux divers (habitats recouverts de terre) et celles établies par excavation du sol. Il a existé des habitats préhistoriques où la terre recouvrait des structures de pierre (voir illustration fig.3) ou d'os de baleines. Certains constructeurs modernes utilisent ces procédés pour protéger ou intégrer dans le paysage des structures de béton.

#### 2. HABITAT TROGLODYTIQUE.

Le sol naturel est creusé pour aménager des habitations. La plupart des habitats troglodytiques sont établis à flanc de collines mais il existe aussi des constructions entièrement enterrées qui prennent jour sur une cour centrale.

#### 3. TORCHIS.

Le torchis est un enduit de terre mêlée à un stabilisant étalé sur un support généralement végétal (natte, clayonnage ...).

#### 4. BAUGE ENTRE CLAYES.

La terre est empilée à l'intérieur d'un double treillage de branchages (clayes) fixé aux colombages d'une structure de bois.

#### 5. MOTTES DE GAZON OU DE TOURBE.

Les mottes de gazon ou de tourbe sont découpées à l'outil et empilées sans liant.

#### 6. BLOCS DECOUPES.



Certaines terres permettent par découpe directe d'obtenir des blocs qui peuvent être empilés tel quels ou maçonnés. La distinction entre cette technique et la précédente est faible. Elle est basée sur le fait que les habitats réalisés en blocs découpés sont généralement plus durables que ceux faits de mottes de gazon ou de tourbe car ils ne contiennent pas d'éléments organiques susceptibles de se décomposer. La présence de cette technique est attestée sur les hauts plateaux boliviens.

#### 7. FACONNAGE DIRECT:

La terre, préalablement travaillée, est modelée directement avec des méthodes semblables à celles utilisées en poterie.

#### 8. BAUGE.

La terre, préalablement travaillée, est empilée et pétrie en couches successives. Le parement est ensuite dressé à l'aide d'une bêche tranchante et souvent enduit.

#### 9. BRIQUES MOULEES A LA MAIN.

Les maçons façonnent à la main des "briques" qui peuvent avoir des formes très différentes : coniques, piriforme, hémisphériques, ovales, dentiforme... Ces éléments sont ensuite maçonnés.

### 3.2. LES TECHNIQUES NECESSITANT DES MOULES ET DES COFFRAGES.

#### 10. BRIQUES COUPEES.

La terre est pétrie ou coulée dans un moule de grandes dimensions. Les briques sont, avant séchage, découpées à l'outil ou avec un fil.

#### 11. BRIQUES MOULEES DANS UNE FORME.

La terre est pétrie ou coulée dans un moule permettant de réaliser une ou plusieurs briques à la fois.

#### 12. BLOCS COMPACTES

La terre est pilonnée dans un moule dont les dimensions sont supérieures à celles des moules à briques afin de faciliter le pilonnage.

#### 13. BRIQUES ENTRE COLOMBAGE.

Ce procédé de construction est indiqué dans la classification pour différencier les techniques de hourdis de colombage et

bien distinguer la bauge entre claies des maçonneries de briques moulées qui remplissent la même fonction.

#### 14. PISE.

La terre est pilonnée en couches successives dans un coffrage de grandes dimensions.

### 3.3. LES TECHNIQUES NECESSITANT DES MACHINES.

#### 15. BRIQUES COMPRESSEES.

Les briques compressées sont réalisées avec des presses qui sont actionnées soit manuellement soit mécaniquement.

#### 16. BRIQUES MOULEES MECANIQUEMENT.

Le processus de fabrication des briques moulées est mécanisé. Certaines machines autopropulsées peuvent fabriquer des briques en continu.

#### 17. BRIQUES EXTRUDEES.

Les briques de terre crue sont fabriquées avec des procédés mécaniques similaires à ceux utilisés pour fabriquer des briques cuites.

### 3.4. LES TECHNIQUES EXPERIMENTALES.

#### 18. BAUGE ENTRE POTEAUX.

Pour éviter le ravalement, la terre est introduite dans un coffrage de grandes dimensions dont l'écartement est réglé par une charpente légère fixant le gabarit des parois. Cette technique a été utilisée en RDA.

#### 19. BANCHE-COULE.

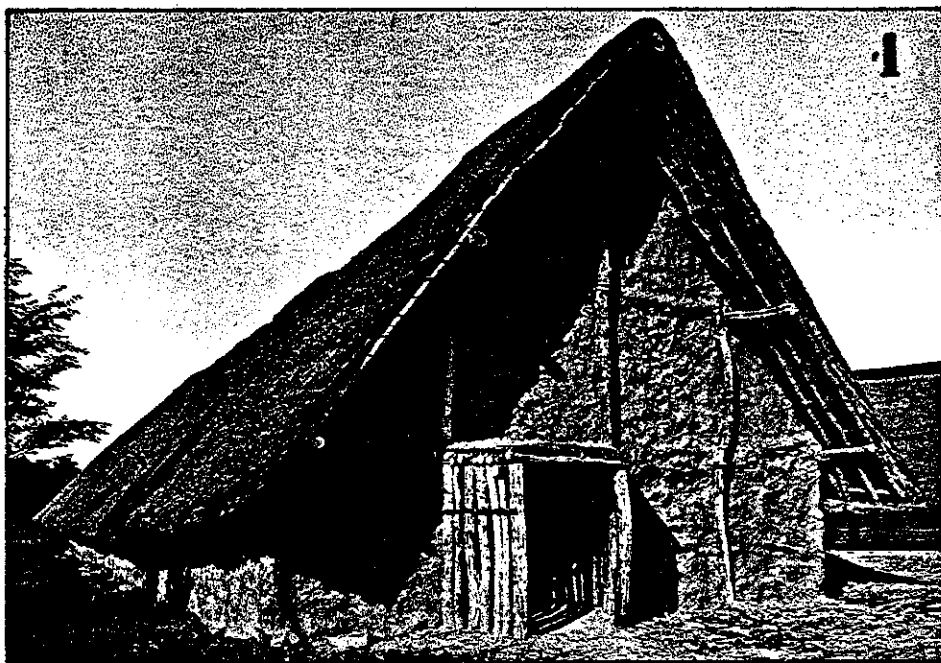
La terre a été mise en oeuvre dans quelques expériences de la même manière que les bétons, c'est à dire coulée liquide dans un coffrage.

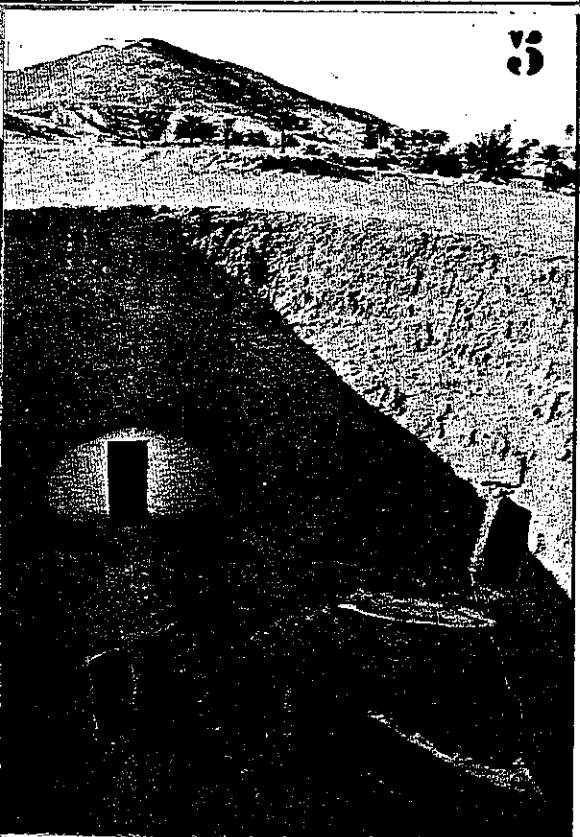
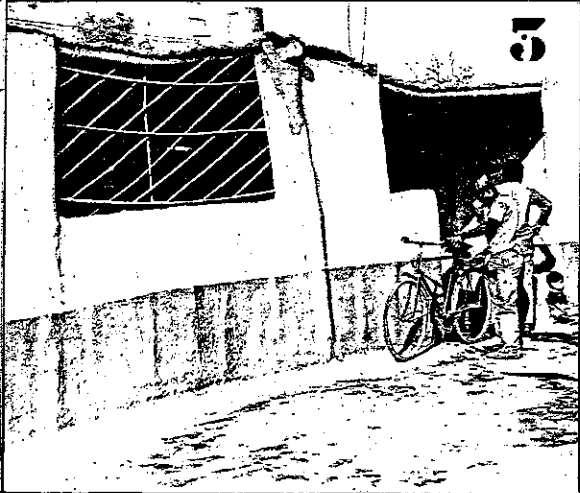
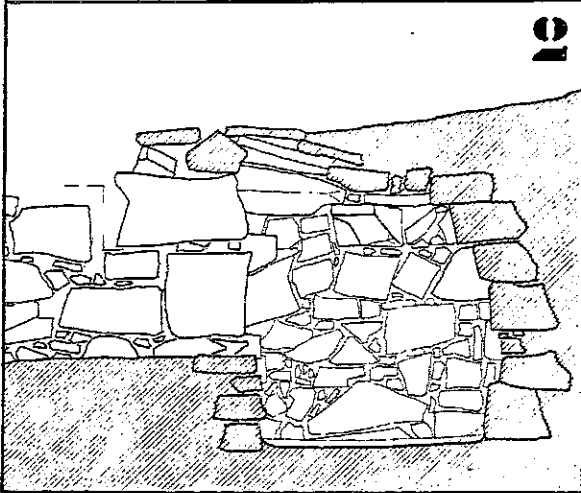
#### 20. REMPLISSAGE D'UNE ENVELOPPE.

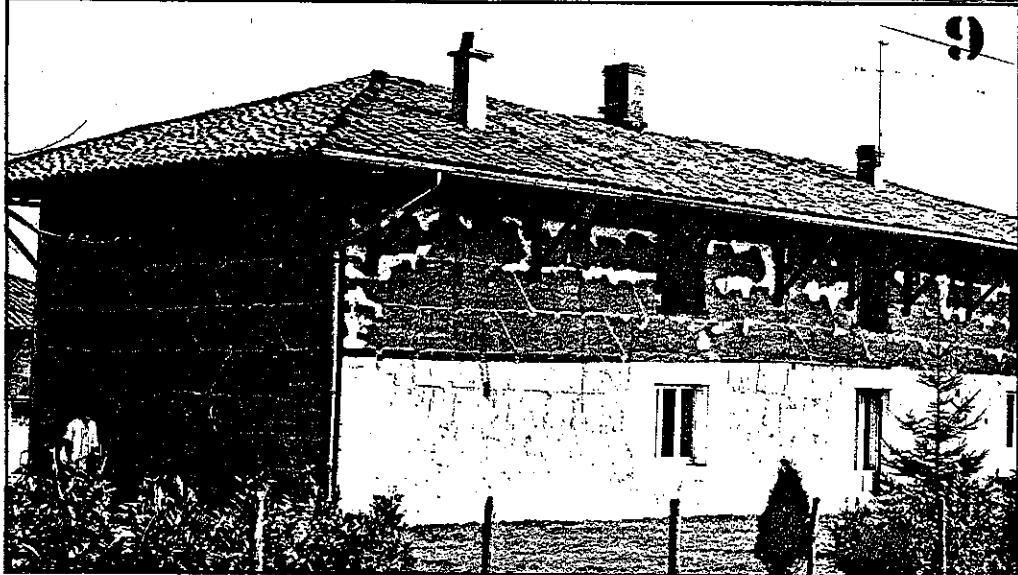
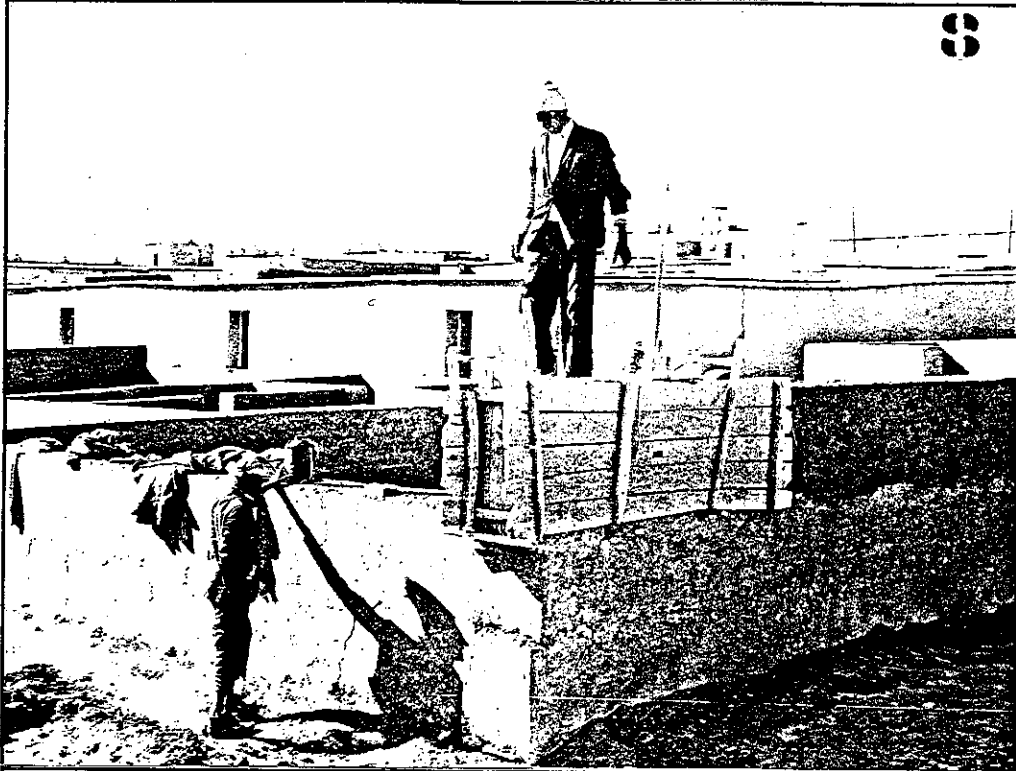
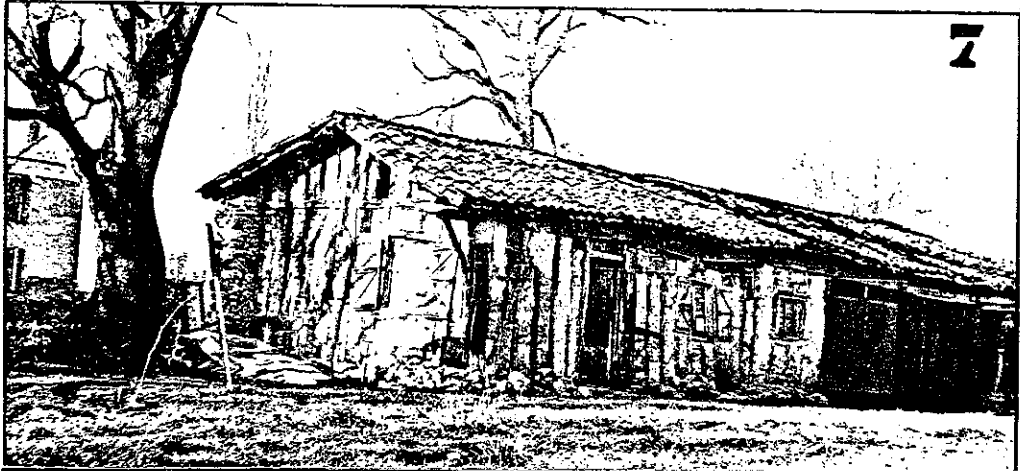
A la recherche de confort thermique ou phonique, des constructeurs utilisent la terre en remplissage d'enveloppes constituées de briques de terre ou d'agglos de ciment.

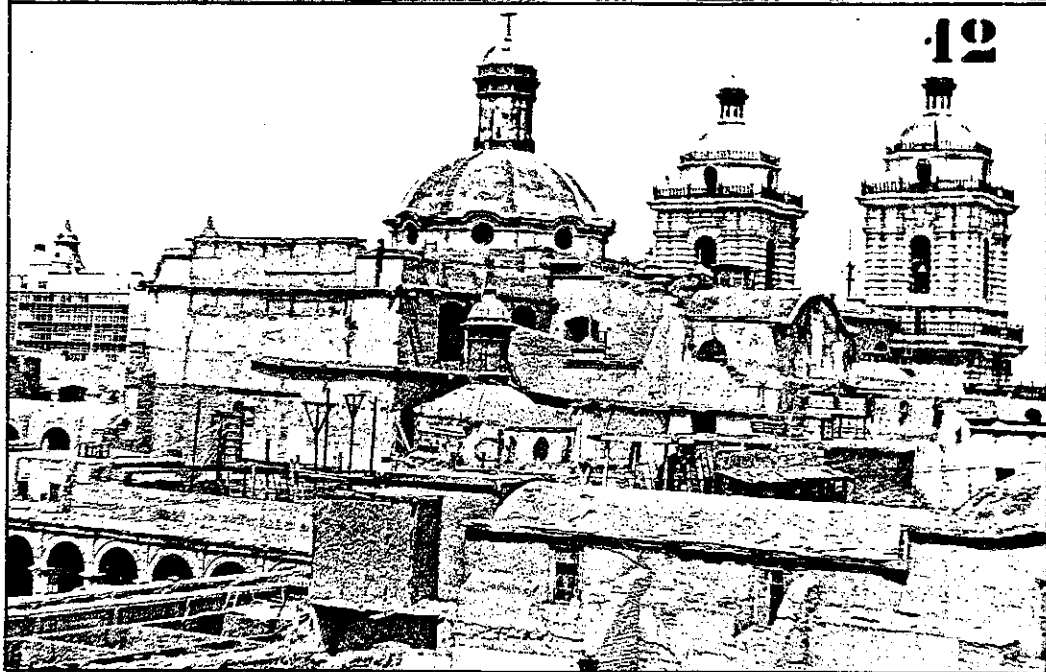
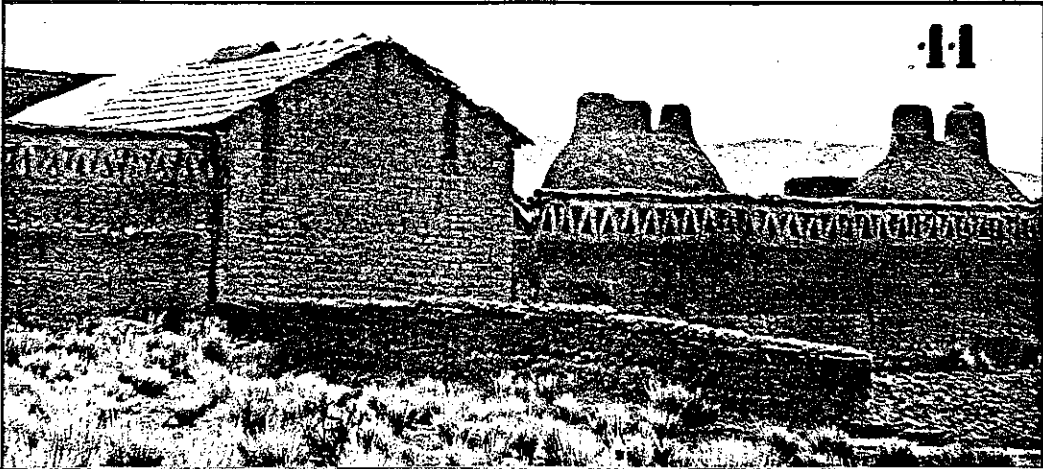
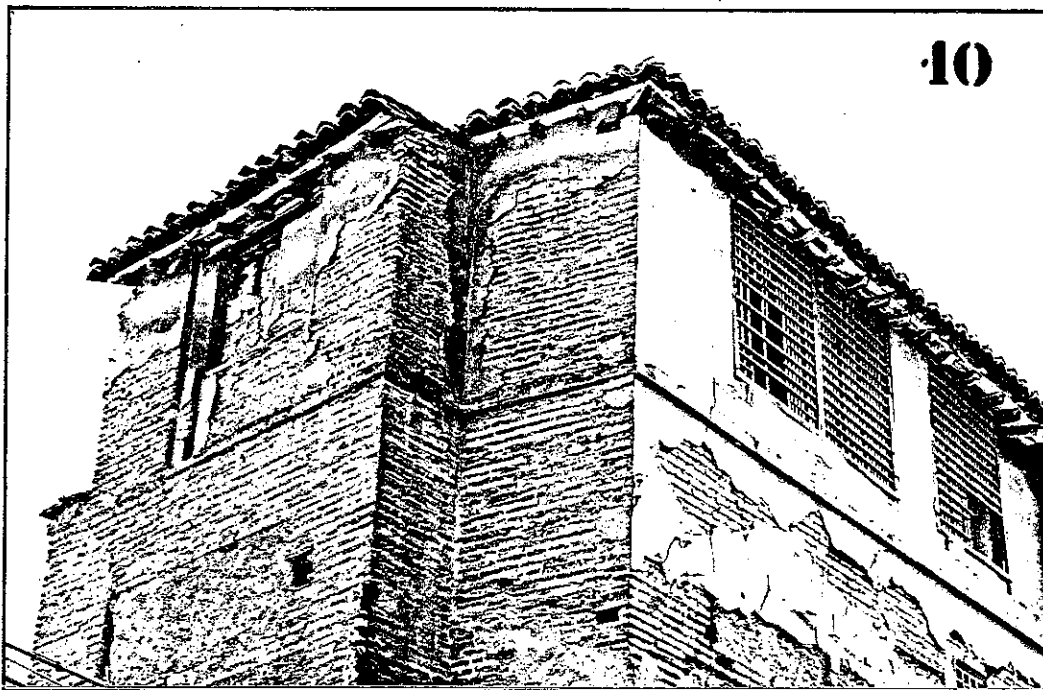
Fig. 3 : Exemples de techniques de mise en oeuvre de la terre

1. TORCHIS : reconstitution de hutte néolithyques (4000 av. J.C.), Archéodrome, autoroute A6, France. [carte postale : Image de France]
2. HABITAT RECOUVERT DE TERRE ET ENTERRE : habitation préhistorique, Vallée de Chilca, Pérou.
3. TORCHIS : sur bambous et charpente bois, Vallée de Chilca, Pérou.
4. BRIQUES MOULEES DANS UNE FORME, Puno, Pérou.
5. HABITAT TROGLODYTIQUE, Matmata, Tunisie. [carte postale Centre de tourisme Saharien, Gabès]
6. BAUGE : bourrine de Vendée, France. [carte postale : Edition du Vieux Chouan]
7. BAUGE ENTRE CLAIES ET BRIQUES ENTRE COLOMBAGES : en remplissage d'un colomgage, Gers, France.
8. PISE : exécution, Kelaa M'Gouna, Maroc.
9. PISE : bâtiment d'habitation d'une ferme, Bresse, France.
10. PISE : remplissage d'une structure de briques cuites, Grenade, Espagne.
11. PISE, BRIQUES MOULEES DANS UNE FORME ET FACONNAGE DIRECT : habitat rural, Hauts Plateaux de Bolivie.
12. BRIQUES MOULEES DANS UNE FORME ET TORCHIS (super-structures et toitures) : église et couvent de San Francisco, Lima, Pérou.









## B. LE DOMAINE GEOGRAPHIQUE DE LA CONSTRUCTION EN TERRE.

La recherche du domaine géographique de la construction en terre n'a jamais fait l'objet d'études systématiques. On peut, certes avoir une idée de son étendue en étudiant les travaux de géographes comme Vidal de la Blache et Deffontaines. On cherchera donc, à partir de leurs documents et de travaux récents, à préciser quelles pourraient être les perspectives d'une recherche dans ce domaine.

### 1. LES DONNEES DE VIDAL DE LA BLACHE.

L'étude de Vidal de la Blache "Principes de Géographie Humaine" (1), publiée en 1922, comporte la base d'une approche théorique.

A partir d'une démarche déterministe : "des raisons de climat et de sol ont déterminé suivant les contrées, l'emploi prépondérant du bois, de la terre ou de la pierre" (2), il n'attribue au domaine géographique de la construction en terre que la zone aride car "...le climat de la grande zone sèche qui se prolonge en diagonale du Soudan à l'Inde n'est pas propice au bois" (3). L'architecture de terre est considérée comme fragile : "il manque à ce mode de construction ce qui donne essentiellement aux établissements humains leur signification géographique : la durée" (4) et sa survie n'est assurée que par les facilités que procure ce matériau : "la maison est... abandonnée aussi facilement qu'elle est construite; elle n'a guère plus de permanence que la tente du pasteur. Mais elle persiste à peu près à la même place" (5). Cette possibilité

de reconstruction rapide permet à l'auteur d'introduire une distinction spatiale - qui d'ailleurs étend le domaine précédemment défini - dans la zone géographique concernant l'architecture de briques crues : "Elle règne encore sous cette forme primitive et presque dépourvue d'apprêts depuis le Maroc jusqu'à la Perse, en dépit des pluies d'hiver qui parfois risquent de liquéfier ces murs de terre" (6).

Les renseignements fournis par cette approche sont relativement limités. Mais ils peuvent être complétés par l'examen d'une carte placée à la fin du même ouvrage (cette carte n'est pas commentée dans le texte et il faut en extraire son sens des titres et de la légende). Dans le cadre d'une étude sur les "Milieux : développements autonomes de civilisations", le monde est détaillé suivant les "Matériaux et développement des formes de construction" (7). Le domaine géographique de l'architecture de terre y est défini par deux catégories. La catégorie III, "Emploi de la terre et de la brique" reprend le domaine géographique de la "Zone aride" précisé dans le texte. Mais on peut constater qu'il est ici étendu à des parties de la Chine, de l'Espagne, de l'Afrique de l'Est et des Amériques.

La catégorie V, "Usage mixte de la pierre, de la terre et du bois" établit une distinction entre maisons en terre et maisons à structure de bois hourdies de terre. Il s'agit là aussi d'utilisation de ce matériau et la lecture de la carte permet donc d'étendre le domaine géographique de la terre à une partie de l'Europe, de l'Inde, de Madagascar et du Mexique.

Même si l'intérêt de l'auteur ne porte pas spécifiquement sur les architectures de terre et même si la volonté de privilégier les grandes architectures de pierre de certaines civilisations le conduit à exclure du domaine de l'emploi du matériau terre des zones géographiques comme le Mexique Maya, l'Egypte et la Mésopotamie, cette carte est très intéressante. Car, outre le fait qu'elle constitue, à notre connaissance, le seul document existant exploitable pour une approche géographique globale du domaine mondial de la construction en terre, elle permet de se rendre compte que ce domaine est très étendu.



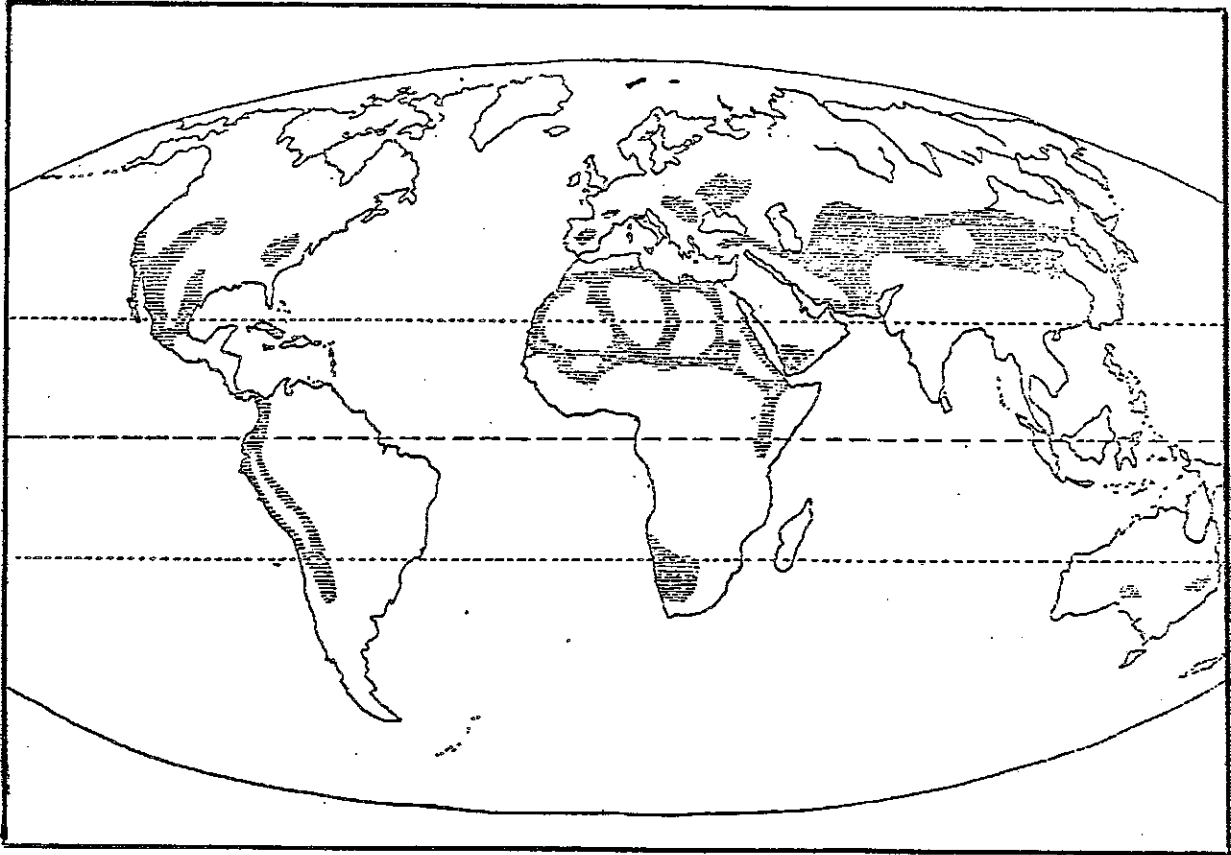


Fig. 4 : Planisfère montrant l'aire de diffusion des bâtiments en argile crue (historiques et modernes) réalisée par E. Galdiéri à partir de l'approche cartographique de Vidal de la Blache (15).

## 2. L'APPROCHE THEORIQUE DE DEFFONTAINES.

Dans l'ouvrage de Deffontaines "L'homme et sa maison" (8), la recherche théorique des règles de la répartition dans le monde des architectures de terre est approfondie. L'auteur, dans un chapitre intitulé "Localisme et maison pour rien" définit d'abord ces deux notions : "les matériaux de construction étant restés longtemps hors du transportable...hors du commerce, hors des échanges, ...la maison des hommes se trouvait de ce fait rangée ...dans la catégorie des choses sans valeur ..." (9).

Sur la base de ces arguments il aborde le domaine de la construction en terre par un classement géographique des construc-

tions :

- les architectures de branchages, de feuilles ou d'herbes sont liées aux forêts à forte pluviosité.
- les architectures de terre - considérées comme tout aussi peu résistantes que celles de la catégorie précédente : "ces maisons en terre étaient très fragiles et d'aussi peu de durée que les constructions en matériel végétal" (10) - se trouvent dans les zones arides, sans eau ni arbres, sur les confins des déserts.
- les architectures des "limites et transitions entre maisons de terre et de branchages" (11) pour lesquelles il donne comme exemple de situations géographiques :
  - . les régions tempérées humides où la terre est associée au végétal par le biais du colombage ou du clayonnage (Angleterre, Normandie, Flandres...)
  - . les régions sans pierre (Champagne, Picardie, Sologne, Bresse...)
  - . les régions déforestées (le plateau de l'Imérina à Madagascar où le pisé a remplacé la maison de bois)
  - . les pays froids et venteux utilisant les mottes de gazon ou de tourbe (Islande, Norvège, steppe Russe, hauts plateaux de Bolivie).

La démarche de Deffontaines est tout aussi déterministe que celle de Vidal de la Blache, mais elle a pour elle une rigueur certaine. Elle présente un intérêt au niveau de la recherche de l'étendue du domaine géographique des architectures de terre. Car elle fait apparaître un schéma général explicatif justifiant l'emploi des diverses techniques de mise en oeuvre de la terre et mettant en relation l'utilisation du matériau, le climat, la nature des sols et l'action de l'homme. Mais en même temps, parce qu'elle permet de rendre compte de phénomènes localisés ou parce qu'elle met en scène l'histoire, elle annule la valeur scientifique d'une carte qui tenterait, à l'image de celle de Vidal de la Blache, de représenter ce schéma général à l'échelle du monde.

Au niveau de la curiosité on notera que l'étude de Deffontaines étend de façon importante le domaine géographique des architectures de terre. On remarquera aussi que la typologie

qu'il propose questionne la classification des techniques de terre précédemment proposée. La notion d'architecture de transition entre architecture de terre et de branchages pose le problème de la limite à partir de laquelle un bâtiment appartient à une catégorie ou à l'autre. On peut ainsi dire qu'une maison à colombage est avant tout une architecture de bois car le hourdis en terre peut être remplacé par un autre matériau sans que la définition du modèle d'habitat soit profondément modifiée.

### 3. UNE ETUDE CARTOGRAPHIQUE DES ARCHITECTURES DE TERRE EN FRANCE.

La carte suivante (12) a été éditée sans commentaire car son auteur estime que "les recherches que j'ai entreprises exigent des développements ultérieurs pour autoriser une quelconque publication" (13).

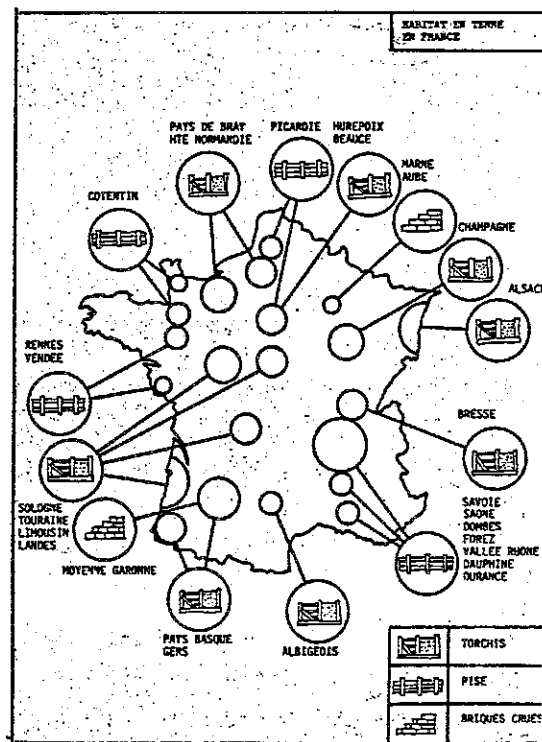


Fig. 5 : Habitat de terre en France.

Elle est, à notre connaissance, la plus complète sur le sujet et on la présente ici car son intérêt est triple :

- elle montre que le domaine des architectures de terre, en France, est très étendu. Il existe encore beaucoup de constructions faites avec ce matériau même si on ne le soupçonne pas car il a été recouvert par un enduit qui lui fait perdre son aspect spécifique.
- la présence simultanée de plusieurs techniques de terre dans une même région relativise la démarche déterministe de Deffontaines.
- elle justifie par son imprécision les intentions de son auteur qui considère qu'il "est actuellement nécessaire d'envisager une étude thématique, soit par techniques de mise en oeuvre du matériau, soit par régions" (13) pour inventorier le "patrimoine rural de France bâti en terre crue" (13).

#### 4. UNE ETUDE DE LA DIFFUSION DES ARCHITECTURES DE TERRE EN ITALIE.

La carte suivante présente "l'aire de diffusion des bâtiments en argile crue en Italie" (15). Elle recoupe à la fois "les exemples du passé et les persistances actuelles" (16) car elle a été réalisée à partir de recherches géographiques et ethnologiques et complétée par l'étude des textes classiques et des témoignages littéraires médiévaux. Elle comporte donc la définition d'espaces géographiques où l'architecture de terre a actuellement disparu (l'auteur insiste en particulier sur le monde urbain et donne comme exemple : "le pisé ... était un des matériaux les plus répandus ... dans la Milan médiévale..." (16).

On peut regretter que cette dimension historique ne soit pas clairement exprimée mais si l'on a présenté cette recherche c'est, outre qu'elle démontre que l'Italie "bien qu'étant pauvre d'exemples célèbres de construction en argile crue, ... n'en est pas totalement privée comme beaucoup le pensent"

(17), qu'elle ouvre la perspective d'une approche du domaine géographique des architectures de terre qui prenne en compte l'histoire.

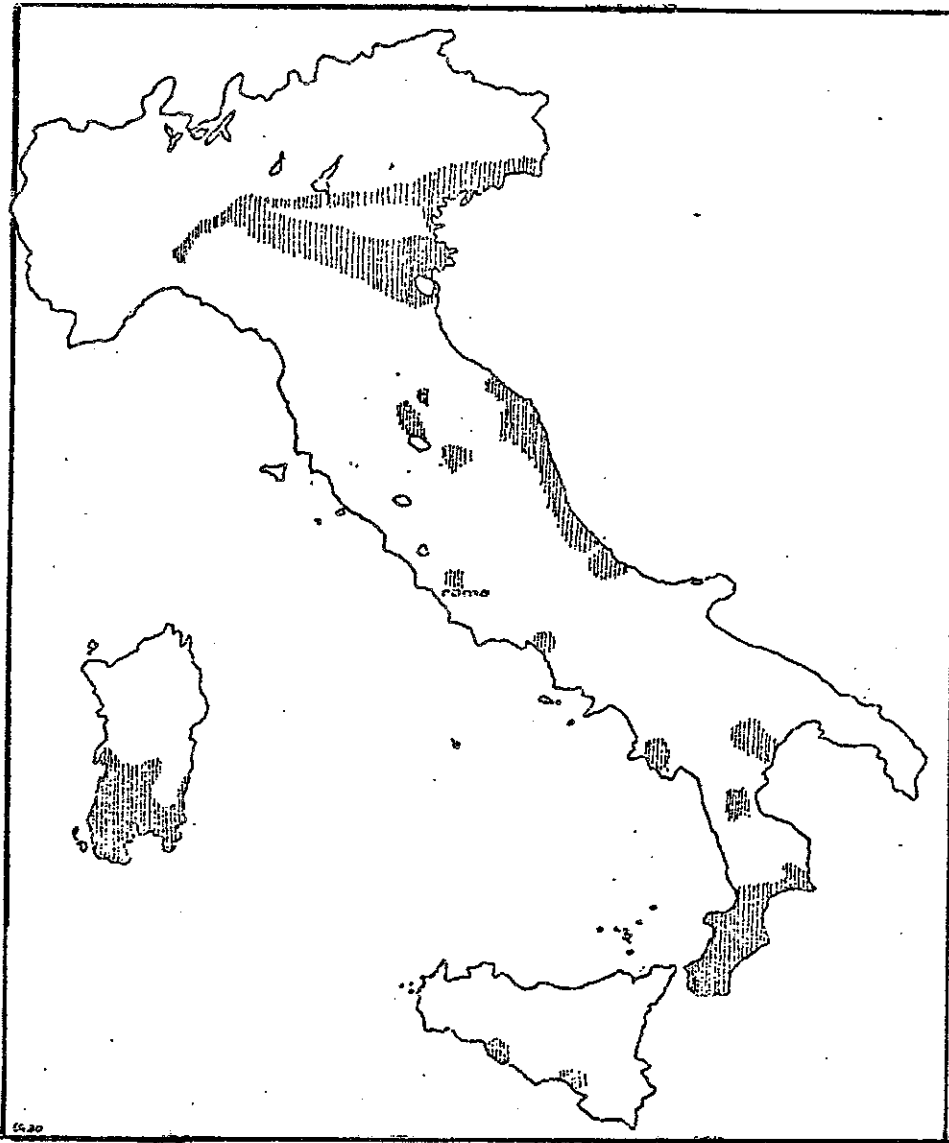


Fig. 6 : Habitat de terre en Italie (passé et actuel).

## 5. CONCLUSIONS.

Les travaux de Vidal de la Blache et de Deffontaines définissent les lois générales de la diffusion et l'aire d'extension

des architectures de terre. Mais, malgré l'intérêt récent pour les architectures sans architectes, ces recherches de base n'ont pas été poursuivies. On peut cependant se rendre compte, à partir des cartes et textes étudiés (et cela malgré leurs limites) que plus ce domaine géographique est étudié, plus il s'étend. Il est fort probable que peu de régions du monde seraient exclues d'une carte qui mentionnerait l'existence de toutes les architectures de terre qui ont pu être construites au cours de l'histoire. La faiblesse de la documentation existante rendent extrêmement relatifs les chiffres qui ont été publiés : si certains n'hésitent pas à dire que "la moitié de la population du globe habite des maisons en terre" (18), d'autres estiment "qu'un milliard et demi de personnes (soit 30% environ de la population mondiale) vivent dans des habitats construits en terre crue" (19); il n'est actuellement pas possible de vérifier si, en France, le nombre d'habitats en terre représente 15% (18) ou 50% (21) de l'ensemble du patrimoine rural.

La confirmation de ces estimations ne peut passer que par la réalisation de recherches concernant le domaine géographique des architectures de terre. A travers les documents étudiés et les méthodes utilisées par leurs auteurs on voit se dessiner les perspectives d'une recherche dans ce domaine. Elle devrait être orientée vers :

- un inventaire de la répartition des différentes techniques de mise en oeuvre de la terre.
- une précision accrue dans la localisation de la distribution régionale des architectures de terre mettant en valeur les typologies d'habitats, qu'ils soient urbains ou ruraux.
- des études prenant en compte l'apparition ou la disparition d'architectures ou de techniques de terre à travers l'histoire.
- des statistiques sérieuses aux critères bien définis.

C. NAISSANCE ET PREMIERS DEVELOPPEMENTS  
DE QUELQUES MISES EN OEUVRE DE LA TERRE.

1. LES PREMIERS HABITATS CONSTRUITS AVEC DE LA TERRE.

Il y a un million cinq cent mille ans, sur le site archéologique de Melka-Koutouré (Ethiopie), des australopithèques ont travaillé la terre pour construire un habitat dont "la "structure" forme un plateau surélevé d'environ 30 cm...qui dessine en plan un cercle de quelque 2,50 m de diamètre [et où], d'un côté, quelques cailloux non taillés s'agglomèrent par trois ou quatre, ce qui fait penser à des pierres calant un piquet" (1). La terre a donc été travaillée par ces "singes" (2) pour réaliser un habitat presque aussi ancien que les premiers outils.

Cette "oeuvre intentionnelle" (1) et des découvertes comme celle faite en Tanzanie par Leakey "[qui] a trouvé à Oldoway, près des restes d'Australopithèques et près de leurs outils, un entassement de pierres qui fait penser à un véritable mur" (1) ont amené les archéologues à estimer que "l'abri, le groupe, la communication ont pu jouer dans le démarrage de l'humanité un rôle comparable à celui de l'outil" (2) et à cesser de "considérer l'homme préhistorique comme un troglodyte par essence" (3). Des découvertes récentes attestent, à des dates parfois anciennes, de l'existence "d'habitations construites comme des huttes ou des tentes" (3). Compte tenu du mode de vie et des moyens techniques de ces populations, la terre, matériau immédiat, n'est utilisée que sous la forme intitulée dans la classification des techniques de mise en oeuvre "habitats recouverts de terre ou enterrés" comme le montrent les trois

exemples suivants :

a. la terre a été excavée, en Urss et Tchecoslovaquie pour construire des habitats semi-souterrains constitués par des fosses profondes de 0,4 à 1m dont le diamètre varie de 3 à 6m couvertes à partir d'une charpente bois dont il ne reste que la trace des poteaux qui la soutenait. Ces constructions devaient être occupées de façon semi-permanente car "l'excavation de plusieurs mètres cubes de terre devait nécessiter un effort important compte tenu de l'équipement disponible à cette époque" (4).

b; la terre a été utilisée en remblai et en "torchis" pour boucher les interstices des parois de huttes circulaires (6m de diamètre) construites en Ukraine avec des os de mammouths (5).

c. la terre a servi, sous forme de bourrelets à maintenir la partie inférieure des couvertures en peaux animales de huttes aux charpentes faites de perches entrecroisées qui ont été retrouvées à Pincevent (seine et Marne) et qui datent du Magdalénien (entre -15 000 et -8 000 av. J.C.) (6).

Durant l'archéolithique et le paléolithique les mises en oeuvre de la terre sont succinctes. L'utilisation du matériau terre n'est là qu'un élément "d'un capital culturel...piteusement mince" (7) d'hommes confrontés à une situation où, "à n'importe quel moment donné, il existe un équilibre apparent entre une société humaine quelconque, l'habitat (sol et climat) et le biome (végétation et faune) de l'écosystème (cadre naturel dans son ensemble) dans lequel cette société subsiste et dont dans un sens elle constitue une partie intégrante" (7).

## 2. LES PREMIERES BRIQUES DE TERRE.

Les premières briques de terre apparaissent avec la néolithisation de populations implantées dans la zone steppique qui va du Nil au moyen Euphrate. Il est intéressant d'examiner comment, en 4 000 ans d'histoire, vont se créer des matériaux, des architectures et des structures villageoises de plus en



plus complexes.

## 2.1. LES PREMIERS VILLAGES PRE-AGRICILES : DES MAISONS RONDES ET ENTERREES.

Entre 10 000 et 8 300 av. J.C. les Natoufiens qui vivent dans cette vaste zone se sédentarisent grâce à "un riche éventail de ressources variées bien étalées sur l'ensemble de l'année" (8). Ils sont à la charnière de deux mondes car s'ils occupent des grottes comme au paléolithique supérieur, "le phénomène sociodémographique qui fait coexister de façon permanente un plus grand nombre d'habitants sur un même site" (9) entraîne l'apparition d'habitats sur les terrasses qui précèdent ces grottes, le creusement d'abris dans les pentes et même la création de véritables villages dont la surface peut atteindre 3 000 m<sup>2</sup> : "Ces villages sont des agglomérations de cabanes à demi-enterrées dans des fosses rondes...un "mur" de dalles dréssées ou de pierres sèches en maintien la paroi; on trouve des enduits muraux parfois peints, des sols dallés et enduits; une rangée circulaire de forts poteaux...montre qu'une robuste charpente devait...[soutenir]... sans doute un toit [recouvert de terre]" (8).

## 2.2. L'APPARITION DE LA PRODUCTION DE SUBSISTANCE (8 300 A 7 500 AV. J.C.): LES BRIQUES DE TERRE MOULEES A LA MAIN.

Une mutation profonde va se produire au début du VIII<sup>e</sup> millénaire. La naissance de "types nouveaux d'organisation du travail" (10) va sécréter, au moins localement, la société villageoise et des techniques telles que la production de subsistance, l'élevage, la poterie, la pierre polie ou la monumentalité architecturale.

C'est à cette époque que vont apparaître les maçonneries de briques crues et les murs de pierre liés au mortier. Les descriptions suivantes de Jericho PPNA (Pré Pottery Neolithic A, c'est à dire de 7 700 av. J.C.) environ) montrent bien la maîtrise des matériaux et de l'organisation défensive des

des habitants d'un village qui occupe alors une surface de trois hectares : "le village...était défendu par un fossé creusé dans un roc solide...autour d'un mur de pierre massif, muni à intervalles de grosses tours rondes...[L'habitat] est caractérisé par la présence de huttes rondes...aux sols en contrebas et aux murs présentant un aspect de ruches, faits de longues briques ovales à base plate dont la face supérieure est courbée en dos d'âne" (10)... "En construisant on opposait une face plate et une convexe, le mortier, mélange d'argile et de bitume, avait ainsi une large place pour réaliser une bonne liaison" (11).

La fouille archéologique confirme ici la genèse de la Bible : "habueruntque lateres pro saxis et bitumen quo caemento (ils avaient des briques crues à la place de pierres et du bitume comme ciment)" (12).

### 2.3. LES VILLAGES D'AGRICULTEURS-ELEVEURS DE 7 500 A 6 600 AV. J.C. : LES BRIQUES DE TERRE RECTANGULAIRES.

Entre 7 500 et 6 600 av. J.C. toutes les découvertes de la période précédente vont se diffuser, à partir de la zone nucléaire où elles ont vu le jour, dans des sociétés où la poterie reste exclusivement réservée à des usages religieux. Le reflet de l'évolution sociale va se manifester dans les formes et l'organisation, de plus en plus complexes, des habitats de ces peuples sédentaires : "les maisons consistent en [des] chambres rectangulaires groupées autour d'une cour où se faisait la cuisine" (13). Les matériaux et techniques de construction sont plus élaborés : les murs de briques de terre rectangulaires séchées au soleil reposent sur des fondations de pierre et "les sols étaient d'une manière caractéristique recouverts de plâtre de chaux bruni, sur quoi on étendait des nattes de joncs" (13).

### 2.4. CATAL HUYUK A LA FIN DU VII EME MILLENAIRE : LES BRIQUES DE TERRE MOULEES DANS UNE FORME.

La fin du VIIe millénaire est caractérisée par l'achèvement

et l'expansion de la néolithisation. Son domaine s'étend au littoral syrien, au désert et au plateau anatolien. Des nouvelles espèces cultivées et des formes archaïques d'irrigation apparaissent. La céramique quitte son usage religieux pour trouver des fonctions domestiques. La spécialisation de groupes humains apparaît avec le commerce et l'artisanat.

Sur les plateaux d'Anatolie, la cité de Catal Huyuk "présente ... 3 000 ans avant le développement des grands centres urbains de Mésopotamie et avant la naissance de la civilisation égyptienne, ... un stade très avancé de civilisation : un urbanisme développé, une agriculture prospère, un artisanat luxueux, un commerce étendu, des rites religieux et funéraires complexes; ... seules manquent les traces de musique et d'écriture! Elle témoigne d'acquisitions entièrement nouvelles dans le domaine de la production alimentaire, de la métallurgie, de la sédentarisation et de la religion" (14).

La ville, où l'on a décelé douze niveaux d'occupation (de 6500 à 5700 av. J.C.) était composée de maisons groupées, étagées sur le flanc de la colline. L'accès aux locaux se faisait à partir des terrasses où la circulation était rendue possible par des échelles les mettant en communication. Les habitats comprenaient des magasins, des réserves, des greniers et des cours organisés autour d'une pièce principale de 6x4 m environ et de 2 à 3 m de hauteur. Ils étaient construits avec des briques moulées dans une forme à partir d'un mélange de terre et de paille. Les murs épais de briques maçonnées étaient doublés d'une charpente de poteaux de bois de forte section (environ 30x30 cm) partiellement engagés et chaînés par des pièces de bois noyées dans les maçonneries (c'est d'ailleurs encore ainsi, avec des sections de bois plus réduites, que sont construits les habitats de la région). L'ensemble supportait une toiture composée de poutres sur lesquelles reposait un solivage quasiment jointif recouvert de paillasons, de bottes de roseaux et de terre damée. Les murs étaient enduits d'une couche de plâtre renouvelée tous les ans (on en a trouvé jusqu'à 120) éventuellement peinte et décorée. Les sols, eux aussi enduits au plâtre étaient modelés pour déterminer des plates formes utilisées comme lits ou sièges.

## 2.5. CONCLUSION : BRIQUES DE TERRE ET NEOLITHISATION

Pour retrouver les premières briques de terre on a été amené à examiner en détail les différents stades de la néolithisation du "Croissant fertile" et montré l'évolution de "groupements humains devenus plus importants...[agissant pour créer] un milieu social favorable tant à des inventions techniques diverses qu'à une prise en charge différente et mieux organisée de l'environnement" (8). L'espace bâti est donc intimement lié aux sociétés qui le produisent : on a vu que l'on peut associer à la fois un type de production des briques de terre, un mode de mise en oeuvre de ce matériau, les formes de l'architecture et l'organisation des groupements d'habitats.

On remarquera que les inventions techniques nécessaires à la préfabrication du matériau terre sous forme de briques ne sont pas évidentes : la production des premières briques ovales façonnées à la main intervient après 23 siècles d'évolution de chasseurs-recollecteurs qui se sont progressivement sédentarisés et qu'il faudra encore 12 siècles pour qu'apparaissent les premières briques moulées dans une forme.

Enfin, on notera la variété des matériaux utilisés : pierre, terre, bitume, plâtre ou chaux, paille, bois et végétaux divers, et l'existence, à Jericho, dès 7700 av. J.C. d'une relation entre le matériau et sa fonction puisque, alors que les habitats sont bâtis en terre, la muraille de défense est, elle, en pierres.

## 3. LES PISES DU MONDE PUNIQUE.

On n'a pas retrouvé, comme on l'a fait pour les briques de terre, le processus et les inventions techniques qui ont abouti à la fabrication des premiers pisés : à la rareté des études sur cette technique de mise en oeuvre de la terre s'ajoute le désintérêt des archéologues non préhistoriens pour les architectures mineures et leurs matériaux de construction.

Avant de tenter de définir la direction vers laquelle pourrait s'orienter la recherche des premiers pisés, on va s'intéresser aux pisés du monde punique en utilisant les rares textes disponibles et la connaissance que l'on a du site de Carthage.

### 3.1. DES TEMOIGNAGES SUR LES PISES PUNIQUES.

Le pisé était utilisé dans la Tunisie punique. Après avoir décrit cette mise en oeuvre de la terre : "les murs de pisé étaient obtenus par pilonnage de terre, souvent mêlée d'argile ou bien de chaux, entre des planches qui constituaient un coffrage que l'on retirait par la suite" (15), l'auteur du "Manuel d'Archéologie Punique" précise : "le développement des recherches à Utique permet de dire maintenant qu'on fabriquait très couramment ces murs [de pisé] dans les temps puniques. Au Cap Bon, sans être la majorité, ils se rencontrent un peu partout, sous un épais revêtement de stuc coloré, et jusque dans les installations hydrauliques des salles de bains" (15). Mais sur ces sites archéologiques, le niveau des murs conservés ne dépasse pas, généralement, un mètre et nous renseigne peu sur les modes d'emploi du pisé par les puniques.

Il en est autrement à Carthage où la réouverture d'une fouille ancienne et son extension a permis de dégager quatre îlots d'habitations sur la colline de Byrsa datés de 200 à 140 av. J.C. Les murs atteignent là jusqu'à 3 mètres de haut et permettent de lire clairement les techniques constructives : elles sont basées sur l'utilisation d'une structure et d'un remplissage.

La structure est faite de chaînages verticaux de longues pierres de taille posées les unes sur les autres, parfois sous forme de hastes (empilages vertical dans le sens de la plus grande dimension), parfois disposées alternativement en hauteur et en largeur. Ces véritables "poteaux" sont espacés de quelques mètres (l'écartement varie d'une construction à l'autre). Ils rythment les murs des constructions et constituent les jambages des portes. Bloqué dans cette structure, le remplis-

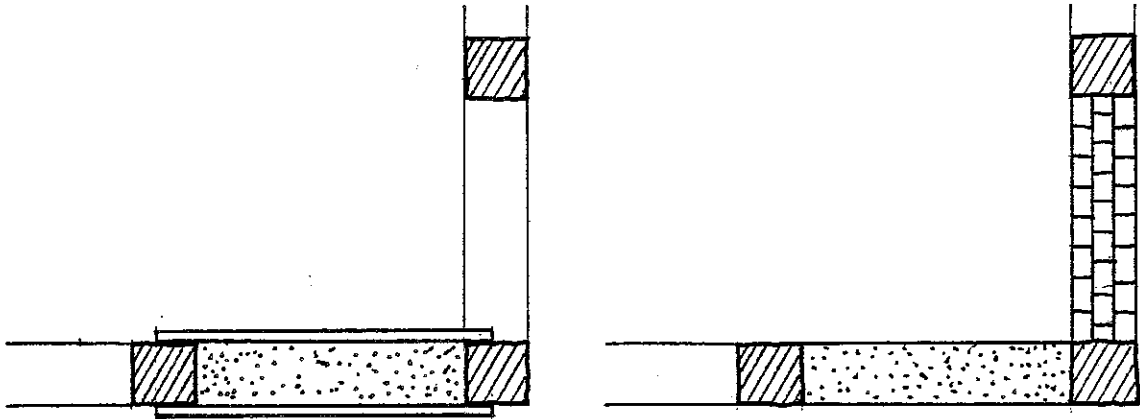
plissage voit sa fonction porteuse réduite au minimum. Dissimulé par des enduits il peut être fait avec des matériaux divers. On trouve ainsi, dans les quatre îlots de Byrsa :

- des maçonneries de moellons ou de blocage :
  - . calées avec des éclats de pierre et liées à la terre
  - . liées au mortier de sable et de chaux
- des mises en oeuvre de terre sous forme de :
  - . briques moulées
  - . pisé

Les maçonneries de moellons sont généralisés à la base des murs généralement terminés par un solin maçonné. Ils assurent la protection des bâtiments face aux intempéries et complètent ainsi le rôle des enduits de stuc, de terre et de chaux qui les recouvrent. Selon certains auteurs - il n'y en a pas de trace à Byrsa - cette protection était complétée par des peintures : "les façades des maisons étaient peintes avec du goudron ou du bitume" (16).

Le pisé de Carthage est très bien exécuté. La terre a été dégraissée au sable comme l'atteste la présence de nombreux restes de coquillages et damée en couches successives d'une quinzaine de centimètres (ce qui est la hauteur optimum). Chaque couche est séparée de la suivante par une petite épaisseur de mortier de terre et de chaux qui assure leur liaison et surtout facilite l'accrochage des enduits. La mise en oeuvre de ce pisé n'a pas été réalisée avec le procédé habituel de banches portées par la partie de mur déjà exécutée et maintenues à l'écartement désiré par des clés. On ne retrouve pas, à Byrsa, les traces caractéristiques - semblables à un boulin - que laissent les clés dans les murs. On est donc amené à supposer que les coffrages étaient appuyés contre les hastes - ce qui assurait directement leur écartement - et qu'elles étaient calées par des jambages obliques de bois ou tenues par des cordages. Avec ce procédé de mise en oeuvre il n'est pas possible de construire en pisé les deux cotés de l'angle d'un bâtiment. En effet, l'exécution d'une partie de l'angle supprime de l'autre coté toute possibilité d'appui

de la banche intérieure sur les hastes. Les puniques de Byrsa ont préféré à l'invention d'un coffrage spécial qui permette de résoudre ce problème une solution plus pragmatique : les retours d'angle des murs de pisé sont faits en maçonnerie de briques de terre et de moellons.



PHASE 1 : pisé avec banches appuyées sur les hastes

PHASE 2 : retour d'angle en maçonnerie de briques de terre

Fig. 7 : Problème de mise en oeuvre des pisés à Byrsa.

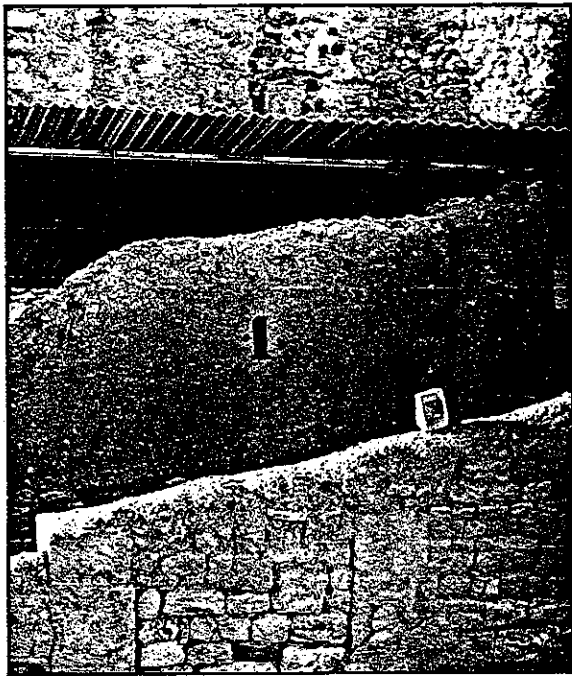


Fig. 8 : Angle de mur à Byrsa. 1: pisé; 2: briques de terre

Le cas très particulier de la réalisation des pisés de Byrsa ne saurait être généralisé. Même si, malgré des recherches, on n'a pas retrouvé de témoignages archéologiques prouvant l'existence de pisés "structurels", c'est bien cette technique que les Carthaginois ont transmise aux Romains (qui la désignait d'ailleurs sous le nom de "ciment punique" (17)) et c'est bien cette forme de pisé que leur attribue Pline dans son "Histoire Naturelle" : "l'Espagne et l'Afrique sont pleines de murailles dites murs de forme (et en effet elles semblent plutôt avoir été jetées dans un moule à deux parois que construites à la main). Ces murailles durent depuis des siècles et bravent pluies, vents, incendies : nul ciment n'est si tenace. On voit encore les guérites élevées en Espagne par Annibal, et les tours de terre qu'il fit construire sur les cimes des monts, ainsi que les digues opposées à la fougue impétueuse des fleuves" (18).

### 3.2. LE PISE DE BYRSA : PISE "PRIMITIF" OU REPOSE SPECIFIQUE?

On pourrait voir dans le pisé de Byrsa une forme primitive de cette technique qui, à la suite de perfectionnements aurait abouti à un pisé indépendant des structures de pierre. A partir du texte de Pline qui atteste la présence de pisés élaborés du temps d'Annibal (247 à 183 av. J.C.), c'est à dire plus anciens ou du moins contemporains des bâtiments de Byrsa, et compte tenu de l'ancienneté de la culture technologique des puniques (les briques de terre sont utilisées à Utique au VIIIe siècle av. J.C. (19) et des "garnis de blocages maçonnés au mortier de chaux" (20) datant du VIe siècle av. J.C. ont été retrouvés à Chypre) on pense plutôt que la mise en oeuvre du pisé et plus généralement les méthodes constructives utilisées répondent à des contraintes particulières.

Pour le démontrer on va s'appuyer sur le schéma d'explication de l'emploi des matériaux de construction à l'époque punique que proposait, à la fin du XIXe siècle l'architecte Saladin : "les conditions matérielles de constructibilité, c'est à dire



les moyens et les matériaux naturels du pays, voilà les véritables éléments constants de l'architecture de la région. Pierre rare ou moellons (ou main d'oeuvre peu habile), emploi de briques ou de petits matériaux ou même pisé, - architecture voutée.

Pierre abondante, grands matériaux, - architecture à plates bandes. Si des fouilles bien entreprises à Carthage font découvrir des monuments carthaginois, nous aurons probablement à examiner deux écoles en présence : l'école autochtone construisant en pisé et en blocage avec la mollasse de la côte, ... et l'école égyptienne d'abord, puis dorienne de Sicile employant les grands matériaux... La première école construisant les maisons, les édifices d'utilité publique, magasins, etc ... la seconde construisant les édifices de luxe, les temples, les mausolées, les palais " (16).

Car cette théorie basée sur le "localisme" des matériaux et la mise en relation des architectures avec leur fonction sociale ou culturelle explique en grande partie, si l'on y ajoute l'analyse de solutions à des problèmes techniques, les choix constructifs qui ont été faits pour réaliser les habitats de Byrsa :

- les structures de pierre (provenant de carrières éloignées) étaient une solution pour résoudre le problème posé par la hauteur des constructions puisque "nous savons ... par les textes classiques que de très hautes maisons à plusieurs étages ... s'étageaient depuis le forum jusqu'à la citadelle" (21).
- dans un milieu urbain aussi dense la terre ne pouvait être récupérée sur place. Elle devait donc être transportée, brute pour le pisé, les mortiers et les enduits ou sous forme de briques dont on peut penser que la phase préparatoire de production avait lieu en site dégagé ou à la carrière même. Le coût en valeur travail du matériau terre ne devait pas être très éloigné de celui des moellons locaux offrant ainsi aux bâtisseurs un véritable choix.
- les contraintes de mise en oeuvre du pisé empêchaient, on l'a vu, l'emploi exclusif de cette technique.
- enfin les moellons sont utilisés rationnellement en base des

murs et pour les solins afin de protéger les bâtiments des eaux de ruissellement et de l'humidité ascendante.

Donc, si en plus de cette analyse, on prend en compte les remaniements qui ont affecté ces constructions et qui sont difficilement lisibles, on ne peut plus parler de la "surprenante variété des modes de construction des puniques" (22). Le pisé et plus généralement les méthodes constructives utilisées par les puniques à Byrsa sont une réponse spécifique à des problèmes techniques, sociaux, culturels et environnementaux autorisée par l'importance de leur savoir faire technologique.

### 3.3. A LA RECHERCHE DES PREMIERS PISES.

Pour conclure cette étude des pisés du monde punique on va expliquer les principes que l'on a utilisés pour tenter de retrouver des pisés plus anciens. Un premier axe de recherche a été construit sur l'idée que la mise en oeuvre de la terre dans des coffrages pouvait dériver de celle des bétons de chaux, puisque ces derniers sont banchés et damés. A partir du fait que "les enrochements du port de Tyr étaient ... d'un béton particulièrement résistant" (17) on a recherché, sans succès, des pisés dans le Proche Orient des premiers siècles suivant le premier millénaire av. J.C. On n'a donc pas pu confirmer l'hypothèse sous-jacente qui aurait fait des phéniciens les diffuseurs de cette technique sur le pourtour méditerranéen.

Le deuxième axe de recherche était construit sur l'idée qu'à partir de l'existence de pisés dans les sociétés amérindiennes (donc découverts de façon autonome) on peut identifier le niveau technologique minimal des sociétés susceptibles de construire avec cette technique de terre. Or il y a du pisé daté de 1000 (ap. J.C.) au Pérou (culture Tihuanaco de la côte), sur le site de Vilcahuara, à quelques kilomètres au nord de Lima : "les ruines ... consistent en une série de constructions reliées [#connected buildings"], situées sur une petite butte, hors de la zone des cultures. Les bâtiments

et leurs enceintes sont construites avec des énormes blocs d'"adobones" (nom actuel du pisé au Pérou dont la traduction exacte est : gros adobe)" (23). Cette civilisation est considérée comme "sortant à peine du néolithique" (24) et entrant "timidement dans l'âge chalcolithique" (25). On a donc une correspondance entre pisé et fin du néolithique/début du chalcolithique, c'est à dire un passage qui s'est réalisé au Proche Orient 3000 ans avant J.C. et 2000 ans en Chine (26). Avec cette réflexion purement "évolutionniste" on recule dans le temps la possibilité de l'existence de pisés et on étend largement le champ géographique dans lequel il ont pu naître de façon autonome. Là non plus des recherches succinctes n'ont pas abouties et on les a abandonnées lorsqu'on a constaté que la recherche de pisés anciens ne pouvait se faire que dans des bibliothèques spécialisées en archéologie.

Hors du cadre de cette thèse, il est possible que l'on poursuive cette recherche car on reste très curieux de connaître l'origine des pisés. Sans doute parce que l'on pense que l'idée même de damer de la terre dans un coffrage ne peut dériver d'un phénomène observable dans la nature (par exemple la terre se tasse sur les lieux longuement parcourus) que par le biais d'un effort intellectuel intense.

D. HABITAT RURAL ET TECHNIQUES  
DE MISE EN OEUVRE DE LA TERRE.

Dans les pages précédentes, on a commencé à percevoir l'existence de règles, critères ou facteurs qui influent sur l'emploi du matériau terre ou sur le mode d'utilisation des différentes techniques de mise en oeuvre de ce matériau dans la construction. On a donc pensé qu'il serait intéressant de les analyser et on a orienté leur recherche vers les récentes publications concernant l'habitat rural français. Or dans la plupart de ces ouvrages la présence de la terre comme matériau n'est souvent qu'évoquée. Elle est rarement justifiée sinon par des arguments construits sur le concept de "localisme" ou par la faiblesse du degré de développement technique de sociétés paysannes qui "ne sont pas de ces grandes civilisations intellectuelles et artistiques, mortes ou vivantes ayant laissé littérature, architecture, philosophie et religions" (1).

On en a conclu que le but à atteindre ne pouvait être obtenu que par le biais d'une approche différente passant forcément par la monographie..

C'est en lisant "Architecture paysanne de Guyenne et Gascogne" que l'on a trouvé le terrain d'étude. En effet, la légende de photographies prises dans le canton de Viozan (Gers) décrit : "un mur mixte de pierres taillées et de cailloux roulés" (2) un appareillage que l'on connaissait comme étant fait à partir de briques de terre. En vérifiant sur place que la pierre n'était pas ainsi utilisée, on s'est rendu compte que les fermes de cette région étaient riches de mises en oeuvre variées de la terre, qu'elles constituaient un très bon support d'étude et que la spécificité même de l'appareillage mixte renforçait leur intérêt.

## 1. LES FERMES DES ENVIRONS DE VIOZAN.

Le canton de Viozan est situé dans la partie Sud du Gers, près des limites séparatives de ce département et des Hautes Pyrénées. Les rivières descendant du plateau de Lannemezan ont morcelé le paysage en une succession de vallées étroites orientées Nord/Sud (altitude 200 m environ) séparées par des collines aux pentes douces qui ont entre 80 et 100 m de hauteur. Dans cette région les terrains sont tous "secondaires, sédimentaires" (3) et les formations argileuses dominantes (voir figure 9).

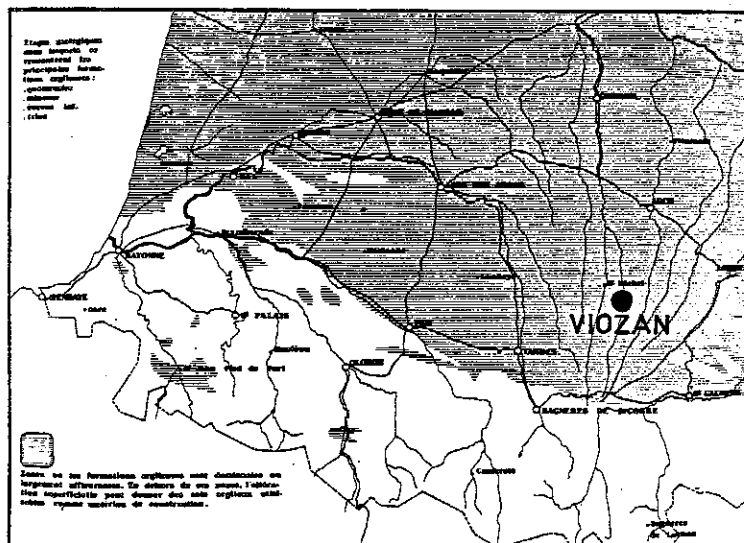


Figure 9 : Situation de Viozan et cartographie des formations argileuses (4).

Mais autant il y a unité dans la nature du sol, autant il y a diversité dans les techniques de mise en oeuvre de la terre. Une variété dont la carte ci dessous (voir figure 10) ne rend compte que partiellement puisque les domaines géographiques des trois techniques étudiées se recoupent en de nombreux endroits, car les critères utilisés sont contestables (on verra plus loin que les maisons de Duffort ne font qu'un usage très limité du pisé alors qu'elles sont placées dans une zone à



trés fermées dont la protection est parfois accrue par la présence d'un rideau d'arbres.



Figure 11 : Ferme en equerre des environs de Viozan.



Figure 12 : Ferme vue du Nord-Ouest ; les murs au vent sont protégés par un rideau d'arbres.

## 2. LA VARIETE DES ETCHNIQUES CONSTRUCTIVES.

La cohérence de la réponse, par l'implantation des habitats, aux conditions climatiques n'est plus aussi nette quand on examine les techniques constructives. La seule constante que l'on puisse trouver, et encore est-ce un résultat statistique, est que les murs Nord et Ouest sont construits avec des matériaux plus résistants ou des mises en oeuvre plus soignées (utilisation de crépis et de mortiers de chaux).

Il y a, en effet, à partir des matériaux disponibles, une très grande variété de modes de construction qui diffèrent bien souvent d'une maison à l'autre. C'est pour montrer cet éventail de techniques que l'on a sélectionné deux fermes. La pre-

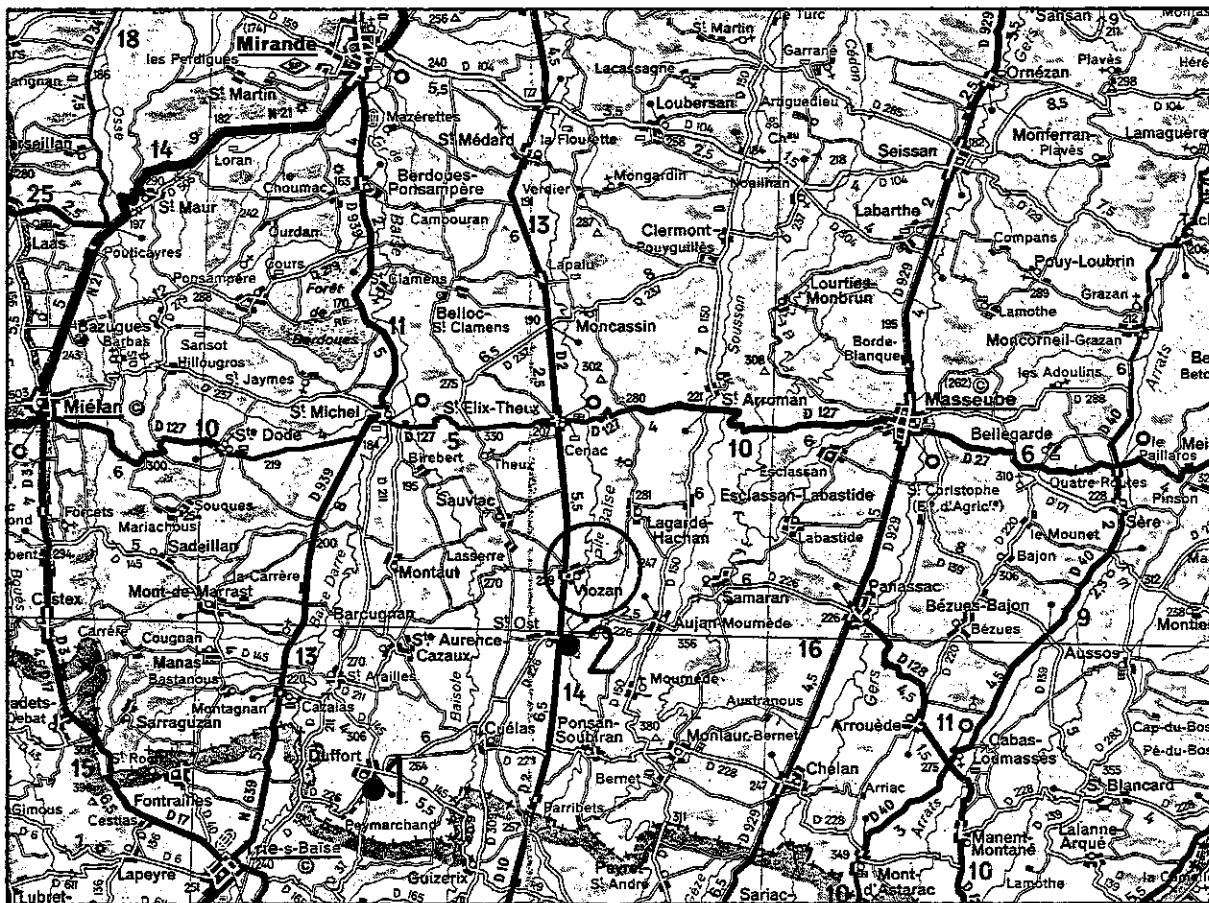


Figure 13 : Situation des fermes de Duffort (1) et de St.Ost (2).

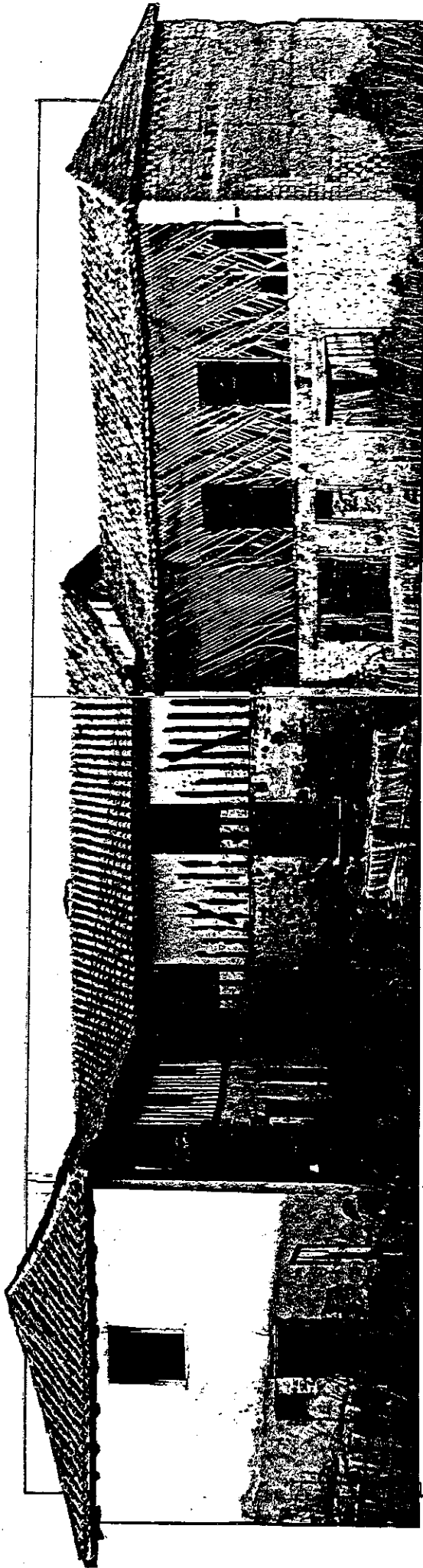


mière se trouve près du village de Duffort, sur le bord de la D. 226, à 6 km de Trie sur Baïse. Elle est en cours de transformation en résidence secondaire (voir figure 14). La deuxième est à St. Ost, au carrefour de la D 10 et de la D 226. C'est encore une exploitation agricole. Pour ce dernier ensemble on n'a pris en compte que trois façades car les autres ont été récemment enduites (voir figure 15).

En examinant ces deux fermes et en ne comptabilisant pas les différences entre les mortiers de liaison des maçonneries de pierres et de galets (terre ou chaux/sable) on trouve les techniques suivantes :

PIERRE	P1 : pierre taillée
	P2 : appareil de moellons (opus incertum)
	P3 : appareil de moellons en épi (opus spicatum)
TERRE	T1 : pan de bois + bauge sur gaulettes
	T2 : pan de bois + bauge sur clayes
	T3 : pan de bois + bauge + débris de tuiles
	T4 : façonnage direct
	T5 : blocs de terre façonnés à la main appareillés avec des galets
	T6 : briques de terre moulées
	T7 : appareil mixte en damier de briques de terre et de galets liés à la terre
	T8 : pisé
GALETS	G1 : maçonnerie de galets
	G2 : maçonnerie de galets et de débris de tuiles
BOIS	B1 : charpente
	B2 : claie
DIVERS	D1 : béton de chaux
	D2 : agglomérés de ciment
	D3 : briques cuites

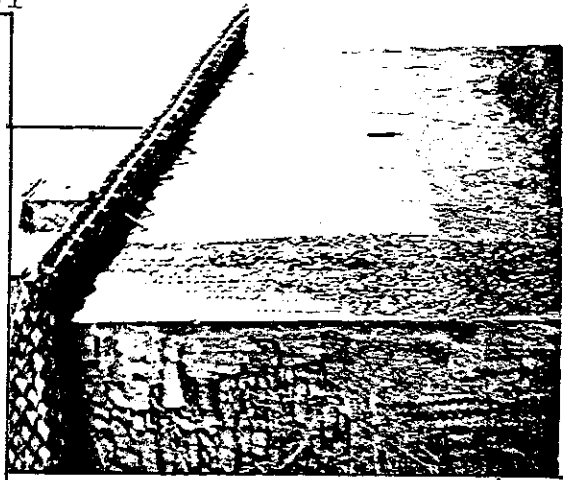
Si l'on reporte les dénominations abrégées des techniques identifiées sur des croquis représentant les deux fermes (voir les figures 16 et 17) on se rend compte que ces deux bâtiments sont constitués d'une véritable mosaïque de matériaux et de techniques constructives différentes. Cet apparent désordre questionne. On va montrer qu'il dissimule plusieurs niveaux de logique.



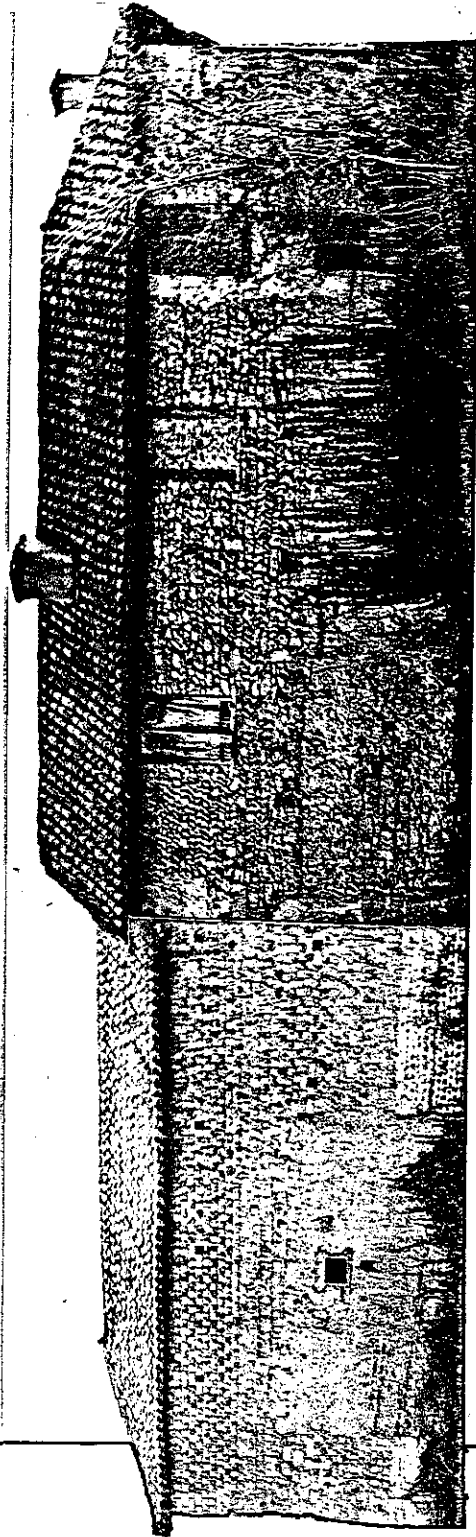
FACADE SUD (grange) FACADE EST (cour)

FACADE SUD

FACADE EST



FACADE OUEST



FACADE NORD

Fig. 14 : FERME A DUFFORT 1. Fig. 14-1 : FACADES



FACADE EST (COUR)

.le hourdis du colombage est  
tenu par des gaulettes  
.reste d'enduits en faux ap-  
pareillage de pierre taillée

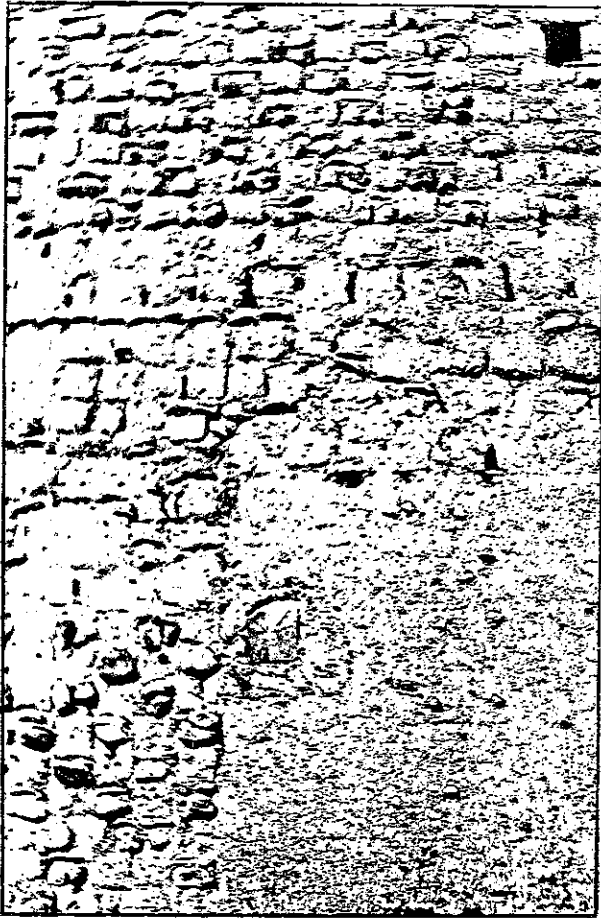
FACADE EST (COUR)

.le hourdis du colombage est  
tenu par clayonnage  
.partie inférieure en briques  
de terre



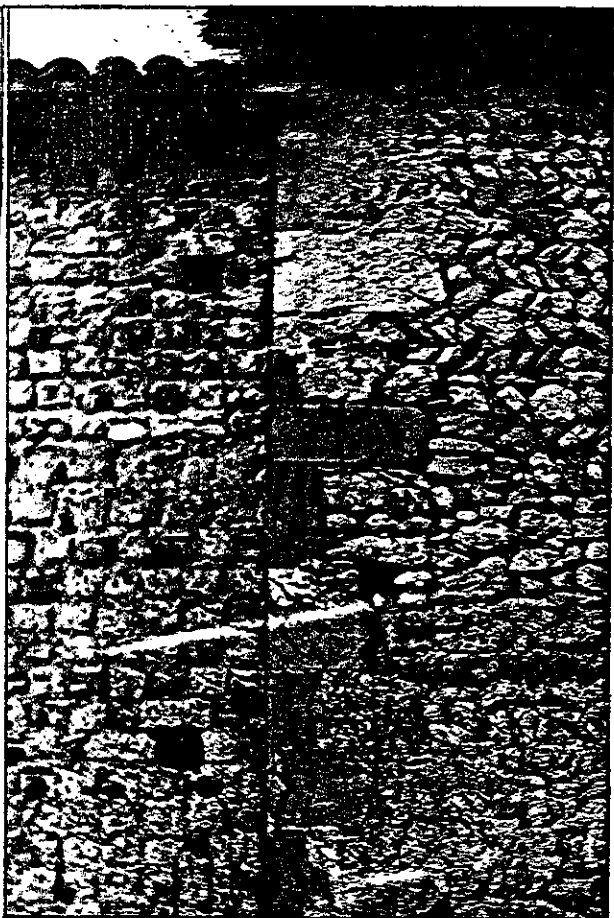
FACADE OUEST : maçonnerie de galets sous l'enduit

Fig. 14 : FERME A DUFFORT. Fig. 14-2: DETAILS DE CONSTRUCTION



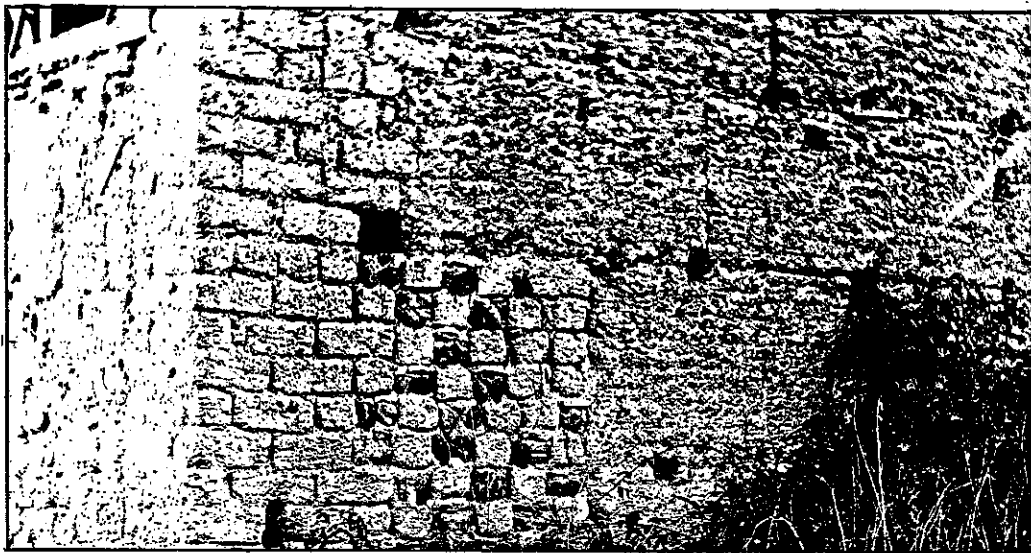
FACADE NORD

- . pisé
- . appareillage en damier
- . appareillage de briques



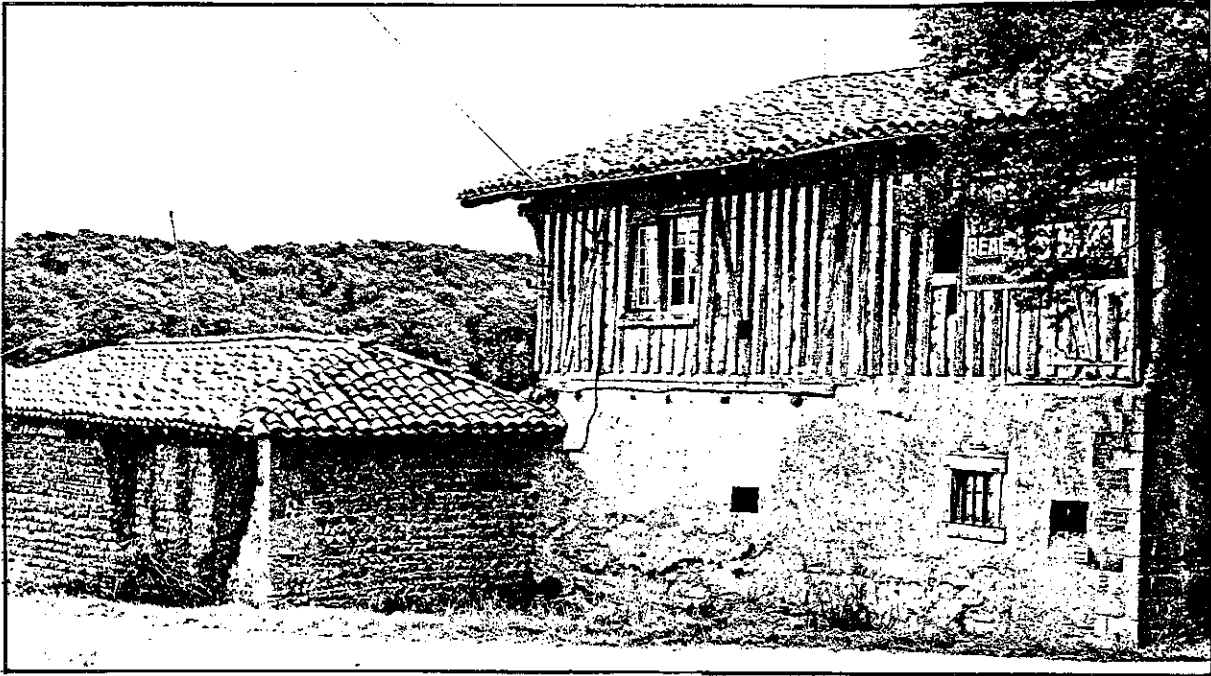
FACADE NORD

- . pierre:opus incertum,opus spicatum
- . terre:appareillage en damier et briques de terre

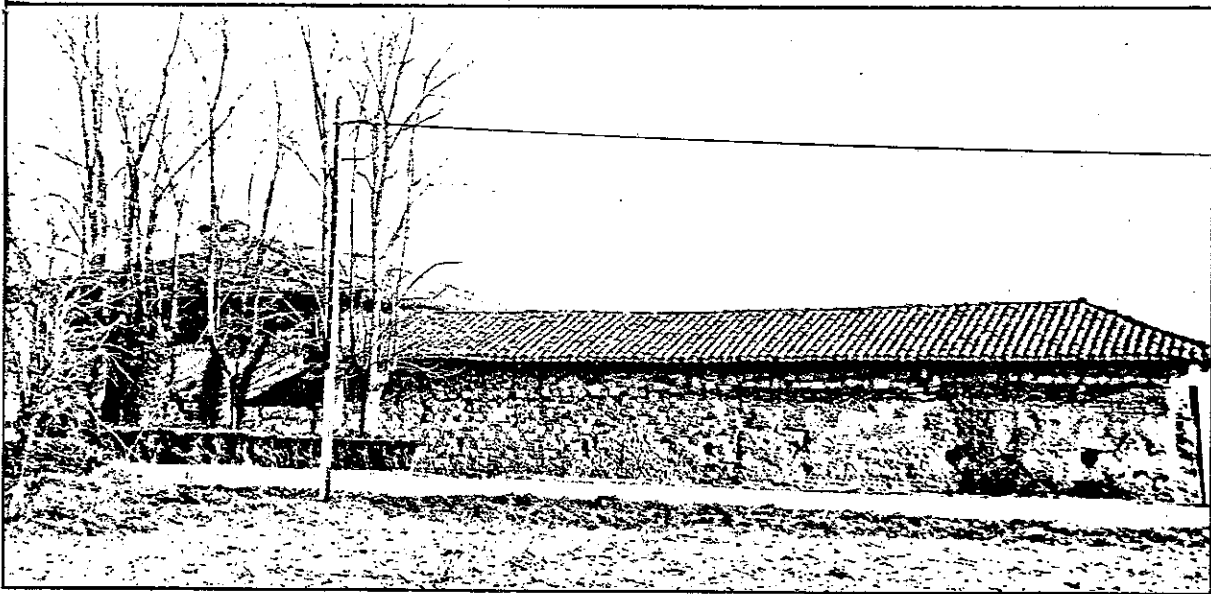


FACADE EST :briques de terre,pisé et appareillage en damier

Fig. 14 : FERME A DUFFORT.Fig. 14-3:DETAILS DE CONSTRUCTION

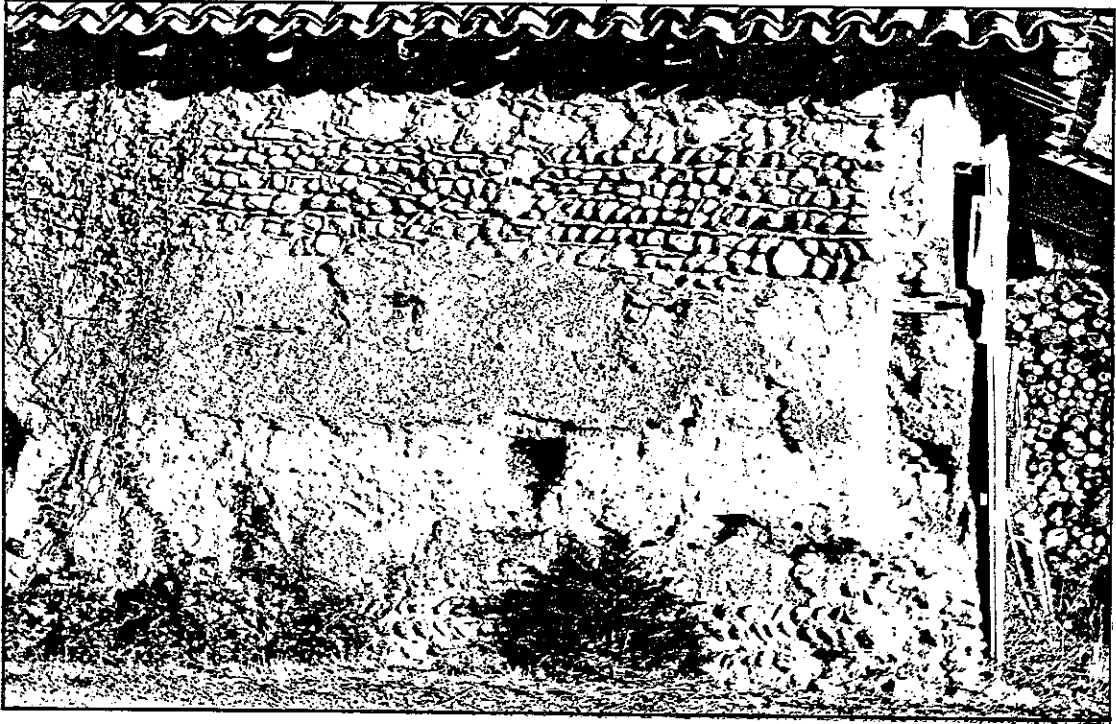


FACADE NORD

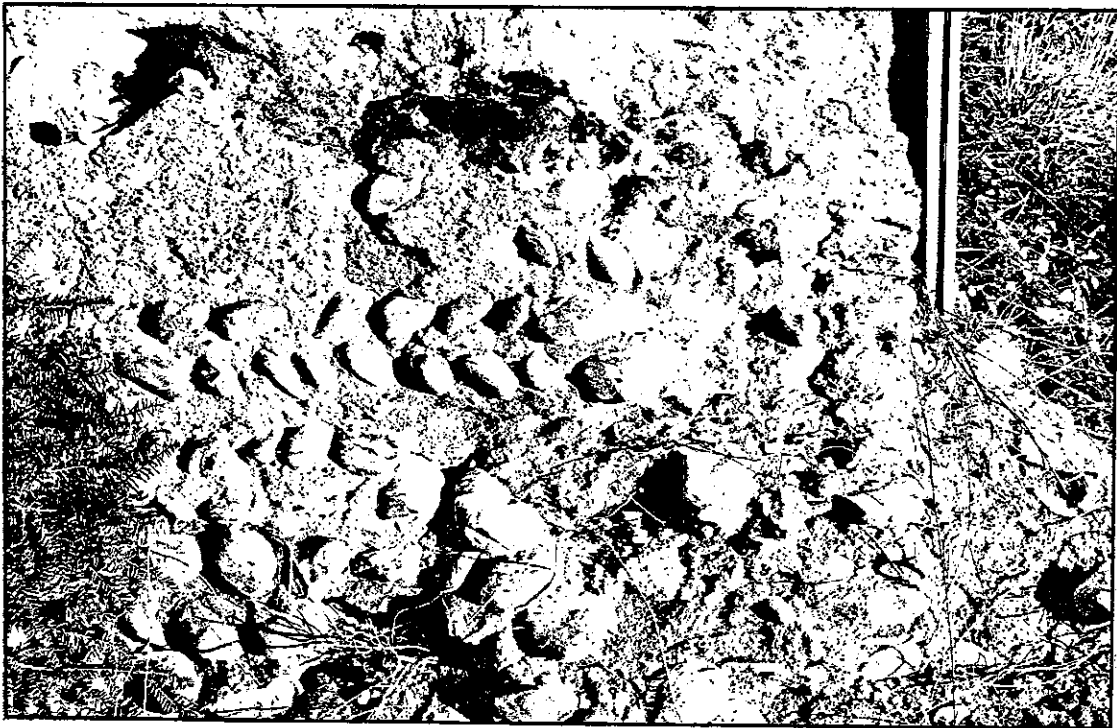


FACADE OUEST

Fig. 15 : FERME A ST. OST. Fig. 15-1 : Façades.



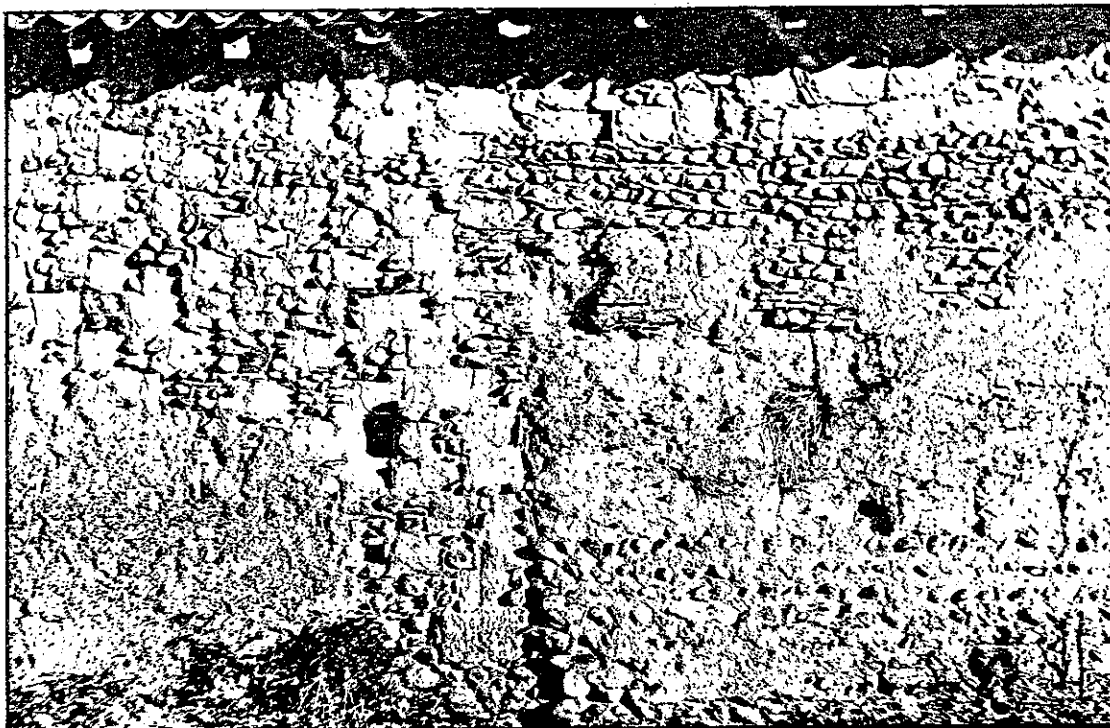
FACADE OUEST, ANGLE SUD : soubassement de galets/appareillage de galets et de débris de tuiles/appareillage de blocs de terre moulés à la main et de galets.



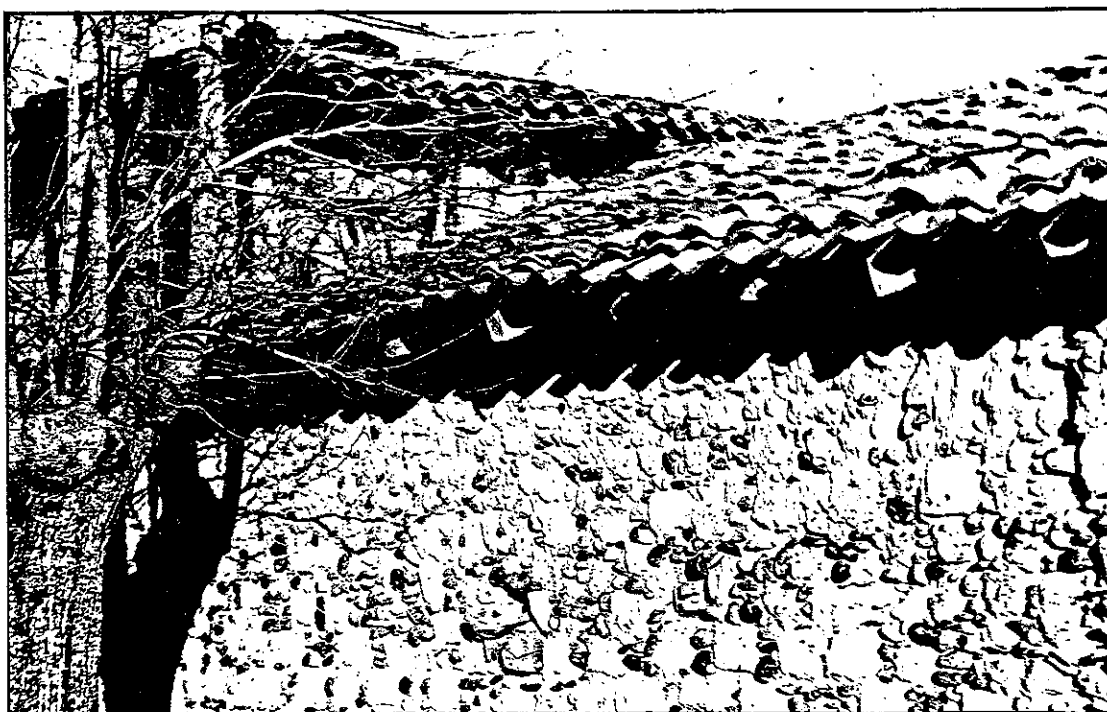
FACADE OUEST, ANGLE SUD, DETAIL : la liaison des galets au mortier de chaux n'est qu'un traitement de surface ; le mur est bâti en terre;

Fig. 15 : FERME A ST. OST .Fig. 15-2:DETAILS DE CONSTRUCTION





FACADE OUEST : soubassement de galets/pisé/appareillage en damier de briques de terre et galets/réparation:galets et débris de tuiles/appareillage de blocs de terre et de galets.



FACADE OUEST : appareillage en damier ; le retour en façade Sud de la maison d'habitation est en pan de bois.

Fig. 15 : FERME A ST. OST. Fig. 15-3: DETAILS DE CONSTRUCTION



FACADE OUEST : briques de terre moulées et façonnage direct



FACADE SUD : soubassement de galets/pisé/colombage hourdé de terre/appareillage en damier de briques de terre et galets.

Fig. 15 : FERME A ST. OST. Fig. 15-4: DETAILS DE CONSTRUCTION



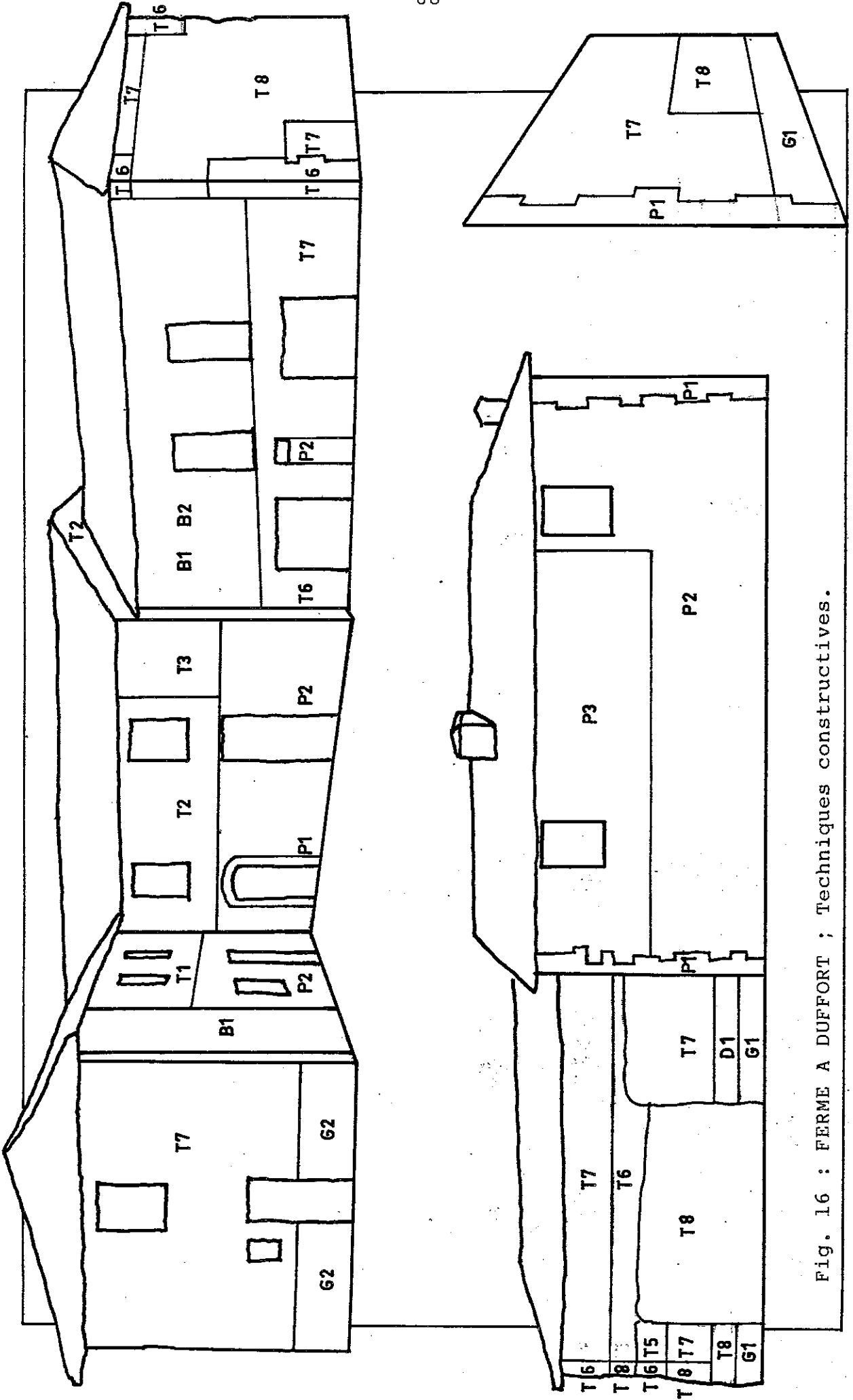


Fig. 16 : FERME A DUFFORT ; Techniques constructives.

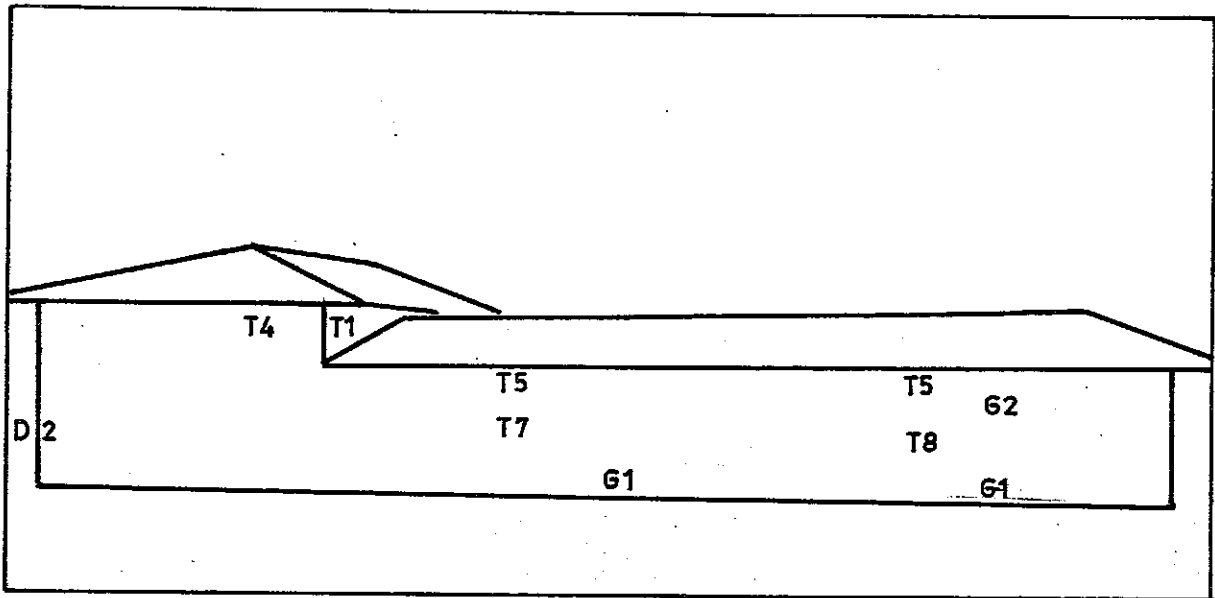
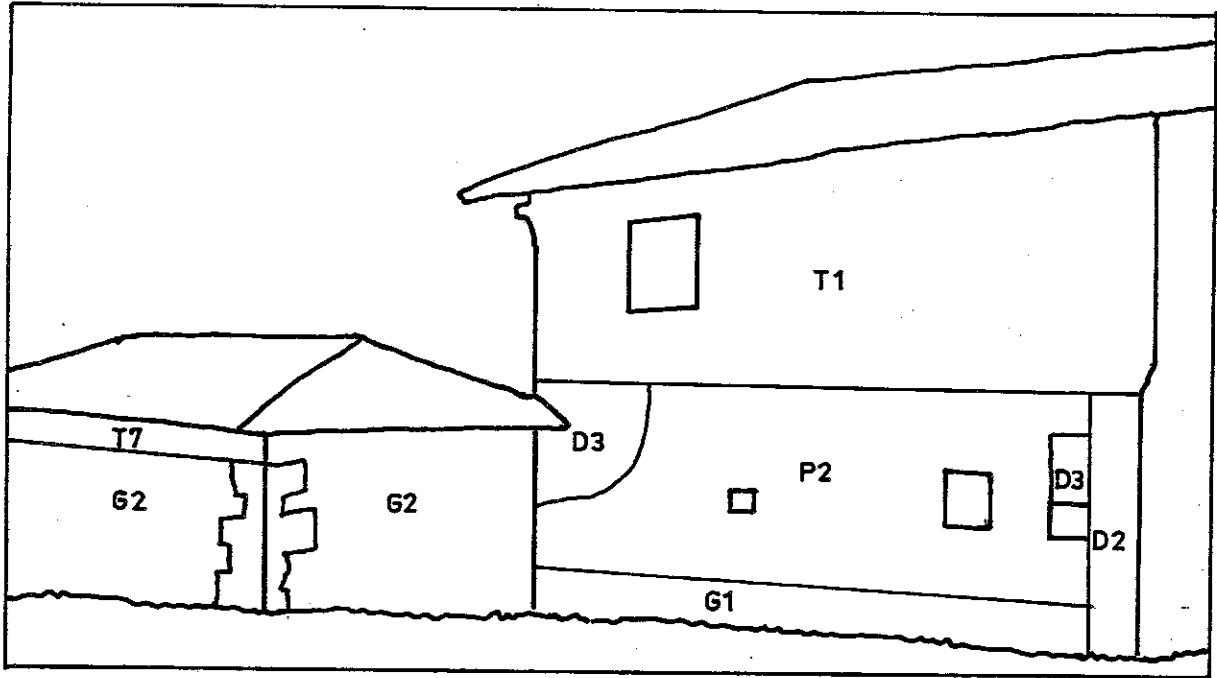


Fig. 17 : FERME A ST. OST ; Techniques constructives.

### 3. UN PREMIER NIVEAU DE LOGIQUE DANS L'UTILISATION DES TECHNIQUES CONSTRUCTIVES.

On dégage un premier niveau de logique dans l'utilisation des techniques constructives en prenant en compte "les facteurs limitatifs...[que sont] les facteurs environnementaux ... - climat, relief, nature du sol et matériaux disponibles - et ... le degré de développement technique" (5) dont l'influence est perceptible régionalement sur des habitats construits de façon plus cohérente :

- l'emploi de la pierre de taille est limité à des chaînages d'angle et à un entourage de porte.
  - les maçonneries de pierre sont utilisées en façade Nord (Duffort : P2, P3 ; St. Ost : P2).
  - les maçonneries de pierre sont réservées au RDC de la maison d'habitation en façade Sud et Est (Duffort : P2).
  - la maçonnerie de galets sert de soubassement à des murs de terre et les protège contre les remontées capillaires et les rejaillissements d'eau de pluie (Duffort : façades Nord et Ouest, G1 ; St. Ost : façades Ouest et Sud, G1).
  - les techniques de bois (Duffort, B1 et B2) sont régionales pour les granges et les fenils.
  - l'emploi d'une technique de terre en sous-face du toit est fréquent dans la région. Il correspond à une mise en place faite après la pose de la charpente. La terre est protégée par l'avancée du toit (Duffort : façade Nord, T7 sur T8 ; St. Ost : façade Nord, T7 sur P2 et façade Ouest - bien que cela soit moins évident - T5 sur différentes techniques).
- A partir de cette explication on est loin d'avoir analysé l'ensemble des utilisations des techniques constructives. Mais à ce niveau de logique on perçoit la cherté et la difficulté du travail de la pierre, le souci de réduire le transport des pierres et galets en ne les réservant qu'aux parties exposées, les contraintes liées à la fonction des bâtiments et la réso-

lution simple de problèmes constructifs qui tiennent compte du climat local.

#### 4. UN DEUXIEME NIVEAU DE LOGIQUE.

On trouve un deuxième niveau de logique dans l'utilisation des techniques constructives en examinant de façon précise la façon dont elles sont juxtaposées.

##### 4.1. L'INVENTAIRE DES JUXTAPOSITIONS.

###### FERME DE DUFFORT :

- façade Nord : 5 techniques différentes sur le mur de la grange (T5,T6,T7,T8,D1).
- façade Nord : opus spicatum (P3) rare dans la région avec des moellons mais non avec des galets.
- façade Est (cour) et Sud : 3 techniques de remplissage de pan de bois (T1,T2,T3).
- façade Sud (grange) : 3 techniques de maçonnerie en RDC (P2,T6,T7).
- façade Est : trois techniques de terre (T6,T7,T8).

###### FERME DE ST. OST :

- façade Nord : colombage en façade peu abritée
- façade Ouest : 6 techniques différentes
- façade Sud : 3 techniques différentes (T1,T7,T8).

##### 4.2. LA LOGIQUE DES JUXTAPOSITIONS : LES REMANIEMENTS.

La juxtaposition des techniques apparait moins arbitraire si, à partir du constat de la présence de nombreux remaniements on reconstitue leur succession.

On va prendre comme exemple la façade Nord de la ferme de Duffort. Elle est le résultat de 4 phases de construction et modification (voir figure 18).

PHASE 1. La maison d'habitation est orientée Sud/Nord. Elle a

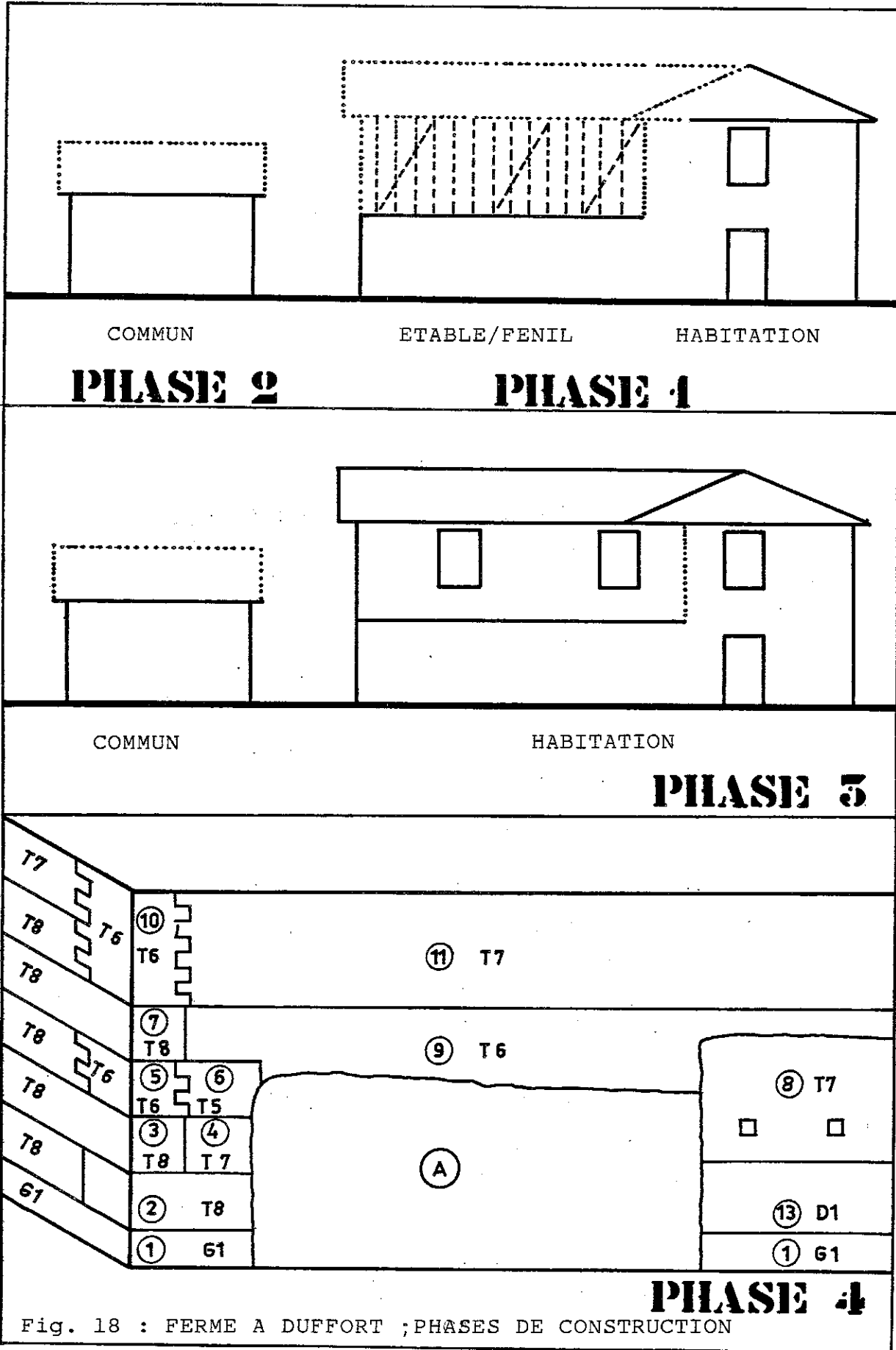


Fig. 18 : FERME A DUFFORT ; PHASES DE CONSTRUCTION

été construite en même temps que les communs situés sur l'autre branche de l'équerre (suivant le modèle courant) : au rez de chaussée l'étable ; à l'étage un fenil (?) en charpente de bois (?) fermé côté Nord par un colombage (?) (suivant le type de certaines fermes des environs).

PHASE 2. Construction d'un commun dont le mur Nord est en pisé (porcherie/poulailler ?).

PHASE 3. Démontage du fenil et extension de l'habitation. Les modifications du plan de l'étage ont conduit le maçon à démolir le chaînage d'angle Est et une partie du mur Est de l'ancienne habitation.

PHASE 4. Exécution de la grange étable. Le sous-phasage ne peut être compris que si l'on prend en compte l'exécution, essentiellement en pisé, du mur Est de ce bâtiment. (Le sous phasage est indiqué sur le schéma de la phase 4 de la figure 18 par ses numéros d'ordre).

1. A partir du mur de pisé préexistant : exécution des soubassements de maçonneries de galets dont le parement au moins est fixé au mortier de chaux.
2. 1ère assise de pisé. Le travail a été commencé avec les banches en appui sur le mur préexistant dans l'intention de rechercher un accrochage (?).
3. 2ème assise de pisé. En banchant à partir de l'angle, le piseur décale ses banches par rapport à l'assise inférieure et évite ainsi la superposition des joints de reprise.
4. Remplissage entre 3 et la mur A par un appareillage de briques moulées et de galets.
5. Chaînage d'angle en briques moulées nécessaire pour décaler les joints de la troisième assise de pisé.
6. Remplissage entre 5 et A. Les boulins à droite du mur A attestent de la présence d'un échafaudage qui a dû être posé sur toute la longueur de la façade Nord de la grange. Le remplissage fait de blocs de terre façonnés à la main ( ce qui suppose leur préfabrication ou leur réemploi) est rendu facile par la proximité du plancher d'échafaudage.

7. 4ème assise en pisé.
8. Remplissage entre le mur A et la maison d'habitation. Ce remplissage a pu commencer en même temps que 2.
9. Chaînage en briques de terre moulées où des débris de tuiles ont été incorporés dans le mortier de pose.
10. Chaînage de briques moulées pour décaler la banche par rapport à la 4ème assise de pisé et assurer l'angle, en sous face du toit, entre les maçonneries appareillées en damier.
11. Fin du mur Nord en briques de terre et galets appareillés en damier.
12. Enduit général.
13. A une date postérieure, reprise du mur avec un béton de chaux.

#### 4.3. LE DEUXIEME NIVEAU DE LOGIQUE.

Le deuxième niveau de logique apparaît lorsque l'on constate que les juxtapositions de techniques concernent des remaniements étalés dans le temps et que l'on prend en compte les modalités de leur exécution, celles liées aux techniques et celles qui se rapportent à la sociabilité ("caractère du groupe qui favorise les relations humaines et intellectuelles" (6)).

##### a. Les remaniements étalés dans le temps.

A chaque remaniement des techniques différentes sont utilisées mais la prise en compte des modifications élargit le champ des cohérences fonctionnelles :

- . Le premier niveau de logique se retrouve dans les murs de pierre des parties habitation et dans les soubassements de galets des murs de terre.

- . Le mur Nord en pisé du commun (de la phase 2) répondait fonctionnellement à des besoins limités.

- . Sa préexistence induit le choix de la terre pour la phase 4 : la même nature de matériau a pu être choisie pour assurer la liaison entre parties anciennes et nouvelles.

Le temps est aussi source de différence : le changement d'artisan provoque la mise en oeuvre du matériau suivant ses

propres techniques (opus spicatum par exemple) ; les habitudes du groupe social se sont modifiées et le champ des techniques disponibles est plus ouvert (emploi de l'appareillage en damier).

b. Les modalités d'exécution des techniques.

La rigueur du processus d'exécution du pisé en façade Est de la grange explique la superposition des différentes techniques dans l'angle Est de la façade Nord (1er banchage en raccord avec le pisé ancien puis souci de décalage des joints de reprise d'une assise à l'autre).

On constate aussi la primauté de l'emploi de la brique moulée sur l'appareillage en damier. La brique moulée est employée seule chaque fois qu'il y a un problème technique : chaînage d'angle ou horizontal ; l'appareillage en damier n'est utilisé que bloqué dans ses rives.

c. Les modalités liées à la sociabilité.

L'emploi de l'opus spicatum, qui oblige à mieux sélectionner les pierres, est d'autant plus révélateur du choix d'un artisan soucieux de monter son savoir-faire qu'il était destiné à disparaître sous un enduit.

La sociabilité s'exprime encore au niveau du choix de la terre comme matériau de construction de la grange. Placés dans un cas semblable, les constructeurs de la maison de St. Ost ont choisi de bâtir avec des galets et des débris de tuiles. La terre est là le résultat du dialogue artisan/propriétaire avec tout ce que cela implique comme participation dans le regroupement des matériaux (galets d'épierrage des champs, stabilisants, terre de la mare) et dans leur préfabrication (briques et blocs).

Enfin le choix des techniques reflète l'influence du groupe social. L'emploi du pisé pour le mur Est, des chaînages de briques moulées, de l'appareillage en damier et l'utilisation des blocs moulés à la main prouvent que les pratiques régionales, à travers l'expérience de l'artisan, assuraient la certitude d'une bonne qualité d'exécution. Ce qui, d'ailleurs, est confirmé, malgré la chute des enduits, par la bonne tenue, dans le temps, de ce véritable patchwork.



## 5. UN TROISIEME NIVEAU DE LOGIQUE.

On peut encore trouver un niveau de logique de l'utilisation des techniques constructives en démontrant le sens des trois mises en oeuvre de la terre qui semblent curieuses : le façonnage direct et les briques de terre moulées à la main rappellent des modes de production du matériau terre anciens ; l'appareillage en damier étonne par sa rareté.

### 5.1. LE FACONNAGE DIRECT.

Une partie de la façade Ouest de la ferme de St. Ost est construite en façonnage direct. La terre a été mise en place par ~~projection~~ après avoir été préformée en plaquettes (voir figure 15-4 façade Ouest). Les lits inclinés sont la résultante d'une procédure de mise en oeuvre qui débute à chaque assise par un appui sur un mur existant et de la recherche de l'accrochage maximum des différentes plaquettes. Le choix de l'emploi de cette technique passe par le domaine de l'auto-construction. Le remaniement qui a affecté cette façade a été mal préparé et par manque de matériaux préfabriqués on a eu recours à un procédé qui, plus qu'une trace de la mémoire des mises en oeuvre anciennes, est l'expression d'une nécessité immédiate.

*large -> fourche =>*

### 5.2. LES BLOCS DE TERRE FACONNES A LA MAIN.

Dans les deux fermes (Duffort, façade Nord ; St. Ost, façade Ouest) on trouve des blocs de terre façonnés à la main de dimension généralement plus grandes que celles des briques moulées. Leur exécution exigeant un délai avant leur mise en oeuvre, ils sont donc préfabriqués.

On a donc tendance, pour cela, à les placer dans le domaine de l'auto-construction. Ces blocs correspondraient à des travaux

de réparation ou de modification ne nécessitant pas la présence d'un artisan et dont la faible importance ne justifie pas la préfabrication de briques moulées.

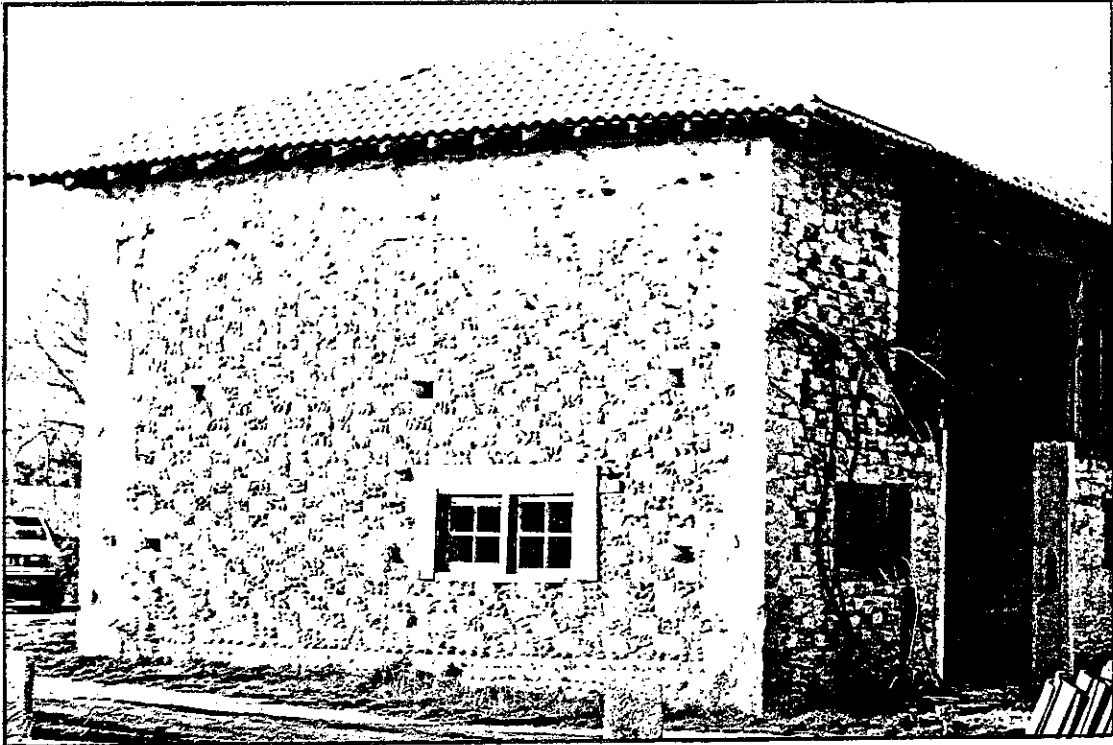
### 5.3. L'APPAREILLAGE EN DAMIER DE BRIQUES DE TERRE ET DE GALETS.

L'appareil en damier de briques de terre et de galets décrit dans l'étude des fermes de Duffort et de St. Ost est présent dans un rayon de quelques kilomètres autour de Viozan et - du moins à notre connaissance - inexistant ailleurs. Il est utilisé dans les remaniements, fréquent dans les sous-face de toiture mais constitue aussi des parois entières. Ainsi, à Viozan même, l'absence d'enduit permet de voir que le mur Est des communs d'une ferme a été construit avec ce procédé, que les briques de terre sont toutes du même format, ce qui confirme qu'elles ont été moulées (les briques situées au dessus des boulines sont en boutisse) et que cet appareillage est, comme on l'a vu précédemment, bloqué dans ses rives par des chaînages, ici de pierres taillées (voir figure 19). Dans le mur d'une grange située à St. Ost le même appareil mixte a été utilisé (voir figure 19). Les variations dimensionnelles des briques de terre font que le carroyage est moins régulier: ces briques ont été fabriquées par découpe à l'outil d'une masse de terre étalée au sol sur une hauteur à peu près constante.

Au delà de ces nuances qui ne témoignent que de variations dues à des habitudes locales d'intervenants agissant à des époques différentes, il reste à expliquer à la fois la justification et la faible diffusion de cette technique.

#### 5.3.1. LA RECHERCHE D'APPAREILS SIMILAIRES.

Sans aucunement penser à un diffusionnisme subtil qui aurait fait du canton de Viozan le dépositaire d'une technique dont il ne resterait que quelques exemples d'utilisation, on a cherché des exemples d'appareils mixtes utilisant le carré. On verra plus loin qu'ils ont permis d'en découvrir le sens. Il existe des appareillages en damier sur le chevet de Notre



19.1 MAISON A VIOZAN : façades Sud et Est de grange en appareillage en damier de briques de terre et galets.



19.2 GRANGE A ST. OST : appareillage en damier de briques de terre non moulées et de galets sur soubassement de galets liés au mortier de chaux. Les percements sont des boulines.

Fig. 19 : APPAREILLAGES EN DAMIER DE BRIQUES ET GALETS.

Dame du Port à Clermont : "les corniches des toits sont très ouvragées : tranche décorée d'un damier, tablettes creusées de petites rosaces cotelées, inspirées de l'art musulman d'Espagne" (7). L'auteur de cette description précise que ces jeux d'appareils sont d'un usagé régional ancien : "...on parle souvent d'influence orientale. Il n'est pas nécessaire de chercher si loin. Un décor analogue se voit encore parmi les ruines du temple de Mercure au sommet du Puy de Dôme, sur certains murs dégagés par les fouilles" (7). L'information paraît mineure. Mais il est important de noter que le damier décoratif d'époque romane peut être relié à un appareillage mixte gallo-romain.

La dépose, entre 1895 et 1908, des enduits de la cathédrale de Tarbes construite à la fin du XII<sup>e</sup> siècle et au début du XIII<sup>e</sup> siècle permet actuellement la lecture de trois appareils différents ( voir figure 20 ) :



Figure 20 : Le chevet de la cathédrale de Tarbes.

- "dans l'ensemble de la construction, la nef, les parties hautes de l'abside et des transepts, la brique alterne avec les galets, qui permettent l'appareil en épi, l'opus spicatum connu des Romains" (8)

- "une disposition spéciale caractérise les parties basses de la grande abside et du transept, où la pierre de taille blanche remplace les galets" (8).

- "dans les parements des absidioles, pierre de taille et briquent un damier" (8).

Le damier n'a pas ici de visée décorative puisqu'il était dissimulé sous des enduits. Il a au contraire une fonction structurelle équivalente aux deux autres appareils apparentés à l'opus mixtum romain.

#### 5.2.2. LA FONCTION DES APPAREILLAGES MIXTE EN DAMIER.

Les informations extraites de ces deux exemples incitent à rechercher une explication de la fonction des appareillages mixte en damier à travers une analyse des mises en oeuvre des matériaux par les romains. Contrairement à ce que l'on pense habituellement, les romains ne construisaient pas toujours bien : "les vestiges que nous avons sous les yeux sont en fait les représentants de la meilleure technique antique...; combien d'édifices ont disparu en raison même de la mauvaise qualité de leur maçonnerie... (9). Les textes antiques prouvent qu'ils n'avaient pas une bonne connaissance de la tenue des mortiers mais qu'ils avaient établi des règles empiriques pour en fabriquer ou en choisir les composants. Ainsi Pline précise : "Plus la chaux fusée est vieille, mieux elle vaut" (10). Et Vitruve observe "qu'il est bon de remarquer que le mortier serait meilleur pour l'usage si l'on mêlait un tiers de tuile ou de poterie pulvérisée avec deux tiers de sable.." (11))

On sait maintenant que le conseil de Vitruve était justifié : "le tuileau a des vertus "pouzzolaniques" car il est constitué d'argile cuite, c'est à dire chimiquement désagrégée, dont les éléments pourront participer à la prise de la chaux, selon une réaction apparentée à la prise des chaux hydrauliques ; ce caractère est accentué par le temps, qui favorise la désagrégation chimique du tuileau, et aussi des granites, augmentant ainsi la diffusion d'éléments hydrauliques (oxydes et silice soluble)" (9). A partir de cette explication on comprend l'utilisation de l'opus mixtum chez les romains. En structure la présence de lits de briques mieux liées par les mortiers de chaux que les moellons assure une fonction de chaînage. En parement ces mêmes briques réagissent avec les enduits et assurent leur accrochage. Et c'est cette dernière fonction qui est

primordiale dans l'emploi d'un appareil mixte en damier briques cuites/pierres car si les briques participent de l'équilibre statique de l'ensemble, elles n'assurent que très partiellement une fonction de chaînage.

### 5.3.3. LA FONCTION DE L'APPAREIL EN DAMIER BRIQUES DE TERRE/ GALETS.

La similitude d'apparence entre l'appareil en damier briques cuites/pierre et celui en briques crues/galets n'est pas due au hasard. Le damier des environs de Viozan a pour fonction l'accrochage des enduits indispensables à la protection des murs de terre et ce sont les galets qui assurent cette fonction.

La preuve essentielle de l'exactitude de cette affirmation est un mur de ferme de Duffort où l'enduit s'est décroché des briques de terre alors qu'il est resté sur les galets (voir figure 21).

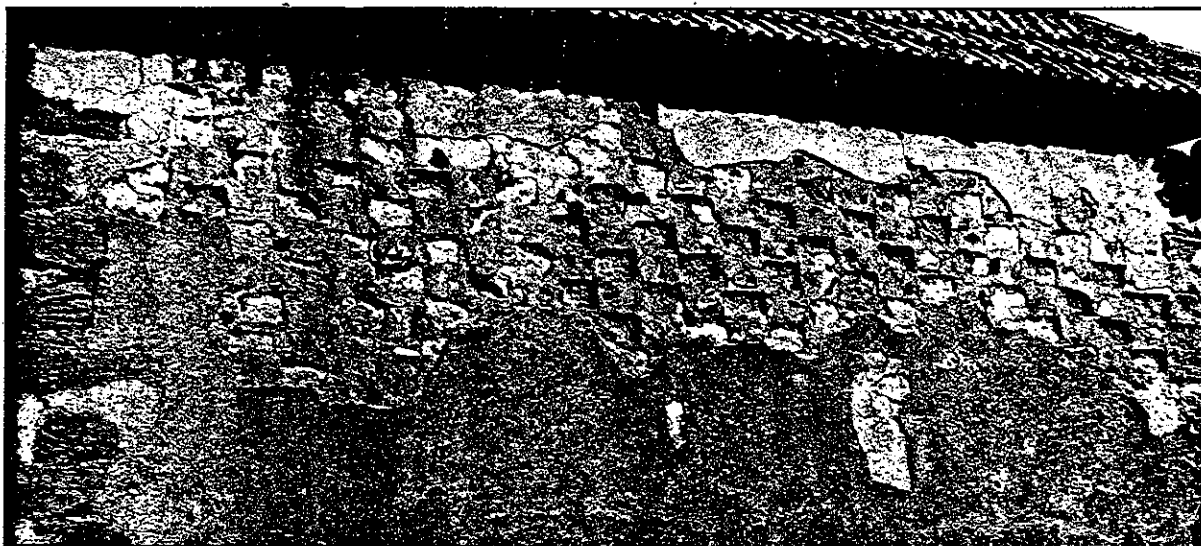


Figure 21 : Décollement des enduits sur les briques de terre, (ferme à Duffort)

On notera que cette analyse explique quelques particularités des mises en oeuvre que l'on a observées en étudiant les fermes de Duffort et de St. Ost :

- l'appareillage mixte en damier n'a pas de fonction structurale : il est toujours employé bloqué dans des chaînages.
- l'incorporation de débris de tuiles dans le mortier de pose

du chaînage de briques moulées de la façade Nord de la ferme de St. Ost (voir figure 18, phase 4,9 et photo dans la figure 14-3, façade Nord) a pour but la recherche d'un effet pouzzolanique avec l'enduit.

- les remaniements de la ferme de St. Ost portent la trace de cette recherche d'accrochage des enduits : ils ont été faits avec une maçonnerie de galets et de débris de tuiles (technique G2) et des blocs façonnés à la main ont été appareillés avec des galets (technique T5).

#### 5.3.4. LA FAIBLE DIFFUSION DE CETTE TECHNIQUE.

Parce qu'elle sortait du cadre de cette étude, on ne s'est pas donné le temps d'une enquête exhaustive qui aurait délimité l'espace de diffusion de cette technique (dont on rappelle qu'il est limité à quelques kilomètres carrés) et de la recherche d'archives qui aurait pu permettre d'en connaître l'origine ou du moins les époques d'utilisation. Des discussions avec des personnes âgées indiquent qu'elle était employée en construction avant la première guerre mondiale. Et la poste de St. Ost ainsi bâtie en 1911 le confirme (voir la figure 22 ; on notera l'excellente tenue des enduits qui vérifie notre hypothèse de justification).

Faute de certitudes quant à l'origine et à la diffusion de l'appareil mixte en damier de briques de terre et de galets, on fera les hypothèses suivantes :

- Cet appareil est une redécouverte locale due à de patientes expérimentations d'accrochages des enduits. Les essais divers (galets, tuiles, nature des matériaux...) ont été mis en ordre sous cette forme par un artisan ou un groupe soucieux de la qualité de leur travail.

- La diffusion s'est faite dans le cadre d'une sociabilité où l'artisan bâtisseur collaborait avec le paysan auto-constructeur chargé de la récupération des matériaux (galets d'épierrage des champs, stabilisants de la terre), de la préfabrication des matériaux et parfois de la construction elle-même. La nouvelle technique (le damier) a été acceptée parce qu'elle s'insérait dans des rapports humains (relations d'échange) et culturels (traditions locales).

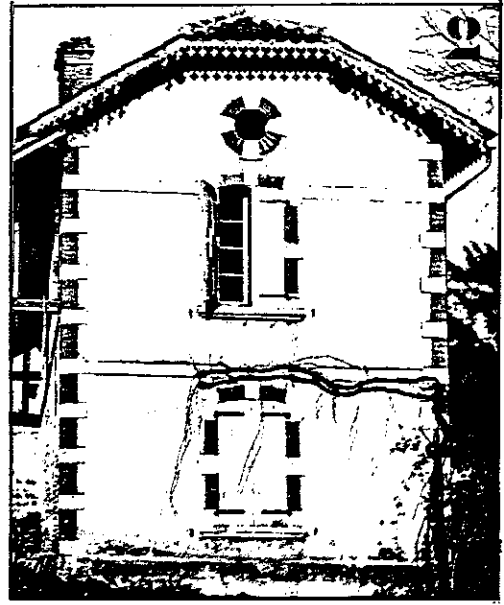


Fig. 22 : BUREAU DE POSTES  
A ST. OST.

1. Façade principale
2. Façade latérale
3. Détail d'exécution : appareillage en damier de briques de terre et de galets (l'angle du mur est en briques cuites).

- La faible diffusion de l'appareil mixte aux environs de Viozan s'est produite à l'intérieur d'un "pays" issu d'une histoire lointaine où "l'outillage mental, les mots et les idées, les attitudes fondamentales devant la vie et la vision du monde, les moeurs et les coutûmes " (12) étaient communs au groupe social. Car seule cette notion de pays peut expliquer qu'il "n'y a nulle logique apparente, ici dans la persistance d'un mode de construction archaïque, ailleurs dans le succès à une certaine époque d'une innovation technologique ou esthétique qui fût au départ le fait d'un seul individu ou d'un petit groupe" (13).



## 6. CONCLUSION.

En examinant les méthodes constructives utilisées dans deux fermes gersoises on a petit à petit montré qu'elles obéissent à une logique et qu'il n'y avait désordre que dans l'apparence première. Tout n'a certes pas été étudié mais cette recherche du comment et du pourquoi de l'emploi des techniques de mise en oeuvre de la terre - outre le fait qu'elle est inséparable de l'étude des autres matériaux - a révélé l'existence et l'étroite imbrication de règles, critères ou facteurs qui en sont à la base.

On a ainsi vu que les facteurs environnementaux et le degré de développement technique sont des "facteurs limitatifs et, comme le dit Rapoport, finalement secondaires face à la primauté des facteurs socio-culturels" (5) dont on a remarqué toute l'importance face à travers les notions de sociabilité ou de pays, le rôle de la circulation des savoir faire technique ou les limites de l'auto-construction face à l'intervention des spécialistes. On a enfin noté la présence de l'histoire à travers les remaniements et l'appropriation par le groupe d'une technique de mise en oeuvre nouvelle montrant ainsi que "chaque période historique a produit ses types d'habitat en effaçant, toujours imparfaitement l'acquis des périodes précédentes" (13).

Pour terminer cette étude sur l'habitat rural et les techniques de mise en oeuvre de la terre, on insistera sur le fait que les notions de "localisme" et "maison pour rien" ne sont pas opératoires. La première "longtemps en vogue, est... loin de pouvoir expliquer toute la diversité des formes architecturales régionales, car [elle] est bien souvent contredite par les faits sociaux, juridiques, culturels ou culturels" (13). La seconde nie le fait que "la maison des sociétés rurales construite par le groupe familial avec l'aide de la collectivité

est au centre d'un échange complexe de services et d'offrandes qui fait du bénéficiaire de l'aide des voisins un débiteur qui devra s'acquitter d'une dette parfois fort lourde" (14). Une dette que l'on peut mesurer lorsqu'on sait que les masses de matériaux mis en oeuvre sont énormes et que par exemple, "il faut 200 tonnes de pierre pour bâtir les quatre murs extérieurs d'une maison de 70 m<sup>2</sup> " (15).

## **CHAPITRE 2 :**

# **EXCLUSION ET PERSISTANCE DU MATERIAU TERRE DANS L'HISTOIRE**

Dans les discours de glorification du matériau terre, la réduction ou la disparition de l'emploi du matériau terre est justifiée par l'existence de "préjugés" qui existeraient depuis des temps anciens: "A la base d'une pyramide millénaire bâtie en terre crue près du Caire par le roi Asydis se trouve encore cette inscription: "Ne méprise pas en me comparant aux pyramides de pierre...". Depuis lors, les préjugés hostiles à la terre ont survécus en se diversifiant" (1); "cherchant à démontrer l'intérêt de ce mode de construction [Vitruve] doit déjà combattre les préjugés" (2).

Or, on a vu qu'au contraire, il y a une rigueur certaine dans le choix des matériaux de construction: la pierre est utilisée pour la muraille défensive de Jericho P.P.N.A. tandis que la terre est réservée aux habitats; les constructeurs puniques ou gersois dosent habilement en fonction de leurs problèmes l'utilisation de la pierre, du bois et de la terre. Il y a donc des critères conscients ou inconscients qui régissent l'exclusion ou la persistance du matériau terre. On va les rechercher dans quatre sociétés où la mise en scène de l'histoire va aussi permettre de dégager des critères influents sur l'emploi du matériau terre. Ce que ne pouvaient permettre "l'évolutionnisme" de l'étude de la naissance et des premiers développements des mises en oeuvre de la terre ou "l'histoire froide" des habitats gersois. Il s'agit là de relier l'histoire du matériau terre à celle de la maison: "L'extrême relativisme de Rapoport ne doit cependant pas nous faire oublier que l'histoire de l'habitation n'est pas indépendante de celle des sociétés humaines. Sans tomber dans un évolutionnisme linéaire où l'on verrait apparaître, après les premiers abris absolument dépendants du matériau accessible, des structures de plus en plus complexes et de plus en plus libérées des contraintes physiques, il faut considérer l'habitation en relation avec le développement des forces productrices d'une société donnée et avec la complexité croissante de son organisation" (3). Ces quatre sociétés - diverses par leur fonctionnement et leur place dans l'histoire - ont été choisies sur la base de critères différents

On connaissait la plus ancienne, l'Egypte pharaonique, à travers une pratique professionnelle. On savait qu'elle était riche d'enseignements sur le sujet à traiter.

L'étude de Rome est essentiellement due à la volonté de vérifier l'exploitation qui est faite dans le discours de glorification de la terre de la partie des "Dix livres d'Architecture" de Vitruve qui concerne le matériau terre et qui conduit par exemple, Craterra à affirmer : "On peut remarquer que si la terre a toujours été employée comme matériau de construction, l'organisation de sa promotion et les tentatives de réhabilitation correspondent à des époques de pénurie ou de crise lors desquelles fleurissent les discours idéologiques du retour à la nature. Mais chaque fois qu'un regain d'intérêt se manifeste, des arguments analogues sont développés pour que les constructions en terre soient expulsées des villes: Vitruve parle de l'interdiction des murs épais dans la ville de Rome, et recommande donc l'implantation de ce genre de construction à la campagne" (4).

En choisissant Sienne, on a voulu mettre en relation l'exclusion du matériau terre de la ville, le développement de la société marchande et le "fait urbain".

Enfin, l'exemplaire permanence du matériau terre en Alsace méritait un examen que l'existence de publications sur l'habitat rural et un séjour de plusieurs années dans la région, ont facilités.


## A. EGYPTE ANCIENNE ET ARCHITECTURE DE TERRE.

Les processus d'exclusion et la persistance du matériau terre dans l'Egypte ancienne sont spécifiques à cette civilisation. On ne les analysera donc qu'après avoir réuni un certain nombre de données qui touchent à la fois aux architectures et à la nature de cette société. On étudiera ainsi, successivement les architectures pré-historiques, le système politico-économique et les croyances religieuses de l'Egypte pharaonique, l'évolution des architectures des morts et du pouvoir, et l'habitat.

### 1 - LES ARCHITECTURES PRE-HISTORIQUES.

L'histoire de l'utilisation des matériaux et des architectures pré-dynastiques égyptienne est fort similaire, bien qu'elle soit décalée dans le temps, de celle du Moyen - Orient. On peut la schématiser ainsi :

<u>PERIODES</u>	<u>MATERIAUX</u>	<u>HABITATS</u>
Néolithique ancien 5500 av. J.C.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Végétaux : papyrus, joncs, roseaux, palmes, bois (tamaris etc...)</li> <li>- Tissages et peaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barques avec cabines</li> <li>- Enclos avec structure bois.</li> </ul> <p>Tentes (structure bois)</p>
Mérindien (Basse Egypte) 4200 av. J.C.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Végétaux</li> <li>- Terre/Cailloux</li> </ul>	Premières agglomérations de huttes distantes les unes des autres.
Tasien (Haute Egypte) 4000 av. J.C.		Agglomérations de huttes serrées
Pré-Dynastique Ancien (Chakolithique) Amratien Haute Egypte. 3600 Av. J.C.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clayonnages de végétaux enduits de limon</li> <li>- structure bois</li> <li>- Terre façonnée à la main (ep. 30 à 40 cm)</li> <li>- Végétaux</li> </ul>	<p>Huttes circulaires élaborées.</p> <p>Abris de plan ovale partie inférieure terre ; ext. lissé à la main. Int. revêtu de roseaux incrustés dans le limon et faisant la liaison avec le toit végétal.</p>
Omarien (Basse Egypte) 3500 av. J.C.		Villages importants
Pré-Dynastique moyen Gerzeen (Haute Egypte) 3300 av. J.C.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brique crue façonnée à la main</li> <li>- végétaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Persistance du plan circulaire.</li> <li>- Apparition progressive du plan rectangulaire ( à partir du rectangle aux angles arrondis) réalisé dans des végétaux du torchis sur armature de clayonnage ou des briques.</li> </ul>
Pré-Dynastique récent (Haute Egypte) 3200 av. J.C.	Brique crue façonnée au moule	Habitats à plusieurs pièces rectangulaires.

Il ne faut considérer cette schématisation que comme le constat de la première utilisation des matériaux ou de la présence de certains modèles architecturaux. Car tant les uns que les autres ont persisté soit parce qu'ils étaient adaptés à des fonctions précises soit parce que leur trace a été conservée dans la culture dont la plupart des éléments se sont constitués durant la préhistoire. Ainsi le hiéroglyphe  fait référence au "prototype de l'habitation égyptienne à une pièce bâtie en joncs et nattes" (1). Il a signifié, indépendamment de la nature des matériaux de construction, maison (signe racine) ou bâtiment (signe déterminatif). Mais le modèle lui-même a survécu et est encore utilisé actuellement comme abri provisoire.

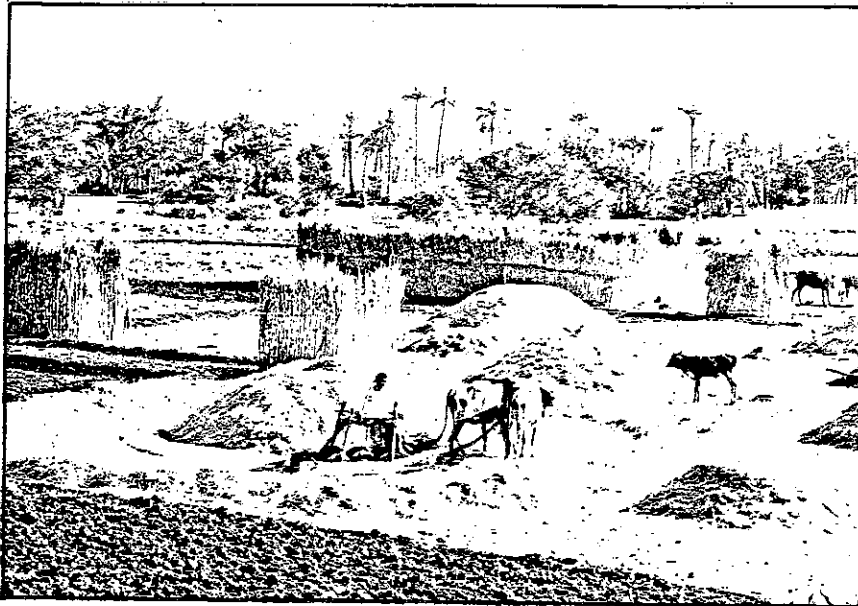


Figure 23 : Habitat saisonnier en Haute Egypte.

Autre exemple, la barque et sa cabine, habitat des populations néolithiques, deviendra le symbole de la demeure des dieux. Elle sera longtemps construite en végétaux mais traversera toute l'histoire égyptienne dans des matérialisations qui utiliseront la vannerie et le bois mais aussi les métaux.



## 2 - POUVOIR ET CROYANCES.

En prenant pour référence l'ouvrage "Sur le mode de production asiatique" (2) on peut dire que l'Egypte ancienne est une société où "l'exploitation prend la forme de la domination d'un individu personnifiant une fonction sur une communauté" (3) réduite à "l'esclavage généralisé" (3). Ce rapport de domination induit une société relativement stable car "l'antagonisme de classes entre les communautés villageoises et le pouvoir d'Etat se combine... à sa contre-partie dialectique : l'unité supérieure... qui réunit les communautés villageoises et l'Etat exploiteur de celles-ci et en même temps organisateur de leur activité économique" (4). Il rend possible "d'énormes travaux conduisant à une amélioration parfois considérable des conditions de la production... par la maîtrise de l'eau aussi bien pour l'assèchement que pour l'irrigation" (5). Mais en même temps il entraîne le gaspillage des surplus dégagés par "l'amélioration des conditions générales de la production agricole" (5) dans la réalisation de travaux de prestige qui "loin de n'être qu'une simple fantaisie de tyran ... sont l'incarnation de cette "unité supérieure" et son expression politique concrète, sa glorification" (5).

Les éléments destructurants de cette société où "la domination politique n'a...subsisté à la longue que lorsqu'elle remplissait [la] fonction sociale qui lui était confiée" (6) sont alors perceptibles. De longues périodes troublées alternent avec des phases de reconquête et de stabilité du pouvoir chaque fois que l'Etat n'est plus capable d'organiser l'activité économique et la défense du territoire face aux envahisseurs, chaque fois que les oppositions entre l'Etat et les communautés villageoises, attisées par les antagonismes politiques et ethniques nés durant les luttes pour la conquête du pouvoir, font que l'autorité supérieure n'est plus reconnue.

A l'image des dieux Ré et Osiris qui "donnaient l'exemple divin d'une vie après la mort" (7), les Egyptiens ont toujours cru en leur propre survie.

L'architecture funéraire traduit cette croyance : "ce qui incitait l'Egyptien d'alors à consacrer tant d'effort et d'argent à l'édification de son tombeau, c'était la conviction que cette survie qu'il désirait tant dépendait de deux conditions essentielles : préserver le corps de toute destruction et assurer ses besoins matériels aussi bien que ceux de son ka (âme)" (8). Il n'est donc pas étonnant que "les souverains et les classes dirigeantes aient délibérément choisi de passer leur vie dans des demeures très inférieures à leurs tombeaux" (8). Alors que ces derniers appelés "demeure d'éternité" étaient construits pour durer toujours, "la maison ou le palais ne devait durer qu'un nombre d'années limité et pouvait être réparé et rebâti aussi souvent que cela était nécessaire" (8).

### 3 - L'ARCHITECTURE DES MORTS ET DU POUVOIR.

Les croyances des égyptiens expliquent donc que les meilleurs matériaux et les plus belles architectures sont réservées aux morts. La nature du pouvoir fait que le tombeau le plus beau sera celui de l'unité supérieure: le pharaon. On va donc ici examiner l'histoire des architectures funéraires et suivre l'évolution des choix des matériaux et de leurs mises en oeuvre.

#### 3.1. - DU TAS DE SABLE A LA PYRAMIDE A DEGRES OU DE LA TERRE A LA PIERRE.

a. - à l'époque pré-dynastique les morts étaient enterrés dans une tombe creusée recouverte d'un tumulus de sable coffré dans des planches ou revêtu d'un parement de briques crues.

b.- au début de l'époque dynastique (3000 av.J.C;)

le constat de la faible tenue dans le temps des tombes de la période précédente (détruites par l'érosion éolienne) entraîne la création du "mastaba".

L'ensemble funéraire est constitué ainsi :

- la tombe est creusée dans le sable ou la roche. Elle est plafonnée par un ou deux solivages serrés situés au niveau du sol.

- au-dessus du solivage, un monticule rectangulaire de sable et de pierraille revêtu d'un parement de briques de terre reprend la forme du tumulus pré-dynastique.

- ce monticule est englobé dans une superstructure en briques de terre qui peut avoir des dimensions très importantes (25x60m). Cette superstructure, le mastaba est construit à l'image d'une maison (à cette différence près qu'il n'existe pas de circulation puisqu'il est considéré que l'âme du mort peut traverser les murs)

Les murs extérieurs, au fruit nettement marqués, sont à redans. L'intérieur est divisé en de nombreuses chambres qui, après dépôt des aliments et objets destinés à accompagner le défunt dans sa seconde vie, sont remplies de sable. Une toiture convexe réalisée en briques de terre surmonte l'ensemble.

- un ou deux murs séparés parfois par un pavage de pierre liées au mortier d'argile entoure l'édifice.

c. - avant la fin de la première dynastie les inconvénients liés à la présence du tas de sable (qui rend fragile les structures situées au-dessus) sont résolus par la création d'un talus coffré formé par un gradinage de briques de terre.

d. - dès la IIème dynastie le fonctionnement du mastaba se modifie. L'accumulation de biens dans les chambres de la superstructure est la source de pillages et de destructions.

Le mastaba garde son aspect extérieur mais il n'est plus qu'une grande enveloppe remplie de sable et de blocaille surmontant des tombes plus profondes accompagnées des magasins et chambres (qui correspondent alors à ceux qui étaient en superstructure des tombes de la première dynastie).

La plus grande partie du mastaba est encore construit en briques de terre mais la pierre fait son apparition pour des usages aussi divers que les sols, les herse (fermeture du tombeau après mise en place du corps) ou les revêtements muraux. Elle n'est utilisée que pour des éléments isolés; mais ils sont, parfois de très grandes dimensions.

e. - Deuxième pharaon de la IIIème dynastie (2778-2723 av.J/C/)

Djéser fait construire par son architecte Imhotep (qui sera plus tard déifié) la première pyramide.

L'influence du mastaba persiste dans la forme extérieure du mur d'enceinte (plus de 1500m de longueur) qui en reprend les dedans mais aussi parce que la pyramide elle-même est le résultat d'aggrandissements successifs d'un mastaba initial construit au-dessus de la chambre funéraire.

La pyramide de Djéser marque une rupture. Alors que sous les dynasties précédentes la tombe du pharaon se distinguait peu de celles des nobles, les dimensions importantes de cet ensemble funéraire en font un ouvrage exceptionnel : le pharaon est devenu "l'incarnation de l'unité supérieure" (5).

L'utilisation de la pierre en fait un ensemble d'une incontestable nouveauté. Son usage est généralisé à toutes constructions; la pierre du pays pour les oeuvres, le calcaire fin de Tourah pour les parements. Il est intéressant de voir que malgré une excellente maîtrise de la mise en oeuvre de ce matériau, les architectures gardent profondément la trace des constructions de terre et de végétaux: la pierre est taillée dans de petites dimensions proches de celles des briques de terre; les volumes reprennent les toits voutés des abris de clayonnages; les plafonds sont sculptés pour ressembler aux solivages jointifs de bois; les colonnes imitent les bouquets de végétaux ou des troncs épannelés; et l'on a vu ci-dessus que les murs à redans étaient une caractéristique de l'architecture de terre.

### 3.2 - LE TRIOMPHE DE L'ARCHITECTURE DE PIERRE LES GRANDES PYRAMIDES.

Le modèle de Djoser va être rapidement modifié.

Sous la quatrième dynastie (2723 - 2563 av.J.C.) sont construites les pyramides lisses dont les plus connues sont celles de Cheops, Chephren et Mykérinos. Les mises en œuvre vont demander des moyens matériels et humains de plus en plus importants car non seulement les pierres dures vont être utilisées mais en plus elles vont être travaillées dans des dimensions de plus en plus grandes: il y a à Gizah des blocs de granit de 30 tonnes extraits à Assouan, à 950 km de là.

L'architecture en subit les conséquences: elle devient plus colossale et plus géométrique réduisant à quelques éléments (qui d'ailleurs persisteront jusqu'à la fin de la civilisation égyptienne) les imitations en pierre des constructions en végétaux, bois et terre.

Les pyramides sont le symbole de la puissance des pharaons qui ont réussi à imposer leur divination. Ils sont devenus "les fils et les héritiers du plus puissant des dieux, le soleil" (9). Les constructions annexes qui entouraient la pyramide de Djéser ont disparues: l'ensemble funéraire est devenu un espace religieux; les temples annexes servent certes aux funérailles mais leur fonction essentielle est de permettre la pratique du culte du / et pour le roi après sa mort.

### 3.3. - LES PYRAMIDES EN TERRE DU MOYEN EMPIRE.

La VIème dynastie, la dernière de l'Ancien Empire, s'effondre aux environs de 2263 av.J.C. après le trop long règne de Pepi II (94 ans) "dépouillée de son autorité par une féodalité dont elle n'avait pas su empêcher la formation de ses biens territoriaux par les donations faites aux

nomarques [gouverneurs locaux], aux temples et aux nécropoles, de ses revenus enfin par les immunités d'impôts consenties aux villes et aux propriétés sacerdotales" (10).

Pendant plus de 200 ans - durant ce qui est appelé la première période intermédiaire - les différents gouverneurs locaux vont lutter entre eux pour conquérir le pouvoir. Le royaume sera réunifié par une dynastie originaire de Louqsor qui assurera sa légitimation et le contrôle du pays en venant s'installer à Memphis, c'est à dire le lieu des nécropoles de l'Ancien Empire. La date de son installation au pouvoir est le début du Moyen Empire - une période d'une durée de 200 ans environ (2000 -1785 av.J.C.) - marqué par le souci d'extension des surfaces agricoles. Des oasis artificielles sont créées dans le désert de la Mer Rouge et dans la dépression du Fayoum où un barrage retient les eaux de l'inondation due au Nil. La monarchie est restaurée mais elle a à lutter pour affermir son pouvoir, à l'intérieur du pays avec les pouvoirs locaux et surtout avec la classe montante des prêtres qu'il faut concilier par la construction de temples, à l'extérieur avec les peuples des frontières toujours prêts à envahir l'Egypte.

Les pharaons de la XIIème dynastie doivent construire des défenses militaires aux marches du pays et assurer la paix par la conquête de contrées de plus en plus éloignées.

Même si la guerre est un moyen de se procurer des richesses (hommes et matières), le pouvoir royal a beaucoup moins de surplus à dépenser pour ses demeures funéraires que pendant l'Ancien Empire. Le mode de construction de quelques pyramides des XIème et XIIème dynasties le montre clairement.

PHARAON	: date	: Description de l'ensemble funéraire
Antef II	:2120-2070	: pyramide de briques de terre
	:	: de 13.70m de côté
Montouhotep I	:2065-2015	: pyramide de pierre sur la 2°
	:	: plateforme du temple funéraire
	:	: entouré de colonnades à portiques
Amenemhat	:2000-1970	: architecture à terrasses
	:	: niveau bas = temple funéraire
	:	: 2ème niveau= pyramide dont la
	:	: structure est faite par réemploi
	:	: de pierres récupérées dans les
	:	: anciennes nécropoles
Sesostris I	:1970-1936	: architecture similaire à celle
	:	: d'Amenemhat; pyramide de 105m de côté
	:	: et 60m de haut. Superstructure
	:	: constituée par 8 murs de pierre rayon-
	:	: nants divisés par 16 compartiments
	:	: par une nervure parallèle à la base;
	:	: remplissage par sable et déchets de
	:	: taille de pierre. Revêtement super-
	:	: ficiel en calcaire fin
Sesostris II	:1904-1888	: structure de la pyramide:
	:	: -jusqu'à 12m noyau rocheux naturel
	:	: - au-dessus: murs de soutènement
	:	: bourrés de briques de terre
	:	: - revêtement de blocs de calcaire
Sesostris III	:1888-1850	: Pyramide - même structure que
	:	: Sesostris II
Amenemhat III	:1850-1800	: - 2 pyramides: même structure que
	:	: Sesostris III.
	:	: -plafond de la chambre funéraire:
	:	: blocs de pierre de 50 tonnes
	:	: -temple funéraire: construction
	:	: en pierre de 300 x 240 mètres

Montouhotep I est le seul pharaon de cette période qui ait réussi à construire un ensemble funéraire cohérent, original et uniquement en pierre (son modèle sera d'ailleurs copié 5 siècles plus tard par la reine Hatchepsout qui fera construire le merveilleux temple de Deir el Bahari). Sa légitimation a été assurée par sa puissance militaire. A partir de sa province de Louqsor il réussira à soumettre l'Egypte entière et à assurer la paix aux frontières en luttant contre les Nubiens, les Lybiens et les Asiatiques. On comprend mieux son pouvoir lorsqu'on sait que ses successeurs immédiats ne pourront maintenir ces acquis.

A l'exception de Montouhotep I, le tableau ci-dessus est révélateur de la répercussion sur les monuments funéraires des difficultés de la royauté: la terre réapparaît dans les "demeures d'éternité" en même temps que plusieurs techniques utilisées tendent à chaque fois à diminuer les coûts de mise en oeuvre des structures (réemplois, murs rayonnants, murs de soutènements). L'emploi de la brique de terre n'est pas un choix. C'est une obligation liée à des conditions politiques et économiques particulières.

On va interrompre ici l'étude des architectures des morts et du pouvoir dans l'Egypte ancienne car la suite n'apporterait pas d'informations importantes sur l'utilisation des matériaux.

Après l'invasion des Hyksos, la nouvelle dynastie qui met en place le Nouvel Empire sera obligée de partager son pouvoir avec la classe des prêtres puis avec celle des militaires. Les édifices funéraires perdront de l'importance par rapport aux temples. Mais ces deux types de constructions resteront les seuls à être construits en pierre.

#### 4. - L'HABITAT.

Comme on l'a précisé ci-dessus, le souci de pérennité, dans l'Egypte ancienne, ne s'applique pas à la maison des vivants.



Tout l'habitat a été construit (sauf de trop rares exceptions) avec des murs de briques de terre. Le bois était utilisé pour les solivages de planchers et de toitures, les linteaux et certaines colonnes. Les joncs et le torchis étaient associés pour la réalisation d'édicules ou de clôtures.

L'unité des matériaux de construction ne signifie cependant pas que les différenciations sociales ne s'exprimaient pas dans l'habitat. C'est cet aspect que l'on va aborder avant de chercher les justifications de l'emploi exclusif de la terre crue pour la réalisation des maisons.

#### 4.1 - HABITAT ET DIFFERENCES SOCIALES.

Les architectures populaires ressemblent, dès le Moyen Empire à celles que l'on voit aujourd'hui " et l'on peut imaginer assez bien les villes antiques d'après les villages ou les villes rurales de l'Egypte Moderne" (11). A la campagne, les maisons, ont quelques pièces; elles sont souvent précédées d'un portique et la terrasse accessible sert de chambre d'été et de dépôt, en particulier pour les combustibles.



Figure 24 : Maison rurale à Louqsor.

La maison citadine est différente : " les parcelles de terrain étant plus restreintes, la maison s'est développée en hauteur et semble avoir eu, en général, un sous-sol et deux étages d'habitation, surmontés d'une terrasse... Un escalier intérieur indépendant desservait les étages et les différences de niveau entre les pièces d'un même étage étaient rattrapées par quelques marches" (12).

La simplicité de ces habitats contraste avec la richesse des aménagements et les dimensions des architectures des proches du pouvoir. A Kaḥoun, les maisons des fonctionnaires de la XII<sup>ème</sup> dynastie "comportaient jusqu'à 70 salles et galeries et s'étendaient sur des surfaces de 45 X 60m" (10). Sous la XVIII<sup>ème</sup> dynastie, à Tell el Amarna, la maison du Vizir Nakht "est un véritable palais avec ses salles à colonnades, ses vérandas, ses galeries formant un ensemble de trente pièces... séparé des communs où l'on trouve étables, écuries, greniers, offices, où l'on fabriquait tout le nécessaire à la communauté"(10). Les palais des pharaons étaient encore plus étendus: "ils étaient articulés en trois quartiers : les demeures des serviteurs...; la résidence privée des souverains; les salles officielles" (13). Cette description du palais d'Aménophis IV à Tell el Amarna - où les sols étaient revêtus de stucs peints - donne une idée des dimensions de ces constructions: "... une entrée monumentale ... donnait sur une immense cour bordée à l'est et au sud de statues colossales du roi et de la reine; au sud s'ouvraient les portes qui donnaient accès à un grand nombre de vastes salles, dont plusieurs étaient ornées de colonnes et qui conduisaient à la gigantesque salle du couronnement, suite de salles hypostyles dont la plus vaste formait une forêt de piliers (17 rangs de 32 piliers)" (13).

#### 4.2 - ARCHITECTURE DE TERRE ET HABITAT.

Il est abusif de n'attribuer à la construction en terre des anciens égyptiens qu'une durée réduite à "un nombre d'années limité" (8).

Les voutes en briques de terre des magasins du temple funéraire de Ramsès II qui sont encore en place à Louqsor prouveraient facilement le contraire. Il est aussi schématique d'opposer pour leur durabilité les matériaux terre et pierre. Ce ne devait pas être la conception des bâtisseurs égyptiens, qui ont toujours réalisé les fondations des édifices de pierre "en briques crues qu'on arrosait et qui se tassaient sous le poids de la construction" (14) et qui ont été de remarquables techniciens de la terre crue comme le montre la subtilité des procédés de mise en oeuvre recensés ci-dessous.

- La stabilisation . Elle est réalisée, suivant les argiles ou limons avec de la paille hâchée ou du sable.

- les joints de dilatation . Rendus indispensables par l'inondation annuelle de la vallée: "les Egyptiens constatèrent rapidement que les murs de briques crues n'étaient pas immobiles, le Nil apportant par ses crues, un changement notable dans l'état hygrométrique de l'atmosphère" (15), les joints de dilatation étaient réalisés en ne garnissant pas les joints verticaux de mortier, en construisant les murs par sections indépendantes et par incorporation de lits de sable horizontaux.

- le renforcement des structures . Les murs de terre étaient renforcés avec des végétaux (alfa ou troncs d'arbres) qui assuraient de véritables chaînages.

- la stabilité des structures. Les murs à redans de l'Ancien Empire sont parfois justifiés comme une imitation d'anciennes architectures végétales. Ils ont certainement eu aussi pour fonction de stabiliser des structures lourdes et peu fondées. Le même rôle peut être assigné aux assises courbes de l'enceinte du temple de Karnak. Ce mur de briques de terre de huit mètres d'épaisseur et de 2400m de pourtour est ainsi construit; dans le sens de la largeur les parements ont un léger fruit et les assises sont courbes suivant un arc de cercle dont la tangente est normale au parement; dans le sens de la longueur, il est découpé en une série de blocs séparés par des joints obliques dont la pente est tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre;

à l'intérieur de chaque bloc, la courbure des assises respecte la règle précisée ci-dessus; chaque assise est ainsi successivement convexe et concave. Cette méthode de mise en oeuvre des briques de terre permet d'encaisser tous les mouvements dus aux séismes ou aux tassements différentiels.

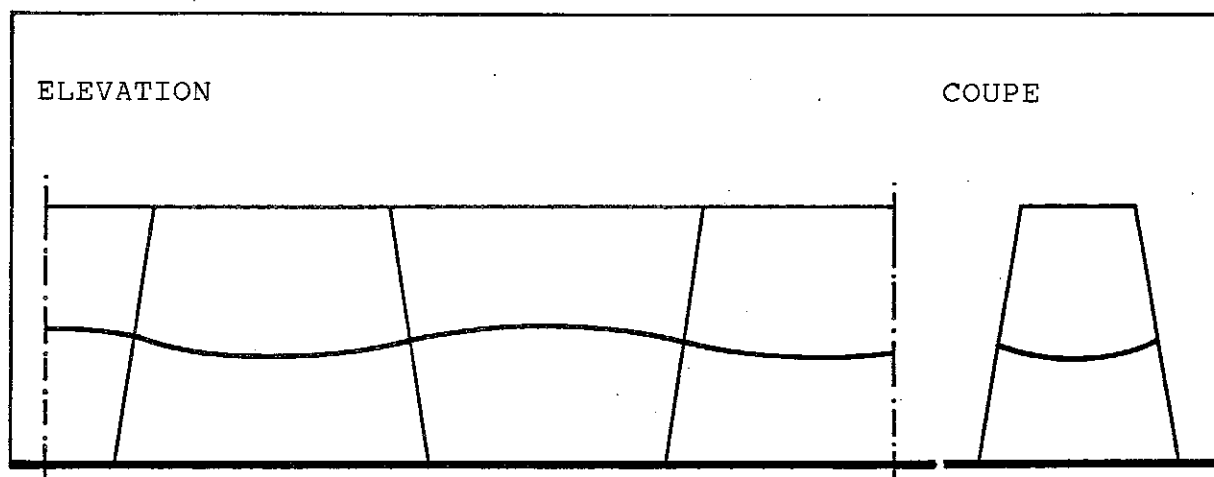


Figure 25 : Mur d'enceinte de Karnak, schéma de mise en oeuvre des assises.

- les linteaux. Les archéologues ont retrouvé dans les tombes datant des premières dynasties des linteaux réalisés en terre armée avec des végétaux (joncs, roseaux, papyrus).
- les voutes. les voutes de briques de terre sont déjà utilisées vers 2900 Av. J.C. . Leur découverte dérive d'une recherche d'imitation des toitures courbes des cabines végétales pré-historiques ou du constat de la tenue des maçonneries de briques de terre de forme convexe qui recouvraient les tombes. Assez curieusement la voute ne semble avoir été utilisée dans l'habitat que pour soutenir des escaliers. Elle était réservée à la toiture des magasins et paraît, de par sa fonction et son image, assurer l'extension et la continuité des coupoles des greniers circulaires en terre façonnés à la main.

On est donc amené à penser que la brique crue était, pour les anciens égyptiens, un matériau apportant une réponse pleinement satisfaisante aux contraintes techniques de l'art de bâtir. Et on peut alors se demander, de même que l'usage de la pierre dans l'architecture funéraire est justifié par des croyances religieuses, si l'utilisation exclusive de la terre crue dans l'habitat n'est pas due à des motifs idéologiques. Il est caractéristique qu'ils n'aient pas utilisé la brique cuite. Pourtant les émaux sont présents depuis 3900 av.J.C. et des plaquettes de terre cuite vernissée décorent la tombe de Djoser. La cuisson des briques de terre était connue ne serait-ce que par les incendies qui se sont produits dans les mastabas et dont les briques ont été réutilisées ailleurs. Ce matériau ne fera qu'une timide apparition à l'époque Saïte (vers 600 av.J.C.) et ne sera vraiment employé qu'à l'époque romaine.

##### 5. CONCLUSION : EXCLUSION ET PERSISTANCE DE L'ARCHITECTURE DE TERRE EN EGYPTE ANCIENNE.

Les données sur les matériaux de construction, leur mise en oeuvre et les architectures de l'Egypte ancienne permettent de faire les remarques suivantes:

- Le développement de la société égyptienne entre le néolithique et l'époque pré-dynastique est à l'origine des matériaux à base de terre crue puisque l'on a vu apparaître successivement, à la suite des architectures végétales, les torchis, le façonnage direct, les briques crues façonnées à la main et les briques crues moulées.
- La poursuite de ce développement pendant les premières dynasties est une source d'exclusion du matériau terre car, à partir d'un certain niveau d'évolution de la société il est remplacé par la pierre taillée.
- L'exclusion du matériau terre est limité à des usages particuliers (architecture funéraire) et justifiée par des croyances religieuses.

- Et par conséquence, la permanence de l'emploi du matériau terre dans l'habitat est elle aussi justifiée par des raisons idéologiques. On a noté que la très grande qualité technique des mises en oeuvre de ce matériau permettait de résoudre tous les problèmes posés par la construction des logements. On a remarqué que dans le cadre idéologique égyptien, les différenciations sociales dans l'habitat ne s'exprimaient pas dans le matériau de construction mais étaient lisibles dans l'organisation des espaces, les surfaces des bâtiments ou le raffinement des finitions.

- Les pyramides de terre du Moyen Empire réalisées avec ce matériau sont encore une forme de persistance explicables par les difficultés économiques, politiques et sociales de la société égyptienne de l'époque. Mais cette persistance n'est pas une régression car les solutions techniques de mise en oeuvre de la terre sont originales.

- Enfin, il convient de souligner la forme de persistance du matériau terre que constitue sa transposition - en décor ou en volume - dans des architectures de pierre.

## B. ROME ET LE MATERIAU TERRE.

Le matériau terre a été utilisé dans la construction des habitats de Rome. Ses mises en oeuvre ont été différentes suivant les époques, entraînant la disparition de certaines et le maintien d'autres.

En référence au texte de Vitruve, on étudiera l'exclusion de la brique crue et on examinera les conditions de la persistance du torchis et du hourdis dans l'habitat des classes populaires sous l'Empire. Ces processus étant liés à l'histoire et au fonctionnement de la société romaine, on n'abordera les problèmes du matériau terre qu'après un examen du système de l'Empire et de l'espace bâti de la ville.

### 1. LE SYSTEME DE L'EMPIRE.

L'Empire est un vaste système de domination et d'exploitation centré sur Rome et uniquement destiné au renforcement de sa puissance matérielle : "la République romaine disparaît en 48 av. J.C. pour faire place à la dictature de Jules Cesar puis au despotisme des Empereurs. L'Empire romain, rassemblant une immense foule de peuples divers sous un pouvoir absolu qui leur est imposé par la force n'aura jamais rien... d'un groupe obéissant à des lois qu'il tient pour justes et sacrées" (1). Le système idéologique : l'ordre, la justice, la paix romaine ne s'applique qu'aux classes et peuples dominés et ne sert qu'à leur destruction ou à leur exploitation.

Une partie des biens acquis par cette "vaste entreprise de pillage" (1) qu'est la conquête romaine va donc être utilisée

à maintenir et à glorifier ce pouvoir. A maintenir par le biais d'une armée forte. A glorifier par la construction d'espaces publics (forum, cirques, bains...) et d'espaces religieux car l'empereur devenu "Auguste" sera sacré et divin. Le reste va être réparti entre les différentes classes sociales dans le seul but de satisfaire leurs instincts matérialistes car, il ne faut pas l'oublier, les Romains furent les inventeurs de la propriété privée: "la grande construction intellectuelle de ce monde fut l'élaboration... du droit romain" (1) et en particulier la conception de la légitimité" de la propriété dérivée de la possession d'une chose " (2). Les classes supérieures, sénateurs et chevaliers, vont obtenir des privilèges sous forme de postes élevés dans la magistrature ou l'administration, et vont accumuler des richesses en bénéficiant de la corruption du pouvoir. Les citoyens romains - leur statut particulier vient uniquement du fait qu'ils sont originaires de la capitale - vont être des centaines de milliers à vivre en parasites, parfois dans le plus profond dénuement. Ils constituent la "clientèle" des puissants, la plèbe "remuante" que l'on apaise par des distributions de blé et par des spectacles" (3). Enfin, les classes inférieures, les étrangers et les esclaves, seront exploités par le pillage de leurs biens et la fourniture de leur force de travail.

## 2 - L'ORGANISATION ET LA PRODUCTION DE L'ESPACE.

### 2.1. - L'ORGANISATION DE L'ESPACE.

L'organisation de l'espace à Rome est le reflet du système de l'Empire. C'était une ville où "le contenu, par des conditions d'injustice et les basses méthodes d'exploitation, était souvent de nature à soulever le coeur" alors que "sur le plan esthétique... s'affirmait la qualité du réceptacle et son impassible dignité" (4). Il y avait donc la Rome triomphante, celle des forums, temples, basiliques et rues à colonnades; celle du parasitisme officiel avec les espaces de jeux: théâtres, amphithéâtres, cirques et



odéons, mais aussi celle des stratifications sociales qui s'exprimaient dans le logement: "alors qu'une poignée de patriciens, environ 1800 familles vivaient dans de grands immeubles, souvent de véritables palais, entourés de jardins et dépendances, assez vastes pour loger une nombreuse suite de serviteurs, esclaves et affranchis, les membres de la classe moyenne, employés, commerçants, artisans, vivaient dans de petits appartements... .. dont le prix de location était au temps de César quatre fois plus élevé que les taux d'autres villes d'Italie. Mais la grande masse du prolétariat devait vivre dans de plus pénibles conditions, parquée dans quelques 4600 immeubles dont chacun contenait en moyenne 200 personnes" (5).

## 2.2 - LA PRODUCTION DE L'ESPACE.

L'organisation de l'espace à Rome, fait entrevoir des différences de production entre l'espace et l'architecture du pouvoir (et de ses proches) et ceux des classes inférieures. On va donc les examiner séparément en restreignant l'étude à l'évolution des matériaux des architectures nobles et à la production du logement de la plèbe sous l'Empire.

### 2.2.1. - LES MATERIAUX DES ARCHITECTURES NOBLES.

La succession historique de l'emploi ou de la découverte des différents matériaux de construction est la suivante:

- 8ème siècle av.J.C.: huttes de branchages dont la toiture était recouverte de "terre grasse pétrie avec de la paille" (6).

- 6ème siècle av.J.C.: - pierre de taille en grand appareil (cloaca maxima).

- "passage des cabanes aux maisons" (7), du torchis à la brique crue.

- milieu 2ème siècle av.J.C.: apparition des mortiers de chaux et du blocage.

- moitié 1er siècle av.J.C.: disparition du grand appareil

-dernier quart du 1er siècle av.J.C.: la brique cuite concurrence la pierre.

-IIIème siècle ap.J.C. la brique cuite est le matériau le plus employé.

Ces dates sont révélatrices du développement des forces productives. La naissance de la brique crue correspond à la royauté étrusque et à la fondation de la République : Rome s'est organisée et commence son expansion. L'apparition des mortiers de chaux vient au moment où Carthage est définitivement soumise, c'est à dire lorsque Rome est maître de son territoire et de la quasi totalité des rives nord de la Méditerranée. Au moment où les Romains vont considérer que le commerce est tout aussi important que l'activité agraire. Enfin, la brique cuite naît au début de l'Empire, quand la domination de Rome s'étend à de vastes territoires et que le système politique est en place qui va drainer sur la capitale le bénéfice de l'exploitation des peuples dominés.

Et s'il y a une logique dans cette évolution, elle est dans la recherche constante d'une mise en oeuvre de plus en plus fiable de matériaux de format réduit et suffisamment résistants. La brique cuite liée au mortier de chaux est un aboutissement qui implique une consommation d'énergie élevée mais aussi une division du travail appuyée sur des corps d'état spécialisés.

Un autre élément de lecture de cette succession d'apparitions de différents matériaux c'est le choix implicite d'une mise en oeuvre basée sur l'apparence. L'architecture romaine c'est l'art du placage qui va des revêtements de terre cuite des temples du VIème siècle av.J.C. aux marbres de parement de l'ara pacis d'Auguste (9 av.J.C.). C'est aussi l'art des enduits et leur extension : les perspectives en trompe l'oeil des fresques murales. C'est enfin l'emploi de la colonne en tant que décor. L'art de l'apparence explique que la nature des matériaux de remplissage puisse être très différente d'un bâtiment à l'autre et le maintien d'anciens procédés de mise en oeuvre.

### 2.2.2. LE LOGEMENT DE LA PLEBE SOUS L'EMPIRE.

On va retrouver certains de ces acquis techniques dans

l'habitat des classes inférieures. Mais les choix de matériaux et leur utilisation sont profondément différents. Il n'est plus question d'apparence et l'espace dominé n'est pas construit pour durer. Les immeubles - ce sont les insulae - sont édifiés dans le seul but de favoriser la spéculation immobilière: "la construction de ces insulae... dépendait d'entreprises privées qui n'avaient qu'un but: réaliser de gros profits; et propriétaires rapaces et entrepreneurs véreux tombaient aisément d'accord pour subdiviser les immeubles en d'étroites cellules" (8). La densification de l'espace est extrême: sur des parcelles étroites et de surface réduite (entre 110 et 270m<sup>2</sup>) les insulae auront jusqu'à 30 mètres de hauteur malgré des règlements qui la limiteront à 20 puis à 18m en façade de rue. Les murs seront le plus étroit possible pour économiser l'espace utile; ils seront construits par une mauvaise mise en oeuvre de mauvais matériaux. Les propriétaires n'entretiendront pas les insulae à tel point qu'un véritable corps d'état sera créé qui ne se consacrera qu'à l'étayage des bâtisses en train de croûler. On comprend dès lors que tous les témoignages antiques (Martial, Sénèque, Pétrone) parlent de leur fragilité et les limites de l'exagération de Juvénal lorsqu'il déclare qu'elles "oscillaient à la moindre bouffée de vent" (9).

### 3. - CONSTRUCTION DES INSULAE ET MATERIAU TERRE

Produit de ce système spéculatif, l'insulae ne pouvait qu'être mal construite.

Le gros oeuvre des étages inférieurs est fait soit de maçonneries de blocage et / ou de moellons, soit de maçonneries de briques cuites liés avec des mortiers "où l'on épargne frauduleusement la chaux" (10). Quant aux étages supérieurs, ils sont construits en colombages remplis de matériaux de faible résistance: torchis ou clayonnages. Le résultat, P.Grimal le décrit ainsi:

"La maison entière n'était alors qu'une simple carcasse

dont les intervalles étaient fermés par des cloisons sans aucune solidité. Tout allait bien tant que le bois ne jouait pas; mais au moindre tassement, l'édifice menaçait ruine, des crevasses se produisaient, que l'on réparait tant bien que mal, jusqu'au moment où tout s'effondrait. De plus... de tels édifices étaient éminemment combustibles. Les incendies y étaient fréquents et dévastateurs" (11). On comprend aussi l'attitude de Vitruve qui condamne ces procédés de construction: "Pour ce qui est des murs qui sont faits de bois entrelacé il serait à souhaiter qu'on n'y eut jamais pensé car s'ils ont quelque commodité à raison du peu de temps et du peu de place qu'il faut pour les bâtir, ils sont si dangereux à cause du feu.. qu'il vaut mieux faire la dépense des maçonneries de tuileaux" (12).

#### 4. - VITRUVÉ ET L'EXCLUSION DE LA BRIQUE CRUE.

L'architecture de terre est uniquement présente dans l'insulae sous la forme du torchis et du hourdis. La brique crue n'est plus utilisée dont on a vu qu'elle apparaît à Rome au 6ème siècle av.J.C. On va examiner le processus de son exclusion à partir des quelques données disponibles : des règlements urbains et des témoignages archéologiques.

- dans la 2ème moitié du 3ème siècle av.J.C., des règles fixent l'emploi de murs à deux rangs (0.885m) et à trois rangs (1.32m) de briques. Ces épaisseurs sont nécessaires à l'édification d'étages dans une ville qui est en train de se densifier.

- l'invention des mortiers de chaux va permettre les maçonneries de blocage et de moellons. Elle va induire, à la fin du IIème siècle av.J.C. des modifications dans l'acte de bâtir: les constructions des riches et les bâtiments hauts vont utiliser ces matériaux pendant que l'architecture de terre sous forme de maçonneries de brique ou sous forme de colombage vont persister pour les constructions de faible hauteur (ainsi que l'atteste hors de Rome, certaines constructions civiles d'Herculanum).

- Dès le début de l'Empire, un règlement va interdire la réalisation de murs mitoyens d'épaisseur supérieure à 1 pied  $\frac{1}{2}$  (0.443m).

La traduction par Maufras du texte de Vitruve éclaire les justifications de ce dernier règlement: "la loi ne permet point de donner aux murs extérieurs plus d'un pied et demi d'épaisseur, et les autres, pour qu'il y ait moins d'espace de perdu, ne doivent pas être plus épais. Or, de telles murailles ne peuvent supporter plus d'un étage; autrement il importerait qu'elles eussent dans leur épaisseur deux ou trois rangs de briques. Et dans une ville aussi majestueuse et aussi peuplée il eût fallu un développement immense d'habitations. Aussi comme l'espace que comprend l'enceinte de la ville n'est point assez vaste pour loger une si grande multitude, force a été d'avoir recours à la hauteur des édifices. Et grâce au mélange d'assises de pierre, de chaînes de briques, de rangées de moellons, les murs se sont assis les uns sur les autres, et les avantages s'en sont multipliés en raison de l'augmentation du nombre de logements. Les murs ayant donc, par la superposition des étages, pris un grand développement en hauteur, le peuple romain s'est créé de belles habitations sans difficulté" (13).

Ce règlement a parfois été interprété comme la volonté du pouvoir de réduire la hauteur des constructions (c'est là anticiper les tentatives de limitation qui se produiront lorsque la ville se sera vraiment densifiée).

En réalité, le texte est clair: il est fait "pour qu'il y ait moins d'espace perdu" (13) tout en permettant "l'augmentation du nombre de logements" (13). Ce règlement n'est ainsi que la caution des propriétaires qui emploient les nouveaux matériaux et qui ne voient dans les murs mitoyens en terre que leur imposent leurs voisins qu'une perte de surface utile et une limite à la rentabilité de leurs terrains.

La limitation de l'épaisseur des murs de terre à l'époque de Vitruve n'a donc pour but que l'exclusion de la brique crue de la ville atteinte par la spéculation immobilière.

Le 2ème des dix livres d'architecture est une ardente défense de la brique crue; Vitruve, arguant de son interdiction urbaine continue à la proposer comme matériau "hors la ville... [pour des] constructions qui durent longtemps"(14). Il justifie cette attitude en prenant pour caution un certain nombre de bâtiments anciens et la jurisprudence romaine qui considère que les murs de briques crues ne se dévaluent pas. Cette attitude a tellement choqué le traducteur qu'il précise en note: "Ces murs... durent éternellement... Il y a là beaucoup d'exagération: car quelque bien établis que soient les murs de briques, peuvent-ils résister au passage des siècles, comme le granit et le marbre ? Que reste-t-il de Babylone et de Ninive ? Quelques débris méconnaissables tandis que la vieille Egypte avec ses temples, ses sphinx colossaux, ses statues, ses obélisques, ses pyramides, n'est point morte toute entière (15).

La défense de la brique crue doit se replacer dans le contexte de l'époque: "on peut regretter que Vitruve ait écrit avant que ne fussent édifiés les monuments les plus caractéristiques du génie romain. Contemporain d'un procès d'acculturation qui entrecroise les traditions, le texte de Vitruve n'est certes pas le code d'un art parvenu à sa maturité" (16). Elle est donc la marque d'un attachement au passé et ne s'explique que parce que "l'on se rend compte aujourd'hui que Vitruve, bon technicien et savant érudit, ne fut pas un créateur de génie, et qu'il comprit mal les tendances les plus fécondes de son temps, quand il ne les combattit pas"(17).

##### 5 - EXCLUSION ET PERSISTANCE DU MATERIAU TERRE DANS ROME.

Le développement des forces productives appuyé sous la République sur la conquête des territoires puis sous l'Empire sur le pillage des peuples dominés induit la découverte de matériaux nouveaux qui permettront la réalisation d'ouvrages de plus en plus complexes. Destinés de prime abord à l'architecture du pouvoir, ils vont être utilisés par les classes supérieures puis avec des alté -

rations, pour l'habitat des classes inférieures. La brique crue qui avait résisté à l'invention du blocage parce qu'elle pouvait être produite et mise en oeuvre dans une société où les modes de production agraires étaient valorisés, dans une ville où l'espace ne manquait pas et où l'architecture d'apparence valorisait le contenant plus que le contenu, va disparaître au début de l'Empire et céder la place à la brique cuite. D'abord parce que cette dernière est plus résistante et qu'elle répond mieux au souci de densification des architectures des spéculateurs romains. Mais aussi parce qu'elle est autre chose que de la brique crue passée au four: elle est produite dans des conditions différentes avec des mains d'oeuvre et des lieux de production spécialisés qui peuvent être rejetés hors de la ville. Il y a donc une relation entre le déclin de la brique crue et le développement des forces productives. Mais son exclusion correspond, dans Rome, à son inadaptation à un mode de production de l'espace bâti privilégiant la spéculation immobilière.

C'est une des formes construite par cette spéculation, l'insula, qui va assurer la permanence du matériau terre sous forme de hourdis et de torchis. Ces techniques qui correspondent au développement des forces productives de Rome 8 siècles av.J.C. vont être utilisées car leur rusticité autorise une mise en oeuvre rapide et de faible coût dans des ouvrages où la solidité n'est pas la qualité première et surtout parce que leurs caractéristiques permettaient de résoudre les mêmes problèmes qui avaient entraîné l'exclusion de la brique crue.

### C. SIENNE ET L'ARCHITECTURE DE TERRE

L'exclusion du matériau terre dans la Sienne de la fin du Moyen Age est en relation avec le problème de la beauté urbaine, avec la conception du plaisir esthétique que procure la ville. Il s'agit là d'une idée nouvelle pour l'époque, une manifestation de changements culturels en relation étroite avec les progrès des méthodes d'accumulation de l'économie marchande.

#### 1.- LES DEVELOPPEMENTS DE L'ECONOMIE MARCHANDE EN ITALIE A LA FIN DU XIIIème ET AU XIVème SIECLE.

L'économie marchande est née du constat de la possibilité de réaliser des bénéfices en déplaçant des biens de régions où ils abondent vers des régions où ils sont rares. Il n'est donc pas étonnant que les premiers hommes d'affaires italiens soient des voyageurs. Au XIVème siècle ils ne se déplacent plus et ce phénomène de sédentarisation est corrélatif de découvertes techniques et d'une évolution sociale et politique générale qui vont assurer un développement intense des affaires et une importante accumulation de richesses.

Ces découvertes techniques visent essentiellement à diminuer et à répartir les risques inhérents aux déplacements des marchandises tout en améliorant leur gestion.

Leur propriétaire n'a plus besoin de se déplacer pour les suivre car il dispose de la sécurité que lui offre l'assurance à prime. Il peut répartir ses risques avec d'autres commerçants en se groupant avec eux et, surtout, l'association lui permet de diriger plusieurs affaires.



Il peut être ainsi industriel, commerçant, banquier ou les trois à la fois en même temps qu'il bénéficie d'un nouvel outil de gestion: la comptabilité en partie double.

Socialement cette période est caractérisée par un remarquable essor des villes italiennes. L'exubérance démographique accompagne leur prospérité : "toutes les villes se développent en même temps que la classe marchande et industrielle qui les habite" (1). Elles deviennent des centres de production et des marchés de consommation importants. Enfin, sur le plan politique, c'est l'irrésistible montée de la classe des marchands qui définit le mieux cette époque : ils arriveront à exercer le pouvoir politique après être intervenus dans l'Etat, soit en tant qu'administrateurs financiers, soit en tant que banquiers des princes.

## 2.- LES CHANGEMENTS CULTURELS.

Tous ces marchands savent lire, écrire, compter. Leurs déplacements les amènent à une autre vision du monde: "Le marchand découvre le prix du temps dans le même temps qu'il explore l'espace" (2). Ils sentent la nécessité de prévoir les faits et les événements pour en tirer profit. Leur activité, construite sur la rémunération du capital - condamné par l'Eglise - va donc les opposer à la culture religieuse, être à l'origine de leur "mentalité rationaliste" (3) et de leur "éthique inconsciemment capitaliste" (4): la soif des richesses les conduit à l'avidité et à l'individualisme; le profit n'a pour fin que les jouissances matérielles, "celles du pouvoir et celles du délassement, celles du travail et celles du loisir, celles de la cité et celles des champs, celles de l'intelligence active et celles de l'intelligence spéculative" (5).

Cette attitude intellectuelle et morale rejaille sur la ville d'origine de ces marchands animés par un "profond patriotisme urbain" (6) et une nécessité: "celle d'avoir pleinement confiance dans les associés" (6): "ils aimaient leur ville par dessus tout;...

à l'intérieur des murailles, ils se sentaient citoyens de plein droit;... c'est dans son enceinte qu'ils édifiaient la demeure de leurs vieux jours et préparaient leur sépulture; c'est pour sa beauté qu'ils faisaient construire et orner des chapelles" (6)

### 3 - L'EXCLUSION DU MATERIAU TERRE DANS SIENNE.

L'amour de la cité va se traduire à Sienne par la création d'un corps d'inspecteurs de la voirie appelés "ufficiali del ornato" (littéralement: officiers de l'ornement) dont la fonction va de la recherche de l'embellissement de ses architectures à celle de l'organisation de ses espaces. Ils sont chargés de l'harmonisation du Campo. Ils feront appliquer en 1465 le règlement de 1297 qui prévoit que les fenêtres donnant sur cette place seront à colonnettes. Ils veillent sur l'état de chaque maison de la ville et recherchent les moyens d'aider les propriétaires à les améliorer: "si dans une rue, à côté d'un palais, une vilaine demeure fait tache, on accorde à son propriétaire quelque avantage matériel pour lui permettre d'en construire une plus belle" (7) Ils réglementent le fonctionnement de la cité: en 1398 ils définissent les secteurs attribués aux différents corps de métiers. Une de leurs fonctions sera de participer à l'exclusion du matériau terre en faisant appliquer un règlement: "une ordonnance de 1309 décide que toutes les maisons en torchis devraient présenter, au moins sur la rue, une façade en briques" (7). Cette exclusion est donc la manifestation de la recherche "d'une voluptas supérieure à la commoditas"(7) et non puisque l'utilisation peut en être conservée sur les autres façades, l'élimination d'un matériau ou d'une mise en oeuvre qui seraient considérés comme "pauvres".

## D. - ALSACE ET MATERIAU TERRE

En Alsace, le matériau terre est employé en hourdis des colombages. Ils peuvent être réalisés en briques moulées, en forme de "bauge entre claies" par empilement de boulettes d'argile placées à l'intérieur de piquets verticaux ou en torchis "composé d'un mélange de lehm [argile fine d'origine éolienne] de paille et de poils de veau posé sur un treillis encadré dans les rainures ménagées à cet effet dans les poutres encadrantes" (1).

Les spécialistes s'accordent à reconnaître la qualité des architectures alsaciennes mais leur persistance n'est parfois expliquée que par "le souci permanent de la population de préserver son patrimoine culturel" (2). Après avoir précisé la typologie des habitats ruraux et recensé quelques éléments d'exclusion du matériau terre, on va s'attacher à montrer que la persistance de cette forme d'habitat utilisant le matériau terre a des causes variées, parfois lointaines et surtout spécifiques à cette région.

### 1.- LA TYPOLOGIE DES HABITATS RURAUX ALSACIENS.

On distingue trois types essentiels d'habitats ruraux en Alsace: les maisons de la plaine, du vignoble et de l'Alsace vosgienne.

#### 1.1. LES MAISONS DE LA PLAINE

Dans la plaine couverte de loess et d'argile les productions agricoles sont "tournées vers la polyculture céréalière" (3)

Les maisons ont donc "besoin d'espaces, de bâtiments d'exploitation volumineux mais doivent aussi satisfaire aux exigences d'une structure villageoise dense imposée par un cadre communautaire contraignant" (3). Elles sont organisées autour d'une cour : "la maison d'habitation frange la rue par le pignon et ouvre sur une cour cernée par ailleurs par l'étable (face au logis) et côté champs par la grange. Un mur élevé de pierres maçonnées clôt cet espace sur la rue" (3). Dans cette région sans pierre où le bois est rare, les bâtisseurs "ont donné la primeur au plus aisé à mettre en oeuvre: sur un soubassement de grès ou de calcaire... les pans de bois s'élèvent sur plusieurs étages selon un assemblage préétabli" (3).

## 1.2. LES MAISONS DU VIGNOBLE

Sur les collines, plateaux ou hautes terrasses où la pierre n'est jamais à très grande profondeur, la morphologie des bâtiments et l'organisation de l'espace villageois est directement influencé par la culture de la vigne: "la forte densité d'occupation des villages, où les maisons se pressent les unes contre les autres le long de ruelles étroites, est directement liée à la volonté de ménager les terres cultivables alentour et aux faibles besoins en espace des maisons vigneronnes: un cheptel réduit à un simple attelage, un matériel de culture peu encombrant..., une récolte peu volumineuse stockable sous la maison d'habitation, toutes ces données ont influencé la forme des constructions. La maison se présente... comme un bâtiment unique abritant famille et exploitation. Sur un rez-de-chaussée de pierre, à moitié enterré dans le sol, occupé par la cave et le pressoir reposent en encorbellement les étages de l'habitation à la structure en pan de bois; Une cour exigüe borde la façade, la maison présentant son pignon à la rue. C'est là, dans cette courette, mais aussi dans les cours communes ménagées au carrefour des rues, que se préparent les fûtaies au temps des vendanges et que se taillent au printemps les échelas qui soutiendront la vigne" (1).

### 1.3. LES MAISONS DE L'ALSACE VOSGIENNE

Les habitants de l'Alsace Vosgienne sont spécialisés dans les activités pastorales dans une région montagneuse où les pierres, grès et granit abondent. C'est avec ce matériau qu'est construite la maison où l'on reconnaît l'influence de la nature des productions, de la rigueur du climat et d'une "autre conception des rapports communautaires" (5) : "l'énorme volume de la maison vosgienne est avant tout commandé par les exigences d'un troupeau important qu'il faut abriter et nourrir sur place pendant plusieurs mois d'affilée: la grange et l'étable occupent ainsi l'essentiel du bâtiment... le porche... qui commande en hiver toutes les circulations intérieures est en arc en plein cintre...; il est flanqué de l'entrée de l'étable et de celle du logis qui, par leurs proportions paraissent de minime importance" (6).

### 2. L' EXCLUSION DU MATERIAU TERRE

Dans une région où la permanence de l'habitat rural est la caractéristique on ne peut dégager que quelques critères d'exclusion du matériau terre.

On peut d'abord remarquer que les trois types d'habitats ruraux répartis en Alsace sont très influencés par les facteurs environnementaux. Dans les trois zones géographiques, la plaine, le vignoble, et les Vosges, il existe une cohérence générale entre relief, climat, nature des sols, nature des productions, type d'habitat rural et forme de leur groupement. Il y a donc là une première forme d'exclusion du matériau terre: le déterminisme géographique justifie logiquement la construction en pierre de la maison de l'Alsace Vosgienne et aussi, dans une certaine mesure, le fait que le pan de bois du vignoble "est plus souvent garni de pierres grossières que le torchis" (7).

On pourrait être tenté de même associer la présence proche de pierre dans le sous-sol du vignoble et la construction des rez-de-chaussée des maisons avec ce matériau. Il n'en est rien car au contraire "on se heurte.. à un sol de calcaire dur difficile à travailler.

De ce fait, "la cave n'est qu'à demi-enterrée, ce qui est fort préjudiciable, en hiver, à la conservation du vin" (7). L'élimination du pan de bois de la partie inférieure des fermes des collines et leur réalisation en pierre est commandée par ce problème de conservation: "aussi les murs de soubassement atteignent-ils jusqu'à 60cm d'épaisseur, et la cave est-elle chauffée par un petit poêle... posé dans l'allée centrale, entre deux rangées de fûts" (7). La nature des productions intervient donc ici comme critère d'exclusion du matériau terre.

L'autre critère d'exclusion qu'il convient de prendre en compte est la hiérarchie sociale. Si elle se "reflète dans la taille et la position des maisons" (8) dans le village, elle s'est aussi traduite par l'usage de la pierre: "les maisons des familles les plus aisées sont entièrement construites avec ce matériau..., les autres, en revanche se contentent bien souvent de masquer le pan de bois sous une couche de crépis au mortier" (7). A un stade intermédiaire entre des deux types constructifs opposés, la pierre peut-être limitée aux "encadrements des portes dessoupiraux et des fenêtres" (7) et la "fonction de représentation par rapport à la société villageoise" (7) exprimée par des décorations gravées ou sculptées.

### 3. LA PERSISTANCE DU MATERIAU TERRE

Le pan de bois associé au matériau terre a bénéficié d'une permanence d'emploi d'autant plus remarquable dans l'histoire de l'habitat rural alsacien qu'il aurait pu " du fait de la rareté du bois, être remplacé par l'utilisation de la brique maçonnée connue dans la région depuis l'occupation romaine" (1). L'étude des critères de persistance n'en est que plus intéressante. On va voir qu'ils ont joué des rôles différents et que si certains peuvent se retrouver dans d'autres régions, les autres sont spécifiques à l'Alsace.

### 3.1. L'ENTRETIEN

Comme on l'a vu ci-dessus (chapitre 1,D), un élément de la persistance du matériau terre est le mode de vie agricole. Les produits utilisés pour la construction, la réparation ou les remaniements du bâti: stabilisants végétaux ou animaux, branchages, bois, sable sont liés à l'exploitation de la terre. Le rythme des travaux des champs dégage des périodes étalées sur l'année qui permettent la récupération ou la fabrication des matériaux. Car l'entretien des habitats construits avec de la terre est indispensable: "les maisons tout en terre sont très exposées et peu solides. On a cherché à les rendre plus résistantes en mélangeant à la terre des brins de paille ou des poils d'animaux qui constituent un liant.. Pour protéger les murs de l'attaque des pluies, on les crépît et recrépît sans cesse, souvent aussi on les blanchit à la chaux"(9). Dans une région comme l'Alsace, cet entretien peut devenir un véritable rituel: le badigeon est "renouvelé chaque année pour les fêtes de Pâques"(1). Il dépasse alors la fonction technique (assurer la solidité) pour jouer un rôle social (cohésion du groupe villageois et en même temps compétition entre les différents membres) ou religieux (en référence au couple constructeur de la maison et aux armoiries familiales généralement gravées sur la façade ou a des cultes liés à la renaissance de la nature au printemps). On peut même se demander si le renouvellement annuel du badigeon blanc alsacien n'a pas une fonction thermique en limitant l'absorption du rayonnement solaire durant les mois d'été.

### 3.2. LA CORPORATION DES CHARPENTIERES

Entre le XVème et le XVIIIème siècle, le span de bois Alsacien est profondément amélioré et devient même une oeuvre raffinée où les éléments structurels sont aussi décoratifs: "un certain nombre de maisons de la fin du XVème siècle existe encore et révèle une techniquetrés simple où un poutrage extrêmement réduit - douze grands poteaux verticaux dont quatre

poteaux d'angle d'une seule pièce - repos non pas sur des sablières, mais sur des socles en pierre profondément enfoncés dans le sol. Par économie, les écharpes inclinées de contreventement font défaut et les poutres horizontales servent en même temps d'appuis aux fenêtres. Au cours du XVIème siècle apparaît une nouvelle technique qui témoigne d'une plus grande habileté dans le travail de la charpente. Les poteaux d'angle ne sont plus d'un seul tenant sur toute la hauteur de la maison, mais séparés au niveau du premier étage, par un entrait horizontal.

Le XVIIIème siècle marque l'apogée de cette technique de construction: "la maison devient plus haute, les fenêtres maintenant à deux battants, plus étroites... les décharges, entre les poutres horizontales se composent de contrefiches obliques droites ou courbes, combinées en forme de K ou même de deux K accolés dos à dos.. Les allèges de fenêtres se distinguent par un poutrage très élaboré en croix de Saint André ... en losange simple ou croisé" (10).

Cette évolution est liée à la nature de la main d'oeuvre. Alors que le pan de bois est auto-construit par les paysans éventuellement assisté par un charpentier local au XVème siècle, il devient ensuite l'oeuvre de spécialistes: "il existait... une importante corporation de charpentiers, originaires des communes forestières comprises entre Wasselonne et Saverne, et aussi de l'Alsace du Nord. Elle a été constamment renouvelée par un courant migratoire venu des pays frontaliers.. de lointaines provinces allemandes.. et des cantons les plus éloignés de la Suisse"(1). Les compagnons bénéficiaient d'une exceptionnelle qualification professionnelle construite sur une expérience ancienne dont-ils étaient les dépositaires et qu'ils transmettaient dans leur langage "On dit: tiens, tu vois ça et puis ça; en mettant un morceau de bois comme ça, en traçant ça comme ça, on fait deux coupes et ça fait un arêtier: nous avons des ouvriers qui ne connaissent pas un mot d'algèbre ni de quoi que ce soit, et qui sont plus forts en descriptive - une descriptive impossible, fantastique - que tous les ingénieurs du monde". Les courbes d'un navire, pour eux, c'est de la plaisanterie" (11)



La permanence de l'architecture de bois en Alsace est due à l'exemplarité des architectures dont les compagnons étaient fiers et qu'ils avaient à coeur d'égaliser:

"De cité en province  
suivant votre chemin  
...  
vous verrez les chefs d'oeuvre  
qu'ont laissés nos aïeux  
afin que dans vos oeuvres  
vous soyez dignes d'eux" (12)

On est très loin ici du mythe de l'autoconstruction pay-sanne et on peut, sans vraiment pouvoir en mesurer l'importance (voir ci-dessous 3.4) penser que "l'affirmation de leurs prérogatives par... une classe... professionnelle" (13) a été source de persistance régionale de leurs réalisations.

### 3.3. LA MAISON DEMONTABLE.

Le déplacement des maisons est attesté en Alsace sans que les raisons en soient toujours très clairement définies comme dans le cas de cette habitation transportée en 1891, entre deux villages distants de 5 km (1). Denis et Groshens pensent qu'il s'agit d'un "avantage non négligeable dans un pays longtemps soumis à l'insécurité" (1) et prennent comme exemple, au XVIIème siècle, "certains habitants de Neugartheim [qui] ont démonté leurs maisons, leurs granges et leurs étables pour les reconstruire à Ittleheim, à quelques kilomètres de là" (1). Il semble que l'on soit plus proche de la réalité avec la justification que Grodworl donne des déplacements de maisons dans le Sundgrau: "l'extrême morcellement de la terre sundgovienne, surtout après 1750, la forte densité du peuplement, font de la maison un bien mobilier que l'on peut transporter au gré des fortunes diverses" (14). On démonte donc sa maison parce que l'on est chassé de l'exploitation ne serait-ce que par la fin d'un contrat de métayage. Mais on peut aussi chercher à l'installer ailleurs en occupant de nouvelles terres.

Cette possibilité est évoquée dans plusieurs régions:

"dans les anciennes coutumes du Maçonnais, quand une famille parvenait à élever sur un terrain communal une maison en une nuit, du coucher au lever du soleil, à condition que le foyer soit allumé avant le jour, elle en devenait propriétaire; le dernier exemple de cette appropriation sans dépense s'est produit en 1870. La même coutume existait en Campine Belge. (15)

En Bresse, les archives rapportent plusieurs exemples de démontage des pans de bois après l'expulsion de leurs propriétaires des terrains agricoles squatterisés (16). Le démontage du pan de bois apparaît ainsi comme une réponse des paysans pauvres aux méfaits du métayage et leur adaptation à la concentration ou au morcellement des terres. Il est source de persistance du hourdis de terre facilement construit et destructible rapidement sans grand frais.

### 3.4. LA RESISTANCE CULTURELLE

La résistance culturelle peut avoir une influence sur le choix des matériaux de construction de l'habitat rural comme le montre le processus suivant, où interviennent l'environnement social et des décisions politiques et par lequel les paysans alsaciens vont pratiquer un retour au pan de bois.

#### a. le contexte historique

La guerre de Trente ans se termine en 1618 par le traité de Westphalie qui attribue à la France la province du Sundgau (au sud de l'Alsace), la préfecture de 10 villes, le Landgraviat de haute et basse Alsace, et quatre forteresses dont deux, Philippsbourg et Brisach, sur la rive droite du Rhin. A une époque où la Lorraine n'est pas rattachée au royaume de France, cette parcellisation des possessions territoriales en Alsace correspond à une double volonté stratégique du roi Louis XIV: réserver des passages vers les places fortes du Rhin et éviter "que les liens de ses nouvelles terres alsaciennes avec l'Empire ne soient rompus pour pouvoir un jour intervenir plus efficacement dans les affaires d'Allemagne"(17).

### b. les décisions politiques

L'intérêt stratégique que présentent les possessions alsaciennes vont entraîner un ensemble de décisions politiques. La guerre de Trente ans a ravagé le pays. Il importe pour le Roi d'assurer la reconstruction et son peuplement par immigration. C'est là le sens de l'ordonnance de Louis XIV qui, en 1662, "autorise ses sujets ainsi que les étrangers à se retirer dans les dits pays d'Alsace pour y habiter et en faire valoir les terres restantes "(10).

En contradiction avec l'attitude qui prévaut ailleurs où, à la même époque, on supprime les droits d'usage des forêts, les privilèges autorisant le bourgeois à "prélever sur la forêt communale une partie au moins de la quantité de bois nécessaire à la construction de sa maison" (10) sont maintenus.

Enfin des architectes (Blondel, Massol...) vont être chargés d'introduire sur place les modèles d'architecture classique et d'aménagements urbains.

Cette politique a certains effets sur l'habitat et ses matériaux qu'il convient de replacer dans le contexte architectural et urbanistique.

### c. le contexte architectural et urbanistique

L'Alsace est au XVIIème siècle un pays qui a subi depuis deux siècles de très nombreuses guerres. Dans la plaine et le vignoble où la richesse agricole justifie la permanence de la population, les paysans se sont adaptés à ces conditions difficiles. Ils ont fortifié leurs villages et construit leurs habitats en dur, "l'insécurité des temps troublés par la guerre, XVème et début XVIème siècle, justifiant la construction de maisons résistantes au feu" (14). Certes le pan de bois continue à être utilisé. Mais il est en passe d'être supplanté par la pierre comme on peut encore le constater à Riquewihr où existent encore côte à côte (ce qui signifie que leurs propriétaires étaient de même rang social) une maison en pans de bois du début de XVIIème siècle et une construction majestueuse en pierre, de la même époque, en beau style baroque allemand.

d. - pan de bois et résistance culturelle.

C'est dans ce contexte d'un habitat rural où la pierre tend à devenir le matériau dominant et où le style architectural est le baroque allemand qu'intervient l'occupation française et l'apport des principes d'architecture classique.

Contrairement à toute attente on va assister alors à un retour de la construction en pan de bois et on va observer - "un renversement d'évolution: deux siècles plus tôt, la paysannerie aisée s'ouvrait aux modèles urbains, maintenant, elle s'en tient davantage à des techniques vernaculaires"(18). On peut y voir un effet direct des autorisations de prélèvements dans les forêts. La réalité est plus complexe.

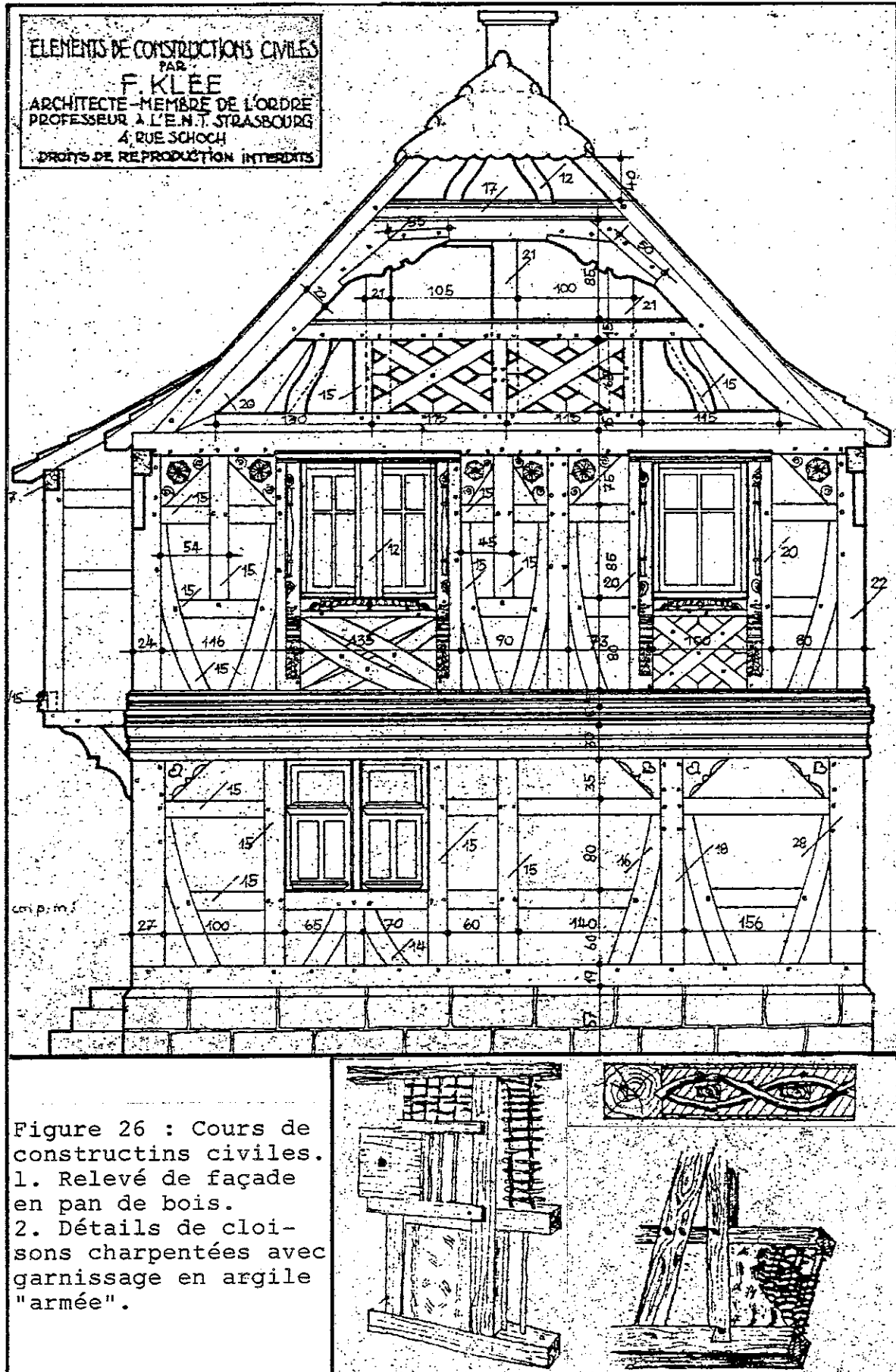
Il y a, en effet, une résistance rurale aux occupants et à leurs modèles comme le prouve "l'exemple des plans de fermes ou maisons de pâtre imposées par l'Intendance et que la population refusa d'appliquer "(18). Et c'est le retour au pan de bois qui va permettre d'exprimer cette résistance culturelle, les autorisations de coupe de bois n'en étant que le moyen. En construisant ainsi, les paysans vont se démarquer des classes supérieures urbaines qui vont adopter l'architecture classique construite en pierre. Et si le pan de bois va changer au XVIIIème siècle (cf Sufra) c'est parce que "les constructeurs ruraux furent poussés à développer davantage leurs propres possibilités d'autant plus que les constructions à colombage sous leurs formes les plus élaborées, sont le fait des fractions les plus riches de la paysannerie de la plaine de basse Alsace, c'est à dire d'une population tenant fortement à l'autonomie de ses structures et attachée à son mode de vie" (18).

Si l'on considère que la mode, dans ses pratiques pré-capitalistes fonctionne " comme signe de reconnaissance de l'appartenance sociale ou comme signes distinctifs du statut social" (19) et si l'on estime comme Ch.Goldblum que "l'architecture rentre dans le champ de la mode dès qu'il y a eu possibilité de combinatoire, dès qu'a été ouvert un champ de possibilités différentes à partir des matériaux"(20) on peut dire que ce retour au pan de bois par résistance culturelle participe du système de la mode.

Avec pour conséquence l'exclusion de la terre, comme hourdis car l'emploi de matériaux élaborés (pierre et mortiers) ne peut que renforcer le rôle de représentation culturelle qu'à pris le pan de bois.

#### 4. - HABITAT RURAL ALSACIEN ET PRESERVATION DU PATRIMOINE CULTUREL.

A partir du XVIIIème siècle, la permanence du pan de bois en Alsace est due avant tout à des populations ayant une "attitude non reflexive liée à la mémoire d'une culture qui rendait certains objets précieux" (21). Une culture d'autant plus revendiquée que la France et l'Allemagne se sont efforcées d'imposer les leur. Cela explique qu'au moment des reconstructions qui ont suivi la 2ème guerre mondiale, les savoir-faire existaient encore et que, contrairement à beaucoup de régions françaises, l'architecture régionale était même enseignée (on donne à titre d'exemple deux extraits du cours de constructions civiles que l'on a suivi à Strasbourg en 1961). La notion de conservation de patrimoine culturel appliquée à l'habitat rural alsacien - qui implique "la prise de conscience d'une culture extérieure à soi" (21) - ne date que des années 1960, au moment où "des investigations nouvelles de l'histoire et de l'histoire de l'art (valeur esthétique) font que les objets vont prendre une valeur nouvelle" (21). Le pan de bois est alors tout autant "image de marque" (2) que symbole d'une identité culturelle.



## E. CONCLUSION

A partir de l'étude d'exemples concernant l'exclusion et la persistance du matériau terre dans l'histoire, on peut faire les remarques suivantes:

### 1. EXCLUSION DU MATERIAU TERRE ET EVOLUTIONISME

Comme on a pu le constater dans le chapitre précédent il y a une relation directe entre l'évolution des sociétés et l'exclusion du matériau terre, mais tant à Rome qu'en Egypte, l'évolutionisme ne s'applique qu'à des longues périodes correspondantes aux développements initiaux des sociétés. Dans chacune d'entre elles il arrive un stade où l'on est obligé de mesurer l'exclusion du matériau terre à partir d'autres critères.

### 2. EXCLUSION ET DEVELOPPEMENT DES FORCES PRODUCTIVES.

Il n'est pas évident non plus de justifier l'exclusion du matériau terre à partir du critère de développement des forces productives ou de la complexité de l'organisation de la société. Dans les exemples étudiés cette méthode ne s'applique qu'à Sienne car elle est en relation avec les débuts d'une modification des modes de production et dans une moindre mesure à Rome où elle est liée à un changement politique important. Sur des périodes historiques aussi longues que celle de l'Egypte ou même de l'Alsace et, passé l'évolution initiale, il n'est pas facile d'analyser le passé (et l'habitat) en termes de productivité.

### 3. PERSISTANCE DU MATERIAU TERRE ET METHODE D'ETUDE

En justifiant la persistance du matériau terre en Egypte ou en Alsace par des critères directement liés aux formes originales de ces sociétés on confirme pleinement la validité de l'approche qui consiste à mettre en relation une société et ses architectures. Mais cela prouve aussi la difficulté qu'il y a à appréhender les architectures vernaculaires, et donc leur richesse.

### 4. MATERIAU TERRE ET HIERARCHIES DES MISES EN OEUVRE.

Confirmant la chronologie de l'apparition des différentes mises en oeuvres, ces études de cas montrent qu'il existe une hiérarchie des mises en oeuvre mesurables par le fait que dans certaines sociétés une technique plus fiable et plus élaborée est substituée à une autre. On peut en définir le classement ainsi:

- les excavations, torchis et hourdis, les remblais
- les mottes de gazon, le façonnage direct
- la bauge
- les briques façonnées à la main
- le pan de bois
- les briques façonnées au moule
- le pisé

Mais on doit relever aussi que lorsqu'une société se satisfait de la terre ou d'une mise en oeuvre, les développements techniques sont complexes et sophistiqués et rendent ce savoir difficilement transmissible.

### 5. VITRUVÉ

Enfin on a mis en valeur l'investissement idéologique de Vitruve dans le matériau terre.

On verra plus loin, dans l'étude des actions des architectes ou ingénieurs, que cette attitude n'a rien d'étrange.



**CHAPITRE 5 :**

**EXCLUSION ET PERSISTANCE DU  
MATERIAU TERRE ET SOCIETE  
INDUSTRIELLE.**

Le discours de glorification du matériau terre reconnaît le rôle du "chos industriel" dans la désuétude de ce matériau en Europe: "Au XIXème siècle, face à l'utilisation accrue de la pierre et de la brique cuite, la terre crue sera considérée comme un matériau pauvre (1); "avec l'industrialisation, l'emploi de la terre dans la construction ne cesse de décroître. ..." (2). Mais il constate aussi que "pourtant, jusqu'à la dernière guerre, elle reste un matériau de construction courant" (1). Ce sera le premier thème d'étude de ce chapitre. A travers l'analyse du processus d'exclusion et de persistance du matériau terre en France, on s'intéressera aux différentes formes de sa disparition, à certains des matériaux et des mises en oeuvre qui l'ont remplacé et au mouvement qui est à l'origine de sa revalorisation.

Actuellement, la recherche sur le matériau terre en France est justifiée en tant que moyen "d'un possible transfert technologique et de l'exportation" (2) vers les PVD (pays en voie de développement) que " l'inadaptation des formes d'habitat importées, l'économie des devises étrangères et les problèmes de survie économique orientent... vers une prospection des matériaux locaux et la recherche d'un habitat économique adapté..." (2). Pour vérifier la réalité de ce discours et l'attitude d'un PVD face au matériau terre, on a choisi de reprendre et prolonger l'étude des architectures vernaculaires du Sud Marocain que l'on avait abordée dans le mémoire de Maîtrise d'Urbanisme (3). On s'est, pour cela, très largement appuyé sur la méthodologie proposée par N.SENI dans son enseignement sur l'" Approche socio-économique de l'urbanisation dans les pays en voie de développement" (4).

Enfin, la valorisation actuelle du matériau terre en France est appuyée sur le fait que "riches d'une tradition régionale d'architecture en pisé, en particulier dans le Nouveau Mexique l'Arizona et la Californie, les Etats-Unis sont à l'avant-garde de la réactualisation des techniques de construction en terre" (5). En prenant pour référence les discours sur le phénomène "terre" aux Etats-unis, on cherchera les causes et la réalité de la renaissance de l'adobe dans ce pays.

A. - EXCLUSION ET PERSISTANCE DU  
MATERIAU TERRE EN FRANCE.

Pour éviter le risque de généralisations abusives qu'aurait pu entraîner le déplacement du cadre d'analyse du processus d'exclusion du matériau terre au niveau d'un pays entier, la France, dont on a vu par l'étude du pays de Viozan ou de l'Alsace qu'elle est riche de phénomènes particuliers, on a fractionné la recherche et voulu, par des approches différentes, confirmer les résultats partiels obtenus. Les modifications dans l'usage du matériau terre liées aux développements du capitalisme en France sont d'abord analysés à partir d'indices disponibles, dans le monde urbain (Paris et Lyon) puis dans le monde rural. Pour appuyer ces indices et vérifier l'analyse on a étudié les problèmes posés par les matériaux de construction au début du XXème siècle, c'est à dire à une époque qui est à la fois de pénurie et de transition (il est vrai que l'on voulait aussi infirmer le "postulat" cité ci-dessus selon lequel la rehabilitation de la terre se produit toujours en périodes de crises). L'examen des matériaux de construction a débouché sur les interventions indispensables à la conservation de l'habitat rural en terre. En étudiant les résidences secondaires on a cherché à mettre en valeur les relations entre ce phénomène, la revalorisation des matériaux "traditionnels" et les développements du capitalisme dans les années 1960.

## 1. EXCLUSION DES MISES EN OEUVRE DE LA TERRE ET CAPITALISME DANS LE MONDE URBAIN.

Le catalogue de l'exposition "Des architectures de terre" affirme: "En Europe, la pratique de la construction en terre dans les villes - comme par exemple à Lyon - se maintient jusqu'à la fin du XIXème siècle". On a trouvé là le point de départ d'une recherche des raisons de l'exclusion des mises en oeuvre de la terre dans le monde urbain. La présence fréquente, dans les peintures et gravures anciennes représentant Paris, de construction en pan de bois et hourdis de terre a été à l'origine du choix de cette cité comme objet d'étude. Lyon étant présentée ci-dessus comme un cas exemplaire on a tenu à vérifier les similitudes et les différences qui pouvaient exister avec Paris dans le processus d'exclusion du matériau terre.

La datation à la fin du XIXème siècle du "maintien de la construction avec ce matériau laissait supposer que son exclusion avait des rapports avec les développements, à la même époque, du capitalisme. On a donc été incité à examiner les relations entre le matériau terre et le statut économique des sociétés qui le mettaient n oeuvre en partant du principe que "la ville est une forme d'appropriation de l'espace.. [et] en tant que telle, elle dépend de ce qui caractérise et définit les conditions de toute appropriation et donc, en dernier ressort, du mode de production" (1).

### 1.1. Paris

Il n'est pas facile de faire une histoire du matériau terre dans Paris car les textes ne mettent en scène que l'architecture des riches : les historiens et urbanistes avouent qu'il "n'est pas aisé de saisir la construction courante" (2). Cependant les informations sur son support, le pan de bois, sont suffisantes pour en montrer les processus de persistance et d'exclusion.

Dans le Paris du Moyen Age, l'organisation de l'espace est liée au fonctionnement du mode de production féodal et à la nature des pouvoirs. La muraille est la limite qui partage l'intérieur où s'exercent "les libertés" (3) de l'extérieur où existe le droit de ban. La rue est la limite des fiefs et censives. Le parcellaire étroit vise à la fois à faciliter l'occupation maximale du sol et à multiplier le nombre de commerces en rive de la rue. C'est à dire dans les deux cas à augmenter le revenu du seigneur qui perçoit le cens et qui "lève sur le transport et la vente des marchandises sur son domaine des taxes, péages et divers droits"(4). Avec l'encorbellement qui vise à augmenter la surface utile des logements, l'habitat commence à se distinguer de la construction rurale. Mais il reste très marqué par "le caractère de cité champêtre"(5) de la cité médiévale. Il est construit en pan de bois: "la maison de l'artisan comme celle du marchand aisé était une bâtisse à pan de bois construite sur un solier de briques ou de blocage... les murs [étaient] faits d'un hourdis de plâtre ou d'un torchis de terre argileuse... chaume, esseintes ou bardeaux constituaient.. les matériaux de couverture les plus répandus" (8).

Entre 1350 et 1600, période de consolidations et de crises Paris, va se densifier (200.000 habitants en 1590) sur la base de la structuration moyennageuse du sol. Le pan de bois modifié par l'emploi de bois courts s'élève sur 4 étages, parfois six ou sept. Il est surmonté d'un comble à surcroît donnant un étage habitable de plus aux constructions qui se sont adaptées à la spéculation immobilière initiée par les lotissements spéculatifs royaux et qui sont, à partir de 1550, partagées entre plusieurs locataires. Un édit de 1554 enjoint "d'abattre et oster dedans certain temps les saillies d'anciennes maisons sur rue" (7). Repris en 1564, il est peu respecté: il révèle le pouvoir des propriétaires qui "tiennent à leur liberté en matière de construction et à leurs annexions de l'espace stradal"(7). Mais il montre aussi que l'utilisation de la rue, les formes du commerce et de l'artisanat sont en train de changer, que

les pouvoirs (église, royauté, nobles et riches bourgeois) qui eux construisent en pierre ont une autre perception de la ville, qu'ils découvrent l'art urbain.

Ces tendances vont se poursuivre jusqu'à la Révolution. La consolidation du pouvoir de la classe sociale montante, la bourgeoisie, va empêcher toute modification du centre de Paris, "un espace bâti que ni le roi, ni les promoteurs n'ont le pouvoir de transformer" (8) et qui ne fera l'objet que d'un "urbanisme frôleur"(9). Les grandes opérations d'art urbain royal se feront à la périphérie de la ville (Champs-Élysées, Invalides, Champ de Mars) ou les constructions utiliseront la brique cuite et la pierre. Dans une société où le niveau de développement des forces productives et les possibilités d'accumulation de capital restent limitées par l'absolutisme de la royauté, le pan de bois va être utilisé ainsi que le montrent les témoignages suivants:

- 1607:" le Roi rend obligatoire l'alignement des maisons, interdit les encorbellements, la construction en bois , mais il n'est guère écouté" (10).

- 1663 Dans son ouvrage "Manière de bien bastir pour toutes sortes de personnes" Le Muet explique une des raisons de la permanence de l'utilisation du pan de bois:" la charpenterie... pourra servir pour les lieux où l'on en bâtit ordinairement, et pour les autres encore, auxquels on y est contraint, à cause du peu de place que l'on a" (11).

- milieu du XVIIème siècle: c'est de cette époque que date la maison en pan de bois encore debout au N°3 rue Volta. Preuve intéressante de la présence d'une architecture utilisant de la terre, elle est construite avec "une charpente à colombage aux croisillons de poteaux de bois dont les interstices ont été comblés par des torchis et des moellons" (12).

-1782 "Arrêt de la cour de Parlement qui confirme une ordonnance du bureau des finances de Paris qui a condamné le propriétaire d'une maison à réduire le bâtiment de sa maison, élevé en pan de bois , à la hauteur de quarante huit pieds du rez-de-chaussée" (13).

- 1783: "Déclaration du Roi du 10 avril 1783... : la hauteur des maisons et bâtiments en la ville et faubourgs de Paris... sera et demeurera fixée.. à quarante huit pieds lorsqu'elles seront faites en pan de bois" (14).

- 1787. Dans son ouvrage publié en 1787. Desgodets traite des "lois des bâtiments suivant la coutume de Paris" (15). Il précise que l'interdiction du pan de bois ne s'applique qu'aux murs mitoyens.

A travers l'analyse de ces informations on voit que la permanence d'emploi du pan de bois est justifiée par les avantages qu'il offre aux spéculateurs .Il permet une dimension des oeuvres réduite et donc des surfaces utiles importantes tout en autorisant une grande hauteur des bâtiments, et donc de nombreux étages. Son coût est peu élevé car les matériaux de remplissage n'ont pas besoin d'être de qualité et réduit par la récupération des bois de charpente d'anciennes constructions. Il est en tout cas moins cher que les autres façon de bâtir: il n'ya pas de pierre de taille à Paris et elle doit être transportée de loin ;la brique cuite n'apparaît qu'au XVIIème siècle car " la terre du bassin parisien est peu propice à la cuisson" (16) et son usage reste limité. On le voit bien lorsque les entrepreneurs ont respecté les exigences royales quant à l'ordonnance de la place des Vosges en peignant de fausses briques sur les enduits. Ces témoignages montrent aussi que l'interdiction du pan de bois se transforme petit à petit en réglementation c'est à dire qu'il devient un mode de construction légalisé. Le rapport de force entre les autorités et les bourgeois spéculateurs se transforme à l'avantage de ces derniers .L'emploi du pan de bois à la fin du XVIIIème siècle, période d'expansion économique ou " des rues entières sont bâties d'immeubles locatifs construits avec rapidité pour suivre la hausse des loyers" (17) peut être mis en relation avec l'apparition de "nouveaux circuits économiques, premiers pas de constitution d' un nouveau système de production et d'échanges: le mode de production capitaliste" (18).

Le pan de bois va survivre dans le Paris de la première moitié du XIX<sup>ème</sup> siècle où "la population persiste à s'accumuler dans les quartiers les plus habités, où la ville grouille depuis des siècles" (19) et dans lequel les densités de populations sont telles que "les vieilles maisons des XVI<sup>ème</sup>, XVII<sup>ème</sup>, XVIII<sup>ème</sup> siècles ont dû crever leurs toits, se pousser encore d'un ou deux étages" (20). Il va persister dans le bâti le temps nécessaire à ce que " la bourgeoisie consolide véritablement sa nouvelle situation de classe dominante" (21).

Le pan de bois va disparaître avec les interventions d'Haussmann. Son exclusion est la marque de la dissolution des anciens modes de production dans la ville. C'est aussi celle de l'affirmation des nécessités du capitalisme: " du point de vue structurel.. la transformation des moyens de production et de transport, ainsi que l'émergence de nouvelles fonctions urbaines contribuent à faire éclater les anciens cadres, souvent juxtaposés, de la ville médiévale et de la ville baroque. Un nouvel ordre se crée, selon le processus traditionnel de l'adaptation de la ville à la société qui l'habite. En ce sens Haussmann, lorsqu'il veut adapter Paris aux exigences économiques et sociales du second empire, fait oeuvre réaliste. Et le travail qu'il entreprend... est... la solution la plus immédiatement favorable aux capitaines d'industrie et aux financiers;.. (22).

## 1.2. L Y O N

Lyon, au XVIII<sup>ème</sup> siècle construit sa richesse sur la soie par une organisation du travail qui fait place à des modes de production différents .Le moulinage (la préparation du fil) est fait à la campagne par "une main d'oeuvre rurale, docile, et bon marché "(23). La ville se réserve la tâche la plus rémunératrice: le tissage. Il est exécuté dans des manufactures qui commencent à apparaître mais surtout dans de très nombreux ateliers familiaux comportant deux ou trois métiers et dont la structure cellulaire permet la compétitivité.



Ce système de fabrication induit une véritable chaîne commerciale: " les marchands de soie lyonnais acquièrent la matière première, déjà moulinée hors de Lyon; ils la revendent aux marchands fabricants qui la donnent à tisser (à façon) aux maîtres ouvriers ou canuts .Une minorité de grands marchands se charge ensuite d'écouler les soieries ainsi produites vers la capitale et vers l'étranger (24). Au XVIIIème siècle la ville baroque se développe sans interpénétration avec la ville médiévale. Le Consulat lyonnais qui a " dans [ses]rangs des hommes éclairés... et des spéculateurs intéressés "(25) va promouvoir des aménagements qui "portent la marque des préoccupations économiques et sociales d'une ville qui pense davantage aux manufactures qu'à la mise en valeur de la personne physique du souverain""(26). L'architecture de terre est présente dans la vieille ville puisque en 1772, "Goiffon parle de maisons lyonnaises à deux ou trois égages, recouvertes d'un enduit à la chaux, ce qui "laisse ignorer que ces bâtiments ne sont qu'une terre en pisé""(27). Dans Lyon le matériau terre est moins à associer à un mode de construction facilitant la spéculation qu'à la présence dans la ville d'une certaine ruralité, d'une identité au "pays" environnant. Très répandu dans les plaines alluviales de la Saône et de la Loire, le pisé témoigne des relations étroites construites sur des rapports d'exploitation entre la campagne et la ville. Ses qualités techniques font qu'il n'est pas dévalorisé par rapport à la construction en pierre car précise Cointeraux en 1790 : "les riches négociants de la ville de Lyon n'hésitent pas à faire construire leur maison de campagne en pisé" (27).

L'histoire de Lyon au début du XIXème siècle illustre bien celle des développements du capitalisme à l'époque où "l'industrie textile sera le premier secteur d'entraînement du développement économique "(28).La concentration de la production dans les manufactures puis dans les usines mécanisées va supprimer le travail à domicile des ruraux et ruiner les entreprises artisanales familiales provoquant les insurrections des canuts.

Elle va aboutir à "une crise de surproduction classique"(29) et aura comme incidence directe la révolution de 1848. Comme à Paris à la même époque, le noyau urbain a été peu modifié : "[Lyon] n'avait pas changé depuis l'Ancien Régime"(30): "Le centre ville consistait en un amoncellement de maisons plaquées les unes contre les autres sans aucun souci des lois de la perspective"(31). La population y est très dense: "les ouvriers s'entassaient dans les rues sales, en pente, qui conduisent à la Croix Rousse, dans le quartier de St Georges aux rues étroites et tortueuses"(32).

C'est comme à Paris, et d'ailleurs comme dans la plupart des villes de province, le Second Empire qui va intervenir à Lyon pour remodeler la ville. Son représentant, le Préfet Vaïsse sera chargé de cette tâche qu'il accomplira avec zèle: "à peine nommé, il résolut de dégager Lyon de son enchevêtrement de ruelles humides et sombres, et d'y faire régner la lumière, la propreté et la commodité"(33). Derrière ces options hygiénistes il y a aussi la volonté de la bourgeoisie de détruire un espace par trop favorable aux émeutes ouvrières: "en 1831, les 9000 canuts de la Croix Rousse occupent Lyon pendant plusieurs jours et utilisent pour l'investir les particularités du tissu ancien de la ville: les traboules, réseau impénétrable de passages qui double celui des rues. Il faudra les 26 000 hommes du Maréchal Soult pour les en déloger..."(34). Le Préfet Vaïsse interdit "par décret... toute construction en pisé"(27). Il n'a certainement pas oublié la grande inondation du Rhône et de la Saône de l'automne 1840 qui a vu "les maisons en pisé, nombreuses en bordure des quais, s'engloutir dans de formidables remous d'eau sale"(35). Mais sa décision est surtout liée au fait que le nouveau cadre de vie de la classe dominante, tant pour des raisons économiques qu'idéologiques ne peut être réalisé qu'en matériaux durables. Elle consacre un changement dans la nature des mains d'oeuvre du bâtiment: il est réalisé par des ouvriers et non plus par les artisans de la campagne proche.

Comme à Paris, le matériau terre est exclu de Lyon au moment où l'Etat intervient en urbanisme, au moment où "la constitution d'un pouvoir fort, le régime impérial va favoriser le développement capitaliste... [et la] concentration du capital

[qui se]déplacent du textile vers les chemins de fer et l'acier"(36). La fin du pisé dans Lyon est la fin d'une ruralité de la ville, le constat de la dissolution des modes de production qui faisaient de la proto-industrialisation des campagnes la source de la compétitivité de la production familiale urbaine.

## 2. EXCLUSION DES MISES EN OEUVRE DE LA TERRE ET CAPITALISME DANS LE MONDE RURAL.

Avec une certaine cohérence, quelques textes datent la disparition de l'utilisation de la terre comme matériau dans le monde rural:

- GERS: "ces constructions ne sont plus renouvelées depuis le début du siècle. La guerre de 1914, dure à la vie de nos campagnes, à entraîné leur abandon"(1)

- BAS DAUPHINE:

."jusqu'à la dernière guerre mondiale le pisé était le mode de construction "naturel" de cette région"(2).

."Il y a 30 ans [soit en 1949] et plus il se faisait encore beaucoup de pisé"(3)

."Monsieur Huguet, qui, en 1971-1972 a construit sa maison en pisé... a enregistré l'abandon de cette technique. Il n'a pas fait une seule construction en pisé depuis dix ans, excepté sa maison qu'il considère être la dernière"(4).

- PROVENCE: " de très vieux habitants du village de Saint Saturnin près d'Avignon se rappelaient avoir vu construire dans leur enfance des maisons en "tapy"... Ceci témoigne que la tradition du pisé, était encore vivace à la fin du siècle dernier. Pendant la deuxième guerre, l'on a momentanément réhabilité cette technique afin de pallier à la pénurie du matériau pour la construction de hangars et de granges. Très récemment encore, il y a environ une dizaine d'années

[soit vers 1967], à Pujaut, l'on a érigé une petite bâtisse avec une structure en béton et des pans de murs en pisé"(5)

On peut dire que le matériau terre commence à tomber en désuétude entre, suivant les régions, la fin du siècle dernier et les années qui suivent la première guerre mondiale et qu'il disparaît dans les années 1960.

On peut dater la fin de la plénitude de son utilisation au milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle, lorsque se termine, dans le monde rural, la dernière des "grandes phases de reconstruction qui ont profondément renouvelé le bâti:..la période qui commence entre 1450 et 1480 et qui s'achève un siècle plus tard ou le XVIII<sup>ème</sup> siècle à partir de 1720-1740, ou enfin, au XIX<sup>ème</sup> siècle entre 1830 et 1850"(6).

A partir de l'étude de l'évolution du monde rural entre 1850 et 1960 on va montrer que la disparition progressive de la mise en oeuvre de la terre peut être mise en relation avec l'adaptation de ce monde au système capitaliste.

## 2.1. LA LENTE TRANSFORMATION DU MONDE RURAL

La richesse des campagnes dans la première moitié du XIX<sup>ème</sup> siècle s'explique par la conjonction de plusieurs facteurs. Les notables qui ont investi dans l'achat des biens nationaux jouent un rôle moteur dans le développement des campagnes car leur présence s'accompagne de la diffusion des découvertes de la révolution agricole du XVIII<sup>ème</sup> siècle (cultures nouvelles destinées au bétail; plantes "révolutionnaires": pomme de terre, maïs, colza...; équilibre meilleur entre production animale et production végétale permettant la rotation des cultures). Le cloisonnement du monde rural est réduit par "l'amélioration des transports routiers, grâce en particulier aux travaux de voirie poursuivis par la Restauration"(7). Mais surtout le niveau de vie des paysans est transformé par la modification de l'assiette de l'impôt: "la suppression de la taille a brusquement avantagé toute la société paysanne"(7). Le début du XIX<sup>ème</sup> siècle apparaît comme un relâchement dans l'évolution commencée au siècle précédent: "dans de nombreuses régions la vie a continué comme autrefois. L'industrie rurale a subsisté en même temps que l'exploitation traditionnelle de la terre"(8).

1850 est l'année du maximum démographique des populations rurales. A partir de cette date "s'ouvre l'ère classique du dépeuplement des campagnes"(9) dont les grandes phases marquent des ruptures dans le rythme de pénétration de l'économie capitaliste dans l'agriculture.

Dès l'avènement du Second Empire, entre 1850 et 1865, le monde rural va traverser une crise qui envoie vers les villes les gens les plus démunis. Cet exode de la misère est dû à la fois au début de concentration de l'industrie qui se fait "au détriment des divers types d'artisanat rural et de travail à domicile"(10) et à l'élimination des campagnes surpeuplées de ceux qui ne peuvent s'adapter aux développements d'une "agriculture [qui] commence à se transformer dans un sens capitaliste" (10).

La deuxième grande vague d'exode rural fait suite à la crise des années 1880 "début du grand mouvement de dépression qui s'étalera jusqu'à la fin du XIXème siècle"(11). Elle est due dans les régions de vignobles à l'épiphytie de phylloxera qui va ruiner "non seulement des vigneronns, mais... toute la chaîne des métiers ruraux qui vivaient de la vigne"(12). Mais elle est essentiellement provoquée par la baisse du coût des céréales produites outre-mer avec des techniques à haut rendement et rendues concurrentielles par la réduction des frêts due aux progrès des moyens de transport. Cette baisse des céréales atteint profondément toute une paysannerie dont l'agriculture était construite sur leur rotation. Elle va entraîner l'exode massif des "moyens propriétaires, exploitants ou artisans qui avaient résisté aux crises antérieures"(12). Elle va profondément modifier l'espace rural: "les céréales ne purent subsister que là où la vocation du sol, l'énergie des paysans, l'utilisation industrielle des techniques modernes, permettaient d'atteindre des rendements à l'hectare assez élevés pour supporter la baisse des prix mondiaux" (13).

Les effets de la crise vont être tempérés par les mesures protectionnistes prises sous la IIIème République à l'initiative du député Méline soucieux de "rassurer la paysannerie dont l'appui rest[e]... nécessaire au règne de la bourgeoisie" (14).

Dans une France dispensée d'affronter la concurrence extérieure, "l'agriculture subit une longue période de semi-stagnation qui se prolongea jusqu'à la dernière guerre"(15). La population agricole recule plus lentement que dans le reste de l'Europe industrielle: de 45% de la population totale en 1891, elle passe à 36% en 1931 (15) c'est à dire le niveau atteint en Angleterre en 1871(16).C'est là le signe de la lente adaptation des campagnes à une agriculture plus intensive qui, après avoir été le fait des gros exploitants et de certaines régions spécialisées du Nord et du Midi va s'étaler dans le temps et dans l'espace" gagnant des provinces jusqu'alors repliées et isolées" (17). En 1946, un auteur écrit: " le passage d'une économie d'Ancien Régime à une économie moderne n'est pas encore terminé en France, au moins en ce qui concerne la mise en place des populations"(18). En contre-partie d'un "effort d'adaptation et de modernisation sans précédent dans toute l'histoire de l'agriculture française" (19), l'exode rural " a repris avec vigueur depuis 1955" (20). La population agricole active passe de 6 millions en 1946 à 2.2 millions en 1976 (19).Cette émigration entraîne un vieillissement des populations rurales car se sont surtout les jeunes qui partent: " des études récentes ont montré que la moitié des jeunes agriculteurs de 15 à 30 ans avaient quitté" la terre entre 1954 et 1962"(20). Ils ont été attirés par la prospérité du monde urbain correspondante au développement de la société de consommation mais ils ont aussi fui la pauvreté: " en 1970, les salariés agricoles dépensent, par unité de consommation, 35% de moins que l'ensemble des ménages; et les exploitants agricoles 18% de moins. Les paysans ou relativement pauvres seraient 69% des familles d'exploitants, et l'on compte 8% seulement d'agriculteurs "très aisés" "(21). Une pauvreté qui a une fonction dans l'économie moderne:" le paysan moyen cultive sa terre...allant souvent jusqu'à le faire pour un salaire qui ne dépasse pas le minimum vital. C'est donc un irremplaçable producteur d'aliments à bon marché, que la société capitaliste, le pouvoir économique ou politique ne cherchent nullement à éliminer" (22).

Les transformations de l'agriculture après la seconde guerre mondiale en font " un secteur relativement sous-développé de [l'] économie composé d'une multitude d'entreprises familiales petites et moyennes; avec quelques semi-grosses, qui seraient bien petites à l'échelle industrielle. C'est une branche d'activité dominée par les firmes qui lui fournissent ses principaux moyens de production.. et par les entreprises de transformation et de distribution de leurs produits, le secteur agro-alimentaire" (23).

## 2.2. LA DISPARITION PROGRESSIVE DES MISES EN OEUVRE DE LA TERRE.

Les ruptures observées dans la lente transformation de l'agriculture, de son passage d'une économie de semi-subsistance à une économie d'échange marquent l'histoire de la disparition progressive des mises en oeuvre de la terre. La désuétude est corrélative, à la fin du XIXème siècle et dans les premières décennies du XXème siècle des premiers progrès du machinisme agricole, de l'intensification des modes d'exploitation des terres, mais surtout de l'insertion progressive des régions les plus reculées dans des réseaux d'échanges internationaux. En chassant des campagnes les ouvriers agricoles, les petits paysans et les artisans ils ont commencé à détruire la structure sociale indispensable à la construction en terre qui exigeait "une abondante main d'oeuvre qui ne comptait sa peine et travaillait avec un outillage élémentaire" (24). La persistance de ce mode de construction jusque dans les années 1960 est lié à la "semi-stagnation" de l'agriculture induite par les mesures protectionnistes. Le champ géographique des mises en oeuvre de la terre se réduit et se justifie alors par le fait que "si certains décors d'autrefois se figent, c'est dans la résistance de petites économies périmées et de populations vieillies" (25). Son champ d'application diminue et à tendance à être limité, comme le montre l'exemple provençal cité di-dessus, à la construction d'annexes agricoles qui "sont souvent des conservatoires technologiques" (6). Enfin, on notera

comme élément de persistance le lent développement, après la lère guerre mondiale des autres matériaux de construction (voir ci-dessous) et leur rareté ou leur absence pendant la crise des années 1930 ou la guerre 1939-1945.

La disparition de la terre en tant que matériau est très liée à l'essor économique des années 1960. Non seulement l'exode rural détruit définitivement les conditions sociales de sa mise en oeuvre mais en plus il est inadapté aux contraintes techniques exigées par les nouveaux bâtiments des fermes en rupture complète avec un passé parfois récent comme le montre cet exemple cité par Dumont: "aujourd'hui toutes ces étapes de modernisation qui s'étalèrent ici de 1895 à 1955 sont autant de demi-mesures, plutôt gênantes qu'autre chose: ces bâtiments furent modernes mais doivent être démolis"(26). L'extension de l'économie d'échange à l'ensemble des campagnes françaises a modifié le système de valeurs des agriculteurs. Alors qu'autrefois "le fonds, le domaine constituait la principale et presque l'unique richesse"(24), dans les années 1960 "le capital d'exploitation l'emporte nettement sur la valeur du foncier" (27). L'habitat ancien est dévalorisé; il est abandonné car " ce qui ne coûte rien n'a que peu de valeur" (28) quand il n'est pas détruit. L'agriculteur est partie prenante d'un système économique qui tend "à faire d'un bien d'équipement durable - le logement - un produit de consommation intégré dans la seule logique du profit"(28) et préfère "le pavillon de banlieue avec garage en sous-sol toit de tuiles à quatre pans et tout confort"(30). Il faut enfin rappeler la contribution à la disparition des mises en oeuvre de la terre de l'idéologie de la modernité. On a tendance à oublier, depuis que la vision de l'habitat rural s'est modifiée, qu'elle ne comportait- et ce dès avant les années 1960 - que mépris total pour le logement des paysans et leur mode de vie. A titre d'exemple on citera ce texte de J. de Pesquidoux intitulé "La maison malsaine" (31): " à travers ce couloir de terre battue, dans ces pièces aux cloisons de torchis, basses et encrassées, où les armoires touchent la poutre, par ces fenêtres pareilles à des brèches, [le soleil] se glisse comme un pauvre filet de jour qui danse tout de



suite avec la poussière. Et, sur les chevilles où ils sont pendus, les vêtements ont un aspect de haillons, et les casseroles au-dessus de l'évier, les sabots devant l'âtre, les pains sur leur planche, des figures de choses engluées, et si, d'un taudis à l'autre, une porte s'ouvre, une malle qui baille apparaît, noire d'ombre comme un cercueil. Rien de sain, rien de gai....Et, pèle-mêle..., les "anciens" dans les réduits, le valet, s'il y en a, sous l'escalier aménagé en soupente, on naît, on vit, on meurt là...".

### 3. - EXCLUSION DE LA TERRE ET AUTRES MATERIAUX

A la fin du siècle qui sépare l'exclusion de la terre du monde urbain et du monde rural français, les matériaux de construction ne sont plus les mêmes. Pour dégager les facteurs dominants qui ont influé sur cette évolution, et en même temps expliquer la persistance du matériau terre, on a choisi d'étudier les matériaux disponibles à l'époque intermédiaire entre ces deux dates, c'est à dire le début du XXème siècle. On mettra particulièrement en valeur les mâchefers employés dans le bâtiment qui, parce qu'ils ont été mis en oeuvre avec les mêmes méthodes et les mêmes outillages que la terre, et qu'ils ont été remplacés par le béton, se situent à la charnière de deux mondes.

#### 3.1. LES MATERIAUX DE DEBUT DU XXème SIECLE.

Le début du XXème siècle est une époque charnière importante en architecture: "la période comprise entre 1897 et 1920 peut être considérée comme n'étant plus celle des précurseurs pour apparaître comme le moment où l'architecture, telle que nous la vivons, commence à se formuler"(1). Pour mieux comprendre les problèmes de matériaux qui se posaient à cette époque, on a préféré, plutôt que de suivre les réalisations expérimentales, les examiner à travers trois ouvrages dont la diversité et les dates différentes de publication situent à

la fois la réalité de la construction courante et la vision des spécialistes.

a - Le " Livre d'or des connaissances utiles " datant de 1909 est un manuel de très grande diffusion, "contenant les tours de mains et les procédés les plus modernes pour la fabrication de tout en général"(2). Il contient quatre "recettes" pour fabriquer des bétons (3). Le béton n° 1 est identique à un béton romain auquel on aurait ajouté du mâchefer. Le béton "économique" destiné à remplacer " les constructions de pisé, de torchis et même de moellons" en procurant "une économie de 50% " est un pisé de terre amélioré avec de la chaux aérienne. Le béton "dur" prévu pour se substituer à la "maçonnerie de pierre meulière, de briquet et même de pierre de taille "en donnant une économie"plus grande encore que celle du béton économique" se différencie des bétons étanches romains par l'emploi de chaux hydraulique. Enfin, le béton n° 4 est composé d'une partie de chaux hydraulique, 4 parties de sable fin de rivière et 8 parties de cailloux. Pour s'en servir "on l'étend en couches successives de 25cm d'épaisseur"; c'est un béton maigre de chaux dont les précautions de mise en oeuvre témoignent du fort retrait au séchage.

b - "Constructions rurales économiques et améliorations agricoles". Publié en 1913, écrit par un ingénieur(4), ce manuel de grande diffusion est destiné au monde rural et l'accent est mis sur le fonctionnalisme et l'hygiène des bâtiments agricoles. Les propositions de construction économique associent le choix des matériaux, leur mise en oeuvre et leur utilisation. On peut les résumer ainsi:

- les clayonnages de végétaux sont utilisables pour les annexes de fermes et les clôtures.
- les pisés (de terre) éventuellement améliorés par de la chaux grasse (dans le cas de terres siliceuses et calcaires) servent à construire "des poulaillers, des remises et des hangars" ainsi que des clôtures .Pour les aires de battage qui doivent être solides, résistantes et élastiques, on fera un pisé à partir du mélange suivant: 75% d'argile, 15% de bouse de vache et 10% de sang de boeuf.
- les briques et la pierre disponibles dans certaines régions sont utilisables pour bâtir les murs des bâtiments.
- les bétons "sont constitués par un mélange, en proportion

variable d'éléments grossiers tels que graviers , cailloux cassés, escarbilles ou scories, avec de la chaux hydraulique ou du ciment, mais de tous ces matériaux, ce sont les mâche-fers... qui sont les meilleurs"(5). Ils sont mis en oeuvre comme les pisés c'est à dire "énergiquement [pilonnés] dans un moule ou banche"(5).

L'auteur distingue:

. le béton de chaux hydraulique (6 ou 8 volumes de graviers pour un sac de chaux) utilisé "avantageusement dans l'édification des murs" (6).

. le béton de ciment portland ("le meilleur de tous" (7)) ( 4 à 6 volumes de graviers pour un sac de ciment) employé de préférence "lorsqu'il s'agit d'ouvrages ayant à supporter de fortes charges" (6) c'est à dire les dallages, sols de caves, cuisines ou écuries.

- le ciment comprimé: les agrégats , scories demi-fines ou grossièrement cassées ou à défaut du sable de rivière ou de carrière sont mélangés avec du ciment portland (3 brouettes pour un sac de ciment) et mis en oeuvre par damage. Le ciment comprimé sert à réaliser des agglomérés, des parpaings, des pavés, des marches d'escaliers, des tablettes de mur, des caniveaux et des tuyaux.

- le ciment armé. Le mélange (2.5 volumes de sable de Moselle pour un volume de ciment portland) est mis en oeuvre par damage dans des coffrages où sont disposés des fers .On peut ainsi réaliser des bacs, réservoirs, abreuvoirs, lavoirs, pieux de clôtures ou escaliers .La même composition sert à faire des planchers .Pour une portée inférieure à 8m on utilise le système Monier: le béton (3 volumes de gravillons pour un volume de ciment portland) est employé en dalle de compression d'un poutrage de fers I. Le système Hennebique (portées de 8 à 12m) est une dalle nervurée en béton armé dont les poutres sont espacées de 60 cm.

c - le "Deuxième congrès de l'habitation" (1920) (8).

Venant après la guerre de 1914-1918 où "les plus merveilleuses splendeurs de nos grandes villes [sont] aujourd'hui dévastées, anéanties, écroulées sous les coups sataniques de la barbarie teutonique "(9), ce congrès se pose le problème de

la construction de "logements de famille salubres et économiques " (9) avec pour contraintes:

- "[le] prix absolument exorbitant auquel sont montés les dix matières premières sans lesquelles il est impossible d'édifier l'habitation en grande partie du fait d'une spéculation sans frein, où les trusts, les cartels sournois, le stockage se donnent la main "(10). Une hausse des prix justifiée aussi par "la faiblesse de nos moyens de transport"(11)

- " le prix prohibitif d'une main d'oeuvre qui a perdu toute direction morale et dont la grève perlée est l'expression dernière" (10).

Au niveau des matériaux, les solutions proposées se ramènent à deux tendances.

La première est exprimée dans le "voeu" suivant:

"Pour arriver à une reconstruction rapide et économique;... il est nécessaire:

1° de réduire les transports au minimum et, à cet effet, prescrire l'emploi presque exclusif des matériaux trouvés dans la région à reconstituer, notamment l'emploi de la chaux grasse, du sable, des briques et des pierres du pays, en un mot de tous les matériaux que l'on peut trouver et créer sur place;

2° de réduire les prix en facilitant le relèvement ou la création des briqueteries, de fabriques d'agglomérés, de fours à chaux, ainsi que l'ouverture de carrières de sable ou de pierre à grand rendement...;

3° de pousser à la perfection de tout le machinisme nécessaire au bâtiment et notamment des machines destinées à la fabrication des agglomérés de toute nature,

4°, 5°, et 6° : de standardiser... les types de construction populaire... l'emploi des matériaux naturels,... les matériaux artificiels..."(12).

La deuxième est construite sur les arguments suivants :

"Pendant longtemps encore la pierre ne pourra pas être utilisée dans la construction à bon marché , parce qu'elle est tributaire d'un facteur essentiel, la main d'oeuvre, qui entre pour les trois-quart dans son prix de revient. D'autre part, les matériaux céramiques coûtent et coûteront cher long-

temps encore, à cause du prix du charbon, prix qui n'est pas près de baisser. Il faut donc... [employer] du béton ou du mortier... [mais] il faut tâcher de réduire le plus possible l'emploi des liants hydrauliques. Il en faut en effet des quantités considérables et... [ils] resteront toujours à des prix élevés... Il faut donc rechercher des matériaux meilleur marché. Ces matériaux existent sous la forme silico-aluminates dans les déchets comme le mâchefer et tous les débris métallurgiques que nous trouvons... partout où l'industrie métallurgique abonde "(13). Après des considérants reprenant ces idées, le voeu de cette tendance est ainsi rédigé: "que les sociétés d'architectes fassent une active propagande pour développer dans ce sens l'esprit d'initiative de leurs adhérents; que les ingénieurs recherchent les moyens mécaniques les plus rationnels pour la fabrication des agglomérés en grande série; que les fabricants d'agglomérés s'inspirent de la nécessité de produire à bon marché en industrialisant leurs moyens et arriver ainsi à la réduction des prix de revient; que tous s'inspirent de l'absolue nécessité d'établir des produits standardisés sur la base du système décimal et dans une collaboration intimement liée de l'expérience pratique et de la technique scientifique" (14).

On peut synthétiser les problèmes posés par les matériaux de construction au début du XXème siècle et les idées essentielles développées dans ces textes, ainsi:

- le liant dominant est la chaux hydraulique; les chaux aériennes ne sont pas abandonnées mais leur production reste artisanale. La faible résistance à la traction de ces chaux oblige au damage des bétons et incite à l'emploi de matériaux ayant des effets pouzzolaniques: les briques cuites, pilées ou non et les mâchefers (voir ci-dessous 3.2)
- l'usage du ciment est cher et exceptionnel. Cher car les quantités utilisées dans les bétons sont énormes: plus du double de celles des chaux ( quatre fois plus qu'actuellement). Exceptionnel car ce liant, qui est pourtant de beaucoup supérieur aux chaux puisque les ciments de l'époque atteignent  $25 \text{ kg/cm}^2$  de traction (à 28 jours) alors que les

meilleures chaux ne dépassent pas  $10 \text{ kg/cm}^2$  est très mal connu. Même si les planchers en béton commencent à se diffuser, l'essentiel de l'utilisation du ciment reste le ciment armé, c'est à dire l'emploi qu'en faisait Monnier en 1867 quand il "inventa le béton armé en construisant des caisses à fleur en ciment armé de treillage" (15). Cette méfiance permet de mieux comprendre les réticences qui ont accueilli à l'époque les constructions en béton armé des frères Perret: pour le garage de la rue de Ponthieu (1905) le "Crédit Foncier a refusé un prêt, ses experts craignant l'effondrement de l'immeuble" (16); le théâtre des Champs Elysées (1913) dénotait selon la presse "des influences germaniques" (16).

- la production des agglomérés reste artisanale même si elle est parfois mécanisée. Les premiers agglomérés creux apparaissent mais leur production est limitée d'une part par la faiblesse des liants et d'autre part par les habitudes des ouvriers qui refusent (à juste raison) de mettre en oeuvre des matériaux lourds. Les agglomérés visent donc à imiter les matériaux plus anciens. Ils sont en concurrence avec la brique cuite sous la forme des briques silico-calcaires dont les formats sont fort semblables. Ils concurrencent la pierre: la pierre artificielle mélange de chaux et de pierre broyée damé dans des coffrages permet de réaliser à coût moindre les parties ouvragées (corniches par exemple). On remarquera que pierre, briques cuites, briques silico-calcaires et pierres artificielles seront les produits utilisés pour la construction des H.O.M. de la région parisienne.

- les résidus de l'industrie ont un rôle important. On l'examinera en détail ci-dessous (voir 3.2).

- la modernité renvoie le matériau terre à des usages mineurs (la désuétude précédemment examinée est ainsi confirmée). Même après la première guerre mondiale et même de la part de ceux qui sont attachés aux matériaux "traditionnels" elle est exclue de l'habitat "salubre et économique".

- enfin, quelles que soient les tendances des auteurs, ils ne voient le développement des matériaux de construction que dans l'abaissement des coûts de fabrication que pourra produire la mécanisation, l'industrialisation et la standardisation.

### 3.2 LA FIN DU MATERIAU TERRE : LES MACHEFERS.

L'emploi des mâchefers dans la construction au début du XX<sup>e</sup> siècle mérite une étude particulière ne serait-ce que parce qu'il a été extrêmement répandu. De nombreux bâtiments ou murs existent encore dans les régions industrielles mais on le trouve beaucoup sous forme d'agglomérés ou de constructions monolithes dans des régions où les mises en oeuvre de la terre sont dominantes.

La référence à leur emploi existe déjà en 1777: "Après avoir bien mêlé une mesure de chaux avec deux mesures de mâchefer pulvérisé, ou autre matière calcinée, vous les broyerez avec de l'eau et vous ferez un mortier qui deviendra très dur" (17). Ils sont utilisés en agglomérés à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle: "dans la région lyonnaise, le Sud-Est de la France, le Sud - Ouest, l'Ouest, le Centre et l'Est, des fabricants d'importance diverses pratiquaient avec profit cette fabrication depuis une trentaine d'années [soit depuis 1890]"(17) et le même auteur précise qu'à Lyon " tout un quartier... avait des immeubles de cinq et six étages entièrement construits en béton de mâchefer, pilonné dans des moules en planches" (17).

Cette diffusion s'explique d'abord par la grande quantité disponible: " à l'heure actuelle, se débarrasser des déchets de l'industrie est un problème et les industriels se demandent ce qu'ils peuvent bien en faire "(18). Autre élément de cette diffusion importante, les techniques de mises en oeuvre sont similaires à celles du pisé ou des blocs comprimés de terre qui à l'époque sont encore vivace. Enfin, comme on l'a déjà précisé les mâchefers offrent dans leur nature même une résistance accrue par rapport au matériau terre: "... tous les matériaux silico-alumineux ayant été cuits permettent de faire avec des chaux faiblement hydrauliques, ou même avec de la chaux grasse, d'excellents agglomérés en raison des combinaisons qui se produisent entre les silico-aluminates et la chaux libre du liant qui sert à faire le mortier" (19).

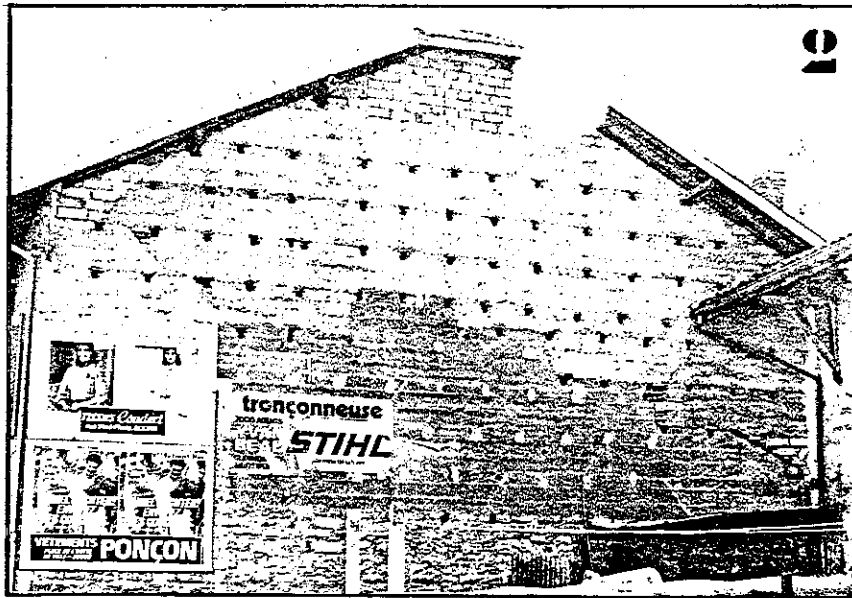
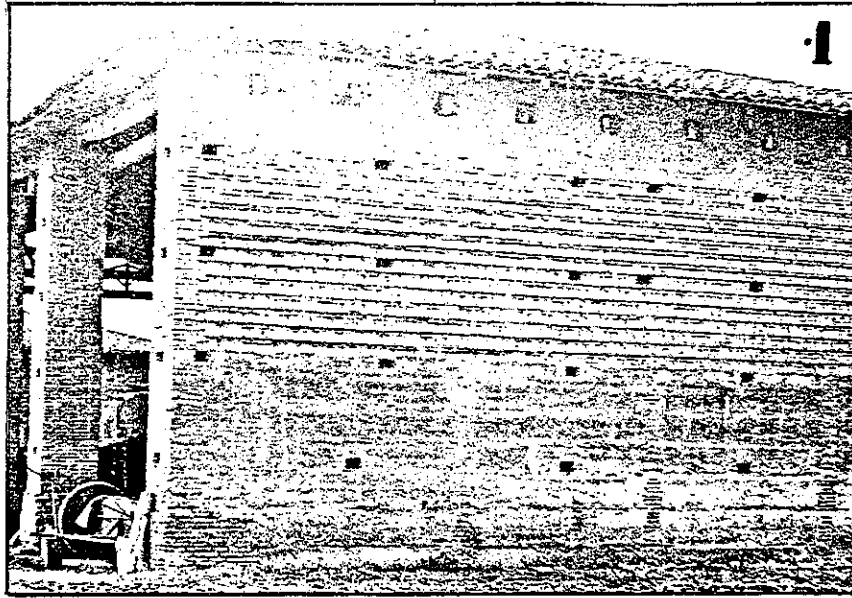


Figure 27 : Exemples d'emplois des pisés de machefer.

Figure 27-1 : Machefers utilisés en soubassement; en partie haute : lits alternés de briques cuites et de briques de terre crue (grange, environs de Marmande).

Figure 27-2 : Pisés de machefer et agglos de machefer utilisés en restauration d'un ancien bâtiment en pisé de terre (région de Bresse).



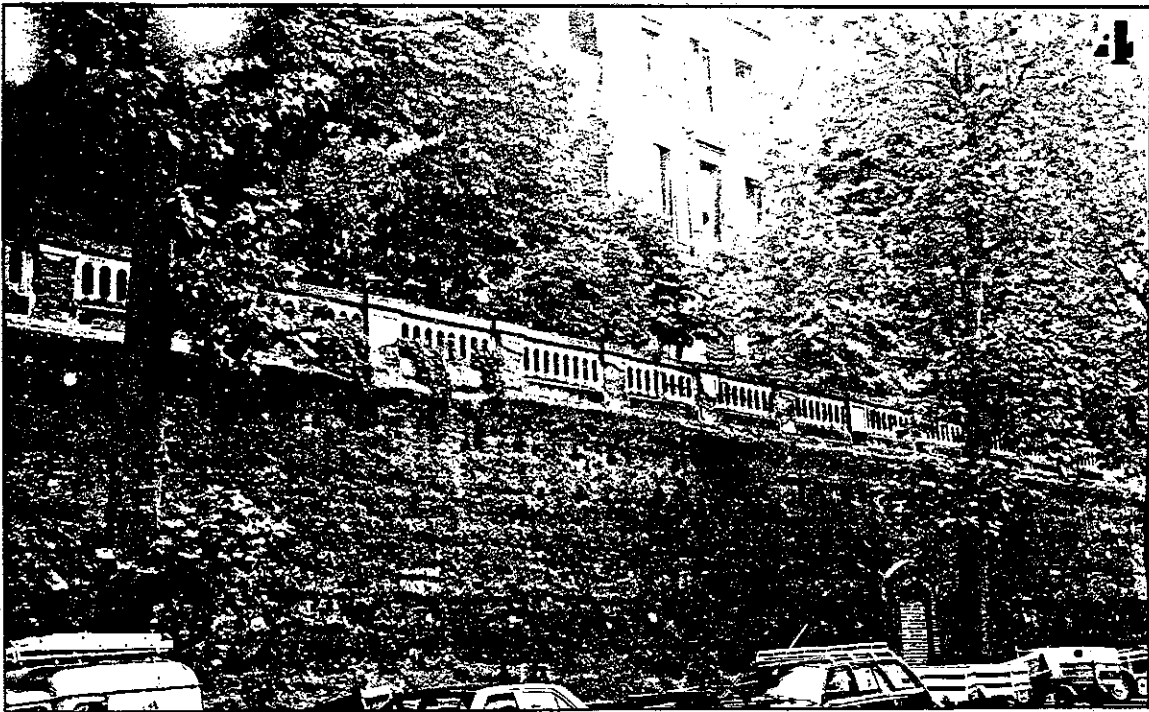
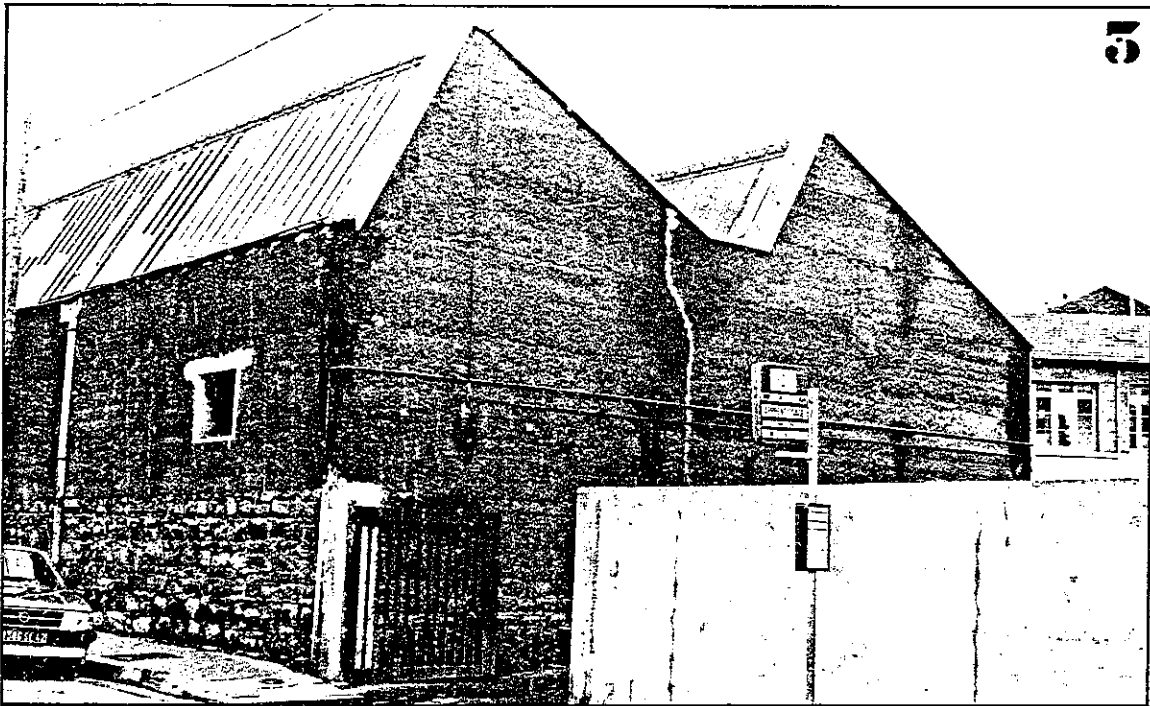


Figure 27-3 : Pisés de machefer en mur de soutènement (région parisienne).

Figure 27-4 : Pisés de machefer en zone industrielle (ville de St. Etienne).

On comprend donc qu'à la fin de la première guerre mondiale, les constructeurs aient mis beaucoup d'espoir dans l'emploi, comme agrégat, des mâchefers. En réalité l'usage de ce matériau a disparu assez rapidement pour un ensemble de raisons dont les principales sont les suivantes:

- la qualité de la cohésion des mâchefers mis en oeuvre est limitée par les impuretés qu'ils contiennent: résidus de combustibles (grésillons, coke, charbon), acides, parcelles de soufre, balayures et ordures. Le coût des traitements préparatoires indispensables à une amélioration de qualité a considérablement réduit leur intérêt. Ils n'ont été utilisables que dans le cadre d'un "empirisme le plus complet" (20).
- ils ne peuvent être mélangés qu'avec des chaux car l'effet pouzzolanique ne se produit pas avec les ciments. Les recherches d'emploi du mâchefer dans les bétons armés ont donc été conduites à l'échec. Un échec aggravé par la présence d'acides et de soufre qui ronge les aciers.
- l'industrialisation de la production des matériaux de construction stables les a rendus concurrentiels face aux mises en oeuvre du mâchefer qui restaient fortement utilisatrices de main d'oeuvre.

L'emploi des mâchefers dans la construction peut apparaître de part sa grande diffusion dans les zones où l'on construisait auparavant en terre comme une tentative d'évolution de ces techniques. Il est plutôt la marque de l'identité du matériau de construction avec le niveau de développement technique d'une société où les températures de calcination, nécessaires à la production des liants, relativement peu élevées, font de la chaux le liant dominant et où une certaine forme d'industrialisation dégage des résidus importants. C'est la faiblesse de ces liants qui entraîne la survie des mises en oeuvre par damage. Avec la diffusion des ciments elles vont progressivement disparaître. Elles vont s'accompagner de la disparition des banches à pisé utilisées parfois pour coffrer des bétons de ciment. Mais en réduisant la nécessité du damage, ces derniers vont entraîner la naissance de coffrages différents.

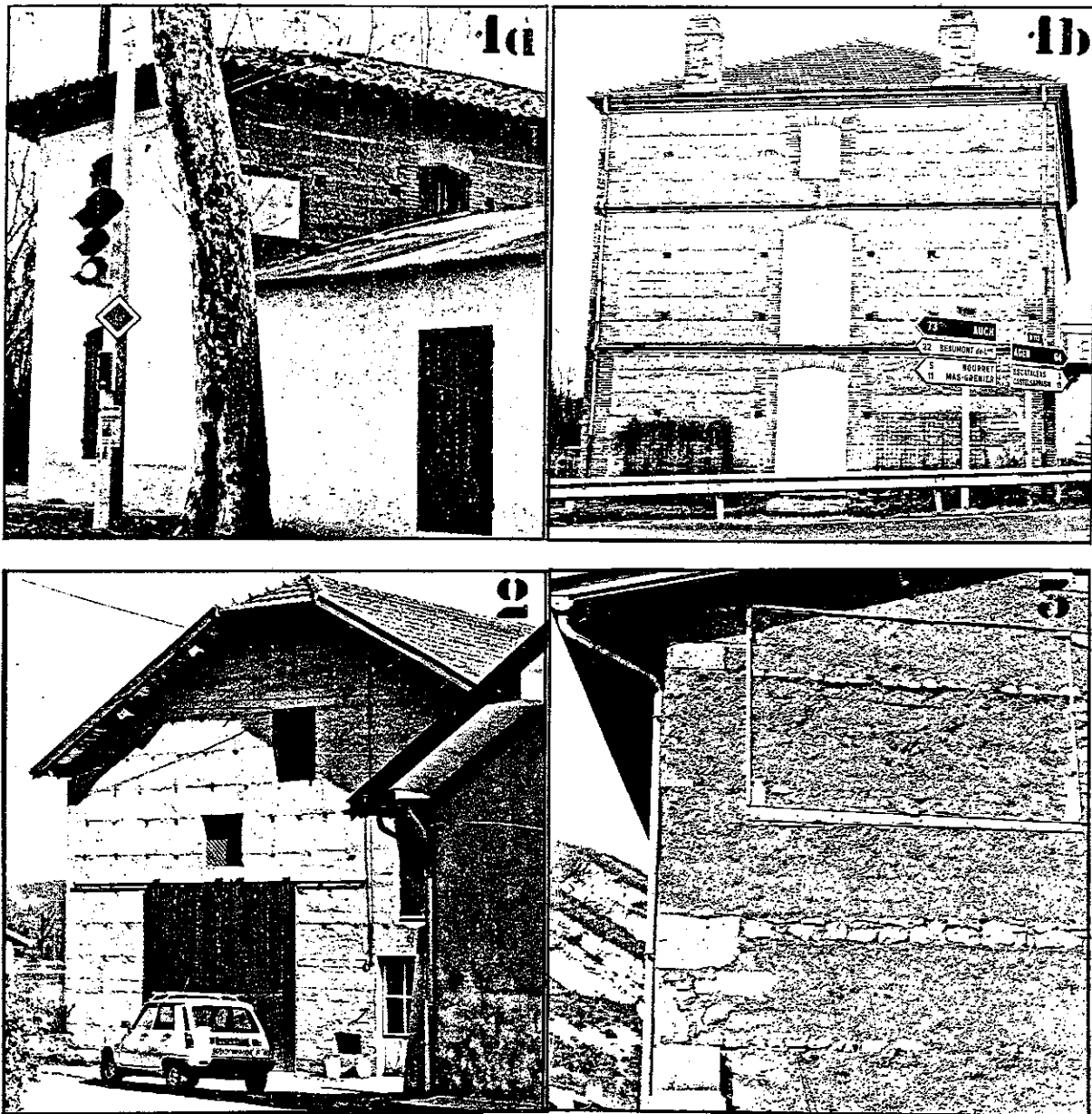


Figure 28 : Mises en oeuvre des pisés de machefer.

Figure 28-1 : les pisés de machefer comme continuité de la terre :

1.a. : lits alternés de briques cuites entre plusieurs lits de briques crues.

1.b. : même technique de construction avec des bétons de machefer et des lits de briques cuites (région de Lomagne).

Figure 28-2 : Béton de machefer coffré avec des banches à pisé de terre (Bresse).

Figure 28-3 : Béton de machefer coffré avec des banches tenues par des entretoises métalliques. On retrouve un des procédés utilisés pour les bétons de terre : l'insertion de pierres en fond de coffrage, en rive (Savoie, 1914 environ; construction réalisée pour lui-même par un entrepreneur).

En témoignant de la recherche d'une qualité supérieure dans la construction, l'emploi des mâchefers témoigne des limites des mises en oeuvre de la terre. Et plutôt que la marque d'une évolution ils sont le constat de leur fin.

### 3.3. L'EVOLUTION DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION ENTRE 1850 ET 1960.

En 1850 les matériaux dominants sont la pierre taillée et la brique cuite. Ils sont, certes, utilisés depuis des temps très anciens. Mais ce qui change c'est qu'ils sont disponibles en grande quantité et que leur mise en oeuvre est associée à un nouveau liant: la chaux hydraulique. La révolution industrielle induit donc une rupture dans les techniques de production des matériaux. Et cette rupture est essentiellement due à des progrès technologiques parmi lesquels on peut distinguer:

- l'emploi des charbons et houilles comme combustibles à la place du bois et l'amélioration des procédés de chauffage (cuisson des briques et obtention des 1200°C nécessaires pour calciner les minéraux de base de la production des chaux hydrauliques).

- l'amélioration des procédés d'extraction des pierres en carrière par l'emploi d'explosifs et de systèmes mécaniques de taille.

- le développement des moyens de transport et surtout de chemin de fer qui ont abaissé les coûts de déplacement des matériaux et autorisé leur production en grand nombre.

La rupture dans les techniques de production s'accompagne d'une rupture dans les modes de mise en oeuvre: il y a nette séparation entre producteurs et constructeurs.

On a noté au début du XXème siècle les directions principales vers lesquelles se dirigeait l'évolution des matériaux de construction: augmentation de productivité tant dans leur production que dans leur mise en oeuvre et recherche de qualité par la résistance accrue des liants. Elle va aboutir, après la 2ème guerre mondiale à faire des matériaux à base de ciment (béton ou agglomérés) ceux dont l'emploi est dominant.

Il est intéressant de remarquer que ce résultat est du à des progrès dans les technologies dont on avait noté qu'elles étaient à la base des développements des années 1850:

- l'emploi des fuels et gaz naturels a facilité l'obtention des 1500°C indispensables à la production des ciments. L'amélioration des moyens de chauffage s'est traduite par une concentration des moyens techniques de production. Elle a entraîné une raréfaction des lieux de production.
- l'emploi des sables et graviers a permis l'augmentation de productivité des carrières ainsi que leur dispersion géographique puisqu'ils peuvent être fabriqués à partir de roches de moins bonne qualité que celles nécessaires à la pierre de taille ou qu'ils existent à l'état naturel.
- les moyens de transport ont été transformés avec la généralisation de l'automobile et des camions.

L'évolution des matériaux de construction entre les années 1850 et 1960 est donc indissociable des "progrès technologiques... [qui] se sont manifestés en parallèle à l'évolution des moyens de production, évolution qui va dans le sens d'une concentration accrue des moyens techniques... et humains et d'une répartition de plus en plus poussée des tâches à l'intérieur du système productif" (21).

#### 4. - RESIDENCES SECONDAIRES ET REVALORISATION MYTHIQUE DES MATERIAUX TRADITIONNELS.

On a vu ci-dessus (voir A.2) que " par le fait du décalage de la mutation rurale par rapport à la mutation urbaine [des] milliers de maisons rurales traditionnelles" (1) ont subsisté jusque dans les années 1960. On a noté aussi combien l'idéologie de la modernité faisait de cet habitat un objet de mépris qu'il était dévalorisé, abandonné ou détruit par ses possesseurs.

Or, dans ces mêmes années 1960, le " phénomène des résidences secondaires" (2) va introduire un retournement total de cette attitude: "au moment où il meurt, ce patrimoine est investi soudain d'une valorisation nouvelle, au niveau d'abord de ceux qui n'y vivent pas, les citadins" (1). On va donc examiner ce phénomène avant d'analyser les conséquences sur les attitudes face aux matériaux utilisés autrefois pour la construction des habitats ruraux.

#### 4.1. - LES RESIDENCES SECONDAIRES.

Les résidences secondaires qui entrent dans le cadre de cette étude se définissent comme des maisons individuelles obtenues par "achat d'anciennes résidences principales de paysans [ou] d'anciens bâtiments à usage agricole auxquels il manquait tout confort et que les citadins "aménagent"(3). Elles sont 46 000 en 1954, 1 160 000 en 1967 et 1 255 400 en 1968 (4). Le phénomène des résidences secondaires est indissociable de la société de consommation des années 1960 et, en particulier du développement du parc automobile. Il a pour causes "objectives" une approche nouvelle du loisir rendue possible par l'accroissement du temps disponible et l'augmentation réelle des dépenses qui y sont affectées. Et dans une moindre mesure la recherche de spéculation foncière et immobilière ou l'idéologie de la propriété. Mais "l'aspiration qui soutient la demande des résidences secondaires a des sources profondes"(2) qui se situent dans le désir d'évasion des citadins provoqué par "le caractère étouffant (aliénant ?) de l'espace urbain" (5), le refus du mode de vie de la ville "morte comme communauté" (5) et " le désintéressement à l'égard du travail"(6).

Les résidences secondaires sont donc un objet de marché réservé à une minorité privilégiée dont l'impact économique est important. Elles sont aussi l'expression d'un refus d'une certaine société urbaine qui va trouver un large écho et les transformer en objet de rêve. C'est cette double fonction qui fait que "l'augmentation considérable du nombre des résidences secondaires... s'est accompagné de la naissance d'une

idéologie spécifique"(3) dont on va examiner les aspects qui touchent à l'image de l'habitat, à l' "ancien" et à l'espace.

Il y a d'abord le mythe de la résidence secondaire dont l'image présentée dans la presse est celle "d'une belle maison campagnarde enracinée dans un parc ombreux, construite dans le style traditionnel du pays et munie d'un certain nombre d'accessoires indispensables tels que poutres apparentes, cheminées de pierre, escalier rustique... "(2) alors que dans les faits elles "sont bien parfois d'anciennes maisons rurales aménagées, mais... elles sont aussi des maisons laides, vieilles ou récentes, des constructions de bric et de broc agrandies à l'aide d'appentis difformes, sises dans un décor que leur constructeur a délibérément ignoré et qu'il a défiguré" (2).

Les belles photos des revues sont un moyen d'oublier cette réalité et de valoriser l'habitat de loisir. Valorisation à laquelle contribue le mot "résidence " désignant en ville un immeuble luxueux ou la notion de quartier "résidentiel" qui se définit surtout par opposition à "populaire".

Cette image mythique abondamment diffusée dans la presse spécialisée est associée à la recherche de "l'ancien" : le "rustique", le "traditionnel" sont demandés à la fois comme objets fonctionnels (utilitaires) et comme objets symboliques"(6). Elle se prolonge par la recherche de la tradition et, en conséquence directe, par la valorisation du travail artisanal et du travail manuel: "rien ne plaît davantage au bourgeois citadin que de s'installer dans une salle dallée ou dans une écurie où il aura fait aménager une grosse cheminée "rustique" et dégager le plus de poutres possible. Le plaisir qu'il éprouve à décorer selon ses goûts ou ceux des brocanteurs.. vaut plus à ses yeux que tous les plaisirs de la ville " (6). Autre aspect de cette idéologie spécifique l'espace mythique des résidences secondaires est lui aussi diffusé par la presse spécialisée. Le paysage qui les entoure n'est pas la nature, c'est "l'anti-ville : elle n'est pas construite, elle n'est pas habitée, elle n'est pas même travaillée par les hommes" (5). La nature est un objet symbolique susceptible de consommation: "la"vue imprenable" le "paysage pittoresque" et même l'air ("l'air pur") ainsi que

le soleil sont devenus des marchandises" (5) dont la fonction essentielle est de permettre la "vie naturelle": " ce dont ont besoin les citadins... c'est de "grand air", c'est de "respirer", de marcher, de faire du sport, de bronzer" (6).

#### 4.2. RESIDENCES SECONDAIRES ET MATERIAUX DE CONSTRUCTION

La large diffusion de l'idéologie spécifique des résidences secondaires a entraîné un changement complet d'attitude face aux matériaux de construction des habitats ruraux. Ils sont revalorisés parce qu'anciens, naturels et mis en oeuvre par les gens du terroir ou des artisans.

On peut ainsi constater que le torchis qui est la plus sommaire des mises en oeuvre de la terre est investi dans la presse de valeurs nouvelles. Dans Marie-France il devient d'une "admirable simplicité, génératrice de beauté" (7). Dans La Maison de Marie-Claire c'est un matériau parfait: "AVANTAGES: prix de revient infime; couleur naturelle de la terre, sans aucun apport de colorant chimique, donc intégration au paysage; isolation parfaite contre le bruit, la chaleur, le froid, économie de 75% de fuel; durée illimitée, trois siècles de moyenne. INCONVENIENTS: aucun..."(8). On mesure dans ce même journal, le retournement complet introduit dans l'attitude face au torchis dans une rubrique "Ne pas faire". Elle recense exactement le traitement qu'il subissait au moment où il était décrié par l'idéologie de la modernité: "NE PAS FAIRE: ... Peinture à base de plastique. Suivre le conseil désastreux de 90% des maçons qui enduisent toute la maison de béton gris pour la "moderniser". La gangue de béton empêche le bois et le torchis de respirer, les réduisant en quelques années en poussière. Torchis. Remplacer par parpaing, mortier de ciment gris imitant faussement torchis, fausses briques..."(9). La fonction idéologique de cette vision du torchis apparaît avec évidence lorsque l'on examine plus précisément les conseils proposés dans ce même type de revues ou journaux. Les problèmes constructifs demeurent qui sont résolus par des procédés en contradiction avec le discours précédant.



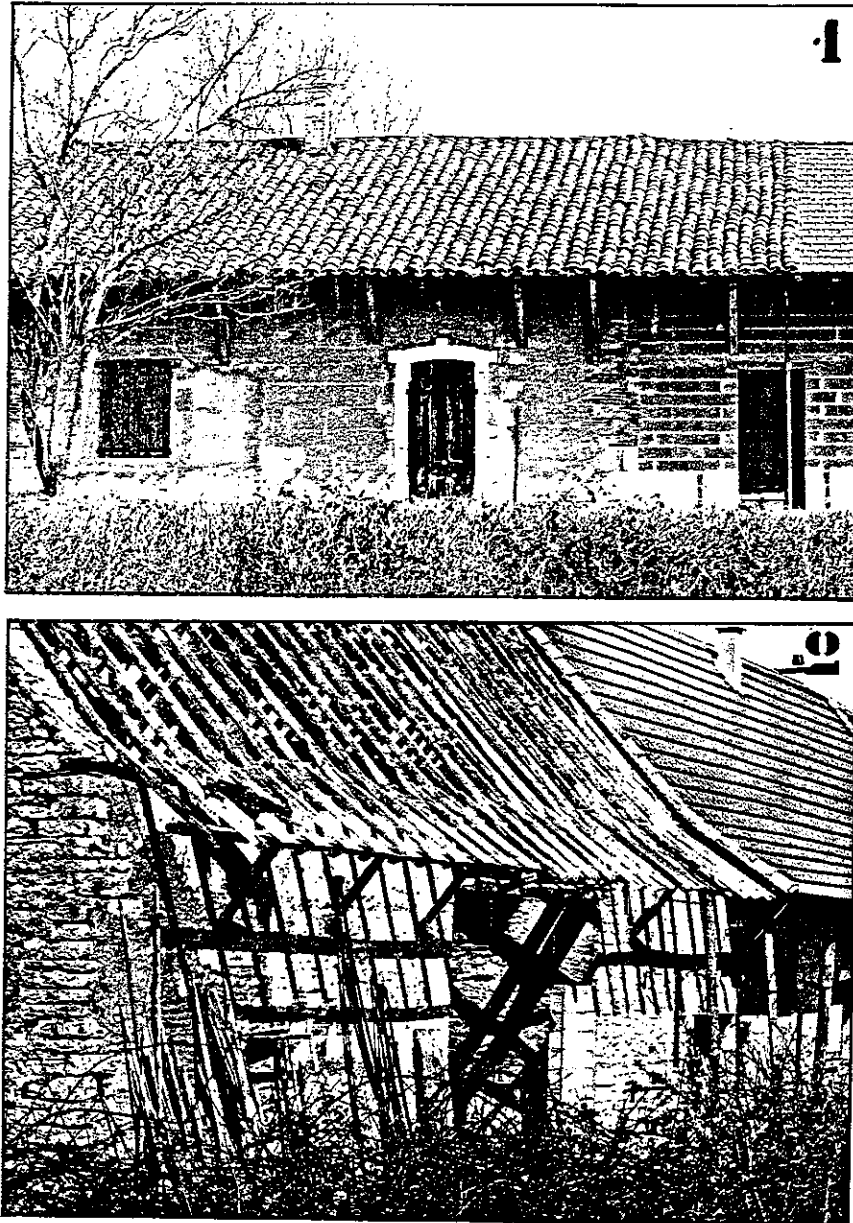


Figure 29 : Les matériaux des restaurations

1. Réparation en agglos de ciment d'une maison en pisé de terre (Bresse).
2. Réparation en béton et agglos de la façade en pisé de terre (environs de Louhans).

La durée "illimitée" n'est obtenue que par un "entretien, tous les trois ans..." (9) et le torchis exige "de protéger le mur Ouest avec... un essentage ou un bardage" (9). Les qualités de résistance du torchis sont remises en cause lorsqu'il est précisé qu'il "est possible, avec du tact et de l'habileté, de réaliser des remplissages... qui ne "jurent" pas trop avec

le style local" (10). L'isolation présentée comme "parfaite" est contestée lorsqu'il est indiqué qu'elle peut être "améliorée de façon économique... en doublant intérieurement les murs en pan de bois avec des panneaux de particules ou autres matériaux isolants" (10).

L'exemple du torchis révèle les contradictions entre le discours idéologique et la pratique; il est généralisable aux autres matériaux "traditionnels". Quand les savoir-faire ont disparu, quand les artisans n'ont plus à disposition les matériaux qui provenaient d'un mode d'exploitation du sol qui n'a plus cours, quand le mode de vie dans les résidences secondaires passe par des exigences de confort qui n'existaient pas auparavant et enfin, quand les ressources financières ne sont pas illimitées, ce sont les matériaux disponibles sur le marché qui sont utilisés.

Les matériaux "traditionnels" ne sont conservés ou employés que lorsqu'ils ont une fonction d'archétype, que lorsqu'ils correspondent au "style" de la "maison rurale transformée en maison rustique" (11). La revalorisation des matériaux de construction de l'habitat rural ancien se situe donc elle aussi au niveau du mythe.

B. - LE PROCESSUS D'EXCLUSION ET DE PERSISTANCE DE L'ARCHITECTURE DE TERRE DANS UNE REGION ELOIGNEE DU "CENTRE" D'UN PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT : LE SUD DU MAROC.

L'analyse du processus d'exclusion et de persistance des architectures de terre du Sud marocain n'a jamais été faite. Car si à l'époque coloniale leur ruine était déjà perceptible, elle a été immédiatement justifiée à partir de la thèse centrale du discours historique expliquant la ruine du Maghreb : l'arrivée entre le XIème et le XIIIème siècle des tribus arabes. Le procédé est simple et logique: on fait de ces constructions des architectures "berbères" donc pré-islamiques qui survivent sans problème pendant la phase de l'Islam "urbain". Et ce sont les "Bédouins déchaînés" (1) qui font que "depuis plusieurs siècles, la Berberie n'est plus en ses architectures qu'un pays dégradé" (2). Et logiquement il y a une architecture "berbère" dans les régions que n'ont pu atteindre les nomades: "elle se retrouve dans toutes les régions montagneuses, et parfois à leurs abords, dans tous les pays où la vie berbère, à l'abri de la dévastation et de la corrosion bédouines, a pu se conserver sous tous ces aspects" (3).

Pour échapper à ce schéma abondamment reproduit et pour aller plus loin que le constat et l'ébauche d'explication réalisée dans une étude précédente, on a décidé d'appliquer à ces architectures la problématique de la première partie de cette thèse. La recherche des causes de la ruine de ces architectures implique alors la recherche des raisons de leur existence et donc la connaissance du fonctionnement des sociétés qui les ont produites.

Le fait même que ces sociétés soient périphériques par rapport à celles qui ont dominé le Maroc à obligé à l'étude de leurs relations et rapports. La société marocaine ayant été soumise par la pénétration marchande puis capitaliste à des modifications importantes, on a été amené à étudier ces changements en périodisant les phases les plus caractéristiques. L'étude ci-dessous reprend ces différentes phases et évoque à chaque fois la société dominante du Maroc, la société des oasis du Sud les architectures correspondantes à ces sociétés et l'état des constructions produites par les sociétés précédentes. Les problèmes posés par la difficulté de désigner les architectures, leurs détails ou leurs groupements repérés par les populations locales en deux langues (l'arabe et le berbère) où existent des variations régionales et donc de très nombreuses transcriptions - ont été résolus par la reprise des termes utilisés par P.Pascon dans "Type d'habitat et problèmes d'aménagement au Maroc" (4). En respectant la pratique des auteurs marocains modernes on a évité l'emploi des pluriels arabes et de leur transcription: on écrit un qsar, des qsar-s et non des qsour.

#### 1.- ESPACE GEOGRAPHIQUE ET ARCHITECTURES DE TERRE

Les architectures de terre du Sud Marocain s'étendent sur une vaste zone appelée parfois "Pré-saharienne" car elle est géographiquement située entre le Haut Atlas Oriental et les hamadas rocheuses du Sahara. Dans cette région de massifs montagneux et de steppes tabulaires ou ondulées, où les pluies sont rares en automne et en hiver, la vie s'est concentrée le long des rivières qui descendent de l'Atlas. Un chapelet d'oasis qui prennent le nom de ces oueds s'étage entre 1600 et 750 mètres d'altitude. On trouve ainsi d'Ouest en Est l'Ouarzazat, le Haut Draa (amont d'Agdz), le moyen Draa (aval d'Adgz) le coude du Draa (Tagounite, Mehamid), le Dadès (qui en se joignant à l'Ouarzazat donne le Draa) et ses affluents (l'Amridil, l'Imgounn), le Todgha, le Ferkla, le Tafilalet et le Ziz. Dans chaque oasis, ces architectures sont suffisamment différenciées pour que l'on trouve dans les textes des répartitions

par "provinces et écoles" (5). En réalité elles se ramènent à identifier une architecture par la région où elle est diffusée et cette approche est tout aussi tautologique que celle qui a consisté - et qui consiste encore - à définir ces architectures comme "berbères". Comme on le montrera, ces variations régionales sont le produit d'une histoire parfois ancienne qui introduit des nuances dans les types d'habitat et dans leurs groupements. La définition de ces architectures ne peut donc être que très générale et privilégier les quelques critères d'unité. Les matériaux et les méthodes de construction d'abord: elles sont toutes construites en terre mis en oeuvre sous forme de pisé - généralement réservé aux structures - et de briques moulées employées en superstructure ou pour bâtir des éléments de petites dimensions. (escaliers, piliers, etc..) La décoration ensuite; ce qui les différencie des architectures de terre des autres parties du Maroc c'est "le décor en creux qui les pare et les distingue, formé par la disposition particulière des briques" (6).

## 2. LE MAROC AVANT 1850.

### 2.1. LE FONCTIONNEMENT SOCIO-POLITIQUE.

Le fonctionnement du Maroc ancien s'explique à partir d'un système socio-économique particulier qu'analyse S.Amin et d'une instabilité politique étudiée par Laroui. Pour S.Amin le monde arabe précolonial est "un ensemble marqué par son caractère marchand... Dans ce monde la classe dirigeante est urbaine, constituée d'hommes de cours, de marchands, d'hommes de religion et autour d'eux, [d'un]petit monde d'artisans et de clercs... [Elle] est d'une grande mobilité [et] sa prospérité tient à celle du commerce lointain. Celui-ci est à l'origine de son alliance avec les tribus nomades, ses caravaniers, et de l'isolement des zones agricoles, qui conservent une personnalité propre - linguistique (Berbères) ou religieuse (chiites) - mais ne jouent pas un rôle important dans le sys-

thème"(7). Cette thèse est complétée par deux observations : "premièrement...les modes de production agraires sont...tantôt le mode de production tributaire (dans les régions riches), tantôt des modes communautaires (dans les régions pauvres et isolées)...; deuxièmement,... les rapports marchands se greffent sur ces modes agraires... d'une manière particulière, tantôt dominant les rapports agraires, tantôt dominés par le mode tributaire" (8). Ce système économique et social est complété par une structure politique que Laroui caractérise par la présence de trois autorités: le clan, la Zaouia (confrérie religieuse) et le Makhzen (l'Etat): "les trois coexistent chacun à son niveau spécifique: l'organisation de la production pour ce qui concerne le clan, la sociabilité pour ce qui concerne le Zaouia, l'ordre politique pour le Makhzen"(9). Ce partage des pouvoirs induit une certaine instabilité car, au niveau local, "les trois sources d'autorité : division du travail service social, maintien de l'ordre par la coercition sont toujours présentes et donnent naissance à chaque instant à un pouvoir qui, selon les circonstances, essaie de soumettre les deux autres..." (9).

## 2.2. LA PENETRATION EUROPEENNE.

Ainsi que le laisse supposer ce modèle de fonctionnement, il a généré dans l'histoire et dans l'espace marocains de très nombreuses variations qu'il n'est pas possible d'étudier ici. On va donc limiter l'étude aux éléments indispensables à la compréhension des phénomènes qui affectent l'organisation de l'espace et du bâti des oasis du Sud Marocain.

Pendant des siècles, la source principale de la richesse de la société marocaine est le trafic de marchandises rares : "plumes d'autruche, noix de cola, l'ivoire, des médicaments, des cuirs et surtout l'or et les esclaves" (10) dont elle est le fournisseur exclusif du monde arabe et d'une partie de l'Europe. Tous ces produits, transportés par les caravanes empruntant des routes transahariennes, proviennent du royaume de Ghana - situé au Sahel entre le haut Sénégal et le haut

Niger - où ils font l'objet d'un véritable "échange inégal" : ils sont échangés contre des "produits fabriqués (tissus, armes, verroteries) d'origine maghrébine" (10) ou pour l'or contre son poids de sel.

Ce double courant commercial qui a pour centre le Maroc a été perturbé en deux phases qui marquent des stades différents de l'expansion européenne. Au Nord d'abord, dès les XIIIème-XIVème siècles, les européens vont enclencher des luttes qui ont pour but le contrôle du commerce méditerranéen. Il va passer aux mains des Italiens et Espagnols. Au Sud ensuite où le Makhzen (l'Etat) va être privé pendant un temps de ses sources principales de richesses par les "conséquences de l'apparition des Européens sur les côtes du Sénégal et de Guinée qui, d'une part détournèrent la route de l'or du Sahara pour l'orienter directement vers le Portugal, et d'autre part, drainèrent un grand nombre d'esclaves pour alimenter le commerce triangulaire entre l'Europe, l'Afrique et l'Amérique coloniale" (11). Au XVIème et XVIIème siècles le Maroc rentre dans la "dialectique inexorable de la décadence et de la ruine [avec ] un Etat qui se disloque, une agriculture qui recule, un commerce intérieur qui s'arrête, la montagne qui se ferme" (12). La défense des ports menacés par les européens est financée par la réouverture des pistes transaharienne lorsque "la mise en exploitation des gisements de métaux précieux américains provoquera le désintéressement des Européens pour l'or du Soudan"(11) et par le maintien d'un certain commerce maritime associé à la course.

Au XVIIIème siècle, cette situation économique s'aggrave: "la principale source de revenus des villes-états, la course tarit et entraîne un affaiblissement de l'autonomie urbaine; la production agricole n'augmente pas sensiblement...; la lutte entre le pouvoir central et les pouvoirs locaux ne connaît pas de répit; le commerce maritime se maintient et même se développe, mais [il] est contrôlé... par des étrangers et intéress[e] en premier lieu la minorité gouvernante...; L'infiltration économique de l'Europe remplace ainsi peu à peu la menace militaire " (13).

### 2.3. LES CONSEQUENCES DE LA PENETRATION MARCHANDE.

Dans un système économique où la richesse de l'Etat était garantie du maintien d'une classe urbaine d'artisans, l'affaiblissement des sources de revenus en entraîne l'effondrement, accentué encore par la concurrence des produits européens "moins chers car obtenus dans des modes de production différents où il y a eu gain de productivité" (14). Ainsi pour les métaux: " les productions européennes envahissaient le marché marocain depuis longtemps déjà... Dès le XVIème siècle [le fer] était importé soit demi-brut soit sous forme d'armes... Ce courant ne fait que grossir jusqu'au XIXème siècle" (15). La suite de cette citation illustre bien un autre procédé d'infiltration économique: les "besoins nouveaux" (14): " mais il y a plus grave: le Maroc qui exportait du cuivre, en importe... Les Anglais ont réussi à communiquer à tout un peuple le goût d'une boisson étrangère, le thé qui se confectionne avec une plante venue de Chine, du sucre venu d'Europe ; on chauffe l'eau dans des bouilloires de cuivre faites à Manchester, dans des théières d'étain anglais, qu'on pose sur des plateaux dont la fabrication en arrive, elle aussi, à ne plus être Marocaine " (15).

La pénétration marchande a aussi des conséquences importantes sur l'organisation du territoire et sur la dégradation de l'agriculture.

#### a)- rebellion et main d'oeuvre agricole.

La faiblesse du pouvoir, privé de son "surplus décisif"(16) entraîne le partage du pays: " si l'autorité du sultan s'exerçait solidement sur le "bled makhzen" (la moitié de la population du Maroc), le "bled es siba" [de siba = rébellion] cantonné sur la défensive (2/3 de la surface du pays) reconnaissait l'autorité spirituelle du sultan mais refusait de se soumettre à ses caïds, de leur payer l'impôt et de fournir des soldats" (17). Les soldats du sultan, les gardes noires, seront donc arrachés au secteur agricole. Ce sont en effet les esclaves africains qui constituaient la main d'oeuvre spécialisée dans le jardinage des Oasis du Sud ou les travailleurs des grandes propriétés Makhzen sur lesquelles l'Etat



tentait d'établir l'agriculture intensive susceptible de fournir des revenus en répondant à la demande des étrangers (céréales, bétail) ou qui permette de réduire les importations (canne à sucre). Le pays est donc en guerre quasi permanente, une guerre qui retire au Sud ses ouvriers agricoles et empêche tout développement d'une agriculture intensive dans les plaines.

b)- La féodalité

Une autre conséquence de la décadence est l'apparition dans l'agriculture d'un "mode de production tributaire féodal pauvre" (18) qui permet de compenser par un surplus imposé aux paysans la contraction des revenus du commerce lointain" (19). Dans le "bled Makhzen" elle naît du fait que l'Etat n'a plus les moyens militaires de s'opposer à ceux à qui il a confié le droit de percevoir, à sa place, les impôts. Dans le "bled Siba" elle se structure autour de la "protection" indispensable à la survie des sociétés agricoles. Dans les deux cas elle est de forme fiscale, "en quelque sorte surimposée, superposée au-dessus des formes économiques et sociales (20) car " le féodal ne pouvait invoquer un quelconque droit de propriété sur la terre dont l'Etat était souvent le seul propriétaire et dont les paysans possédaient un droit d'usufruit que la religion considérait comme inaliénable" (20).

c)- famines et émigration

Destabilisée par les ponctions féodales et la disparition de sa main d'oeuvre, l'agriculture ne peut suffire à nourrir les populations très denses des montagnes refuges. Dès la fin du XVIIIème siècle apparaissent les famines et épidémies (1798- 1800 et 1818-1820). Et c'est dès le XVIIIème siècle que s'engage le processus d'émigration. Les tribus montagnardes (d'agriculteurs ou de nomades dont l'alliance avec les classes dirigeantes n'est plus source de revenu et dont la fonction de protecteur n'a plus de sens avec le développement de la féodalité) descendent vers les plaines. Leurs membres deviennent pillards, "khammes" (métayers ne gardant que le cinquième de leur production) ou se regroupent dans les ports francs où ils constitueront la main d'oeuvre indispensable à leur développement.

## 2.4. LE SUD MAROCAIN

Les certitudes quand à l'habitat des oasis du Sud ne remontent pas au delà du XVIIIème siècle. A ce moment là, la région est déjà profondément perturbée par les conséquences de la pénétration européenne. Aussi pour des raisons méthodologiques, on va isoler un prototype de l'organisation régionale et de l'habitat et l'on montrera ensuite ses altérations et modifications.

### 2.4.1. UN PROTOTYPE DE FONCTIONNEMENT.

L'organisation régionale de la région des Oasis est hiérarchiquement dominée par les maîtres du commerce à longue distance: les groupes nomades. Ils sont organisés en tribus et en confédérations de tribus et sont les intermédiaires du Makhzen dans l'organisation de l'ordre politique et du maintien de la paix nécessaire à leurs activités. L'activité agricole des oasis leur est indispensable ne serait-ce que parce qu'elle leur fournit des biens et services (aliments et gîtes d'étape). En tant que relais du Makhzen et puissance économique, les groupes nomades interviennent dans l'organisation de la production agricole. Ainsi " les progrès de l'agriculture limités dans le temps et l'espace, ont été plus la conséquence de l'essor commercial que sa cause, c'est à dire qu'ils ont été plutôt de type extensif (extension des superficies notamment irriguées, et, parallèlement croissance de la population) que de type intensif " (21).

Les agriculteurs sont eux aussi organisés sur la base de solidarités qui ont pu "s'imposer pour la défense du territoire [ou] pour mobiliser des forces plus larges nécessaires à la mise en valeur" (22). Pour ces raisons et parce que "l'ordre hydraulique impose une stricte discipline, un plan et une organisation minutieuse" (23) les communautés de base s'associent dans le cadre d'un "gouvernement supérieur constitué de notables (jema'a el kebira)... intéressant tout un groupement de villages apparentés ou alliés..." (24). Ni les nomades, ni les agriculteurs - qui ont besoin pour vivre des céréales du Tell transportées par les tribus - ne vivent en économie

fermée. L'espace d'échange est le marché: le souq, qui comporte à la fois une fonction commerciale: " les souq-s ont joué le rôle de distributeurs en recueillant les denrées en surplus pour les vendre au-delà des frontières naturelles"(25), politique: "[rassembler] des fractions voisines sur un terrain neutre où elles pouvaient oublier leurs querelles au sujet de l'eau, des droits de pâturage, taire leurs vendettas assez longtemps pour pouvoir en général s'entretenir des affaires de la tribu, faire arbitrer leurs désaccords, et former diverses associations" (25) et religieuse puisque si le souq avait lieu "dans un endroit qu'aucun groupe tribal ne réclamait" (25) il était souvent placé sous la protection d'une zaouia.

En négligeant l'habitat des groupes nomades qui est la tente et s'organise à partir de "solidarité de sang" (26) sous la forme du friq et du douar, l'établissement humain caractéristique du sud marocain est le qsar. Conséquence de l'ensemble des contraintes évoquées ci-dessus et adaptation au milieu des oasis, il "est le résultat d'un véritable urbanisme... puisqu' [il] est ceint d'un rempart qui détermine et contient une fois pour toute l'espace à bâtir" (23). Près de la porte en chicane surveillée par un gardien se trouvent les installations communes: " le caravansérail pour les voyageurs, la bergerie collective, le taureau banal... la mosquée avec la salle de réunions du village et le quartier d'habitation provisoire des étrangers de passage" (23). Le reste de l'enceinte est réservé aux logements distribués par une rue centrale sur laquelle prennent des rues secondaires. Ils sont organisés de manière à ce que "chaque lignage... dispose d'un ou deux blocs continus d'habitation" (23). La place de chaque lignage dans l'espace d'habitation du village peut soit exprimer les rapports hiérarchiques entre les puissants, leurs rivaux, leurs clients, tenanciers ou alliés, soit révéler une "intégration communautaire de vie sociale très poussée" (27) lorsque les habitants "ne reconnaissent pas entre eux de hiérarchie ethnique" (27). Toutes les maisons sont fort similaires: elles sont à patio et mitoyennes sur tous les côtés (sauf au rez-de-chaussée du côté de l'entrée).

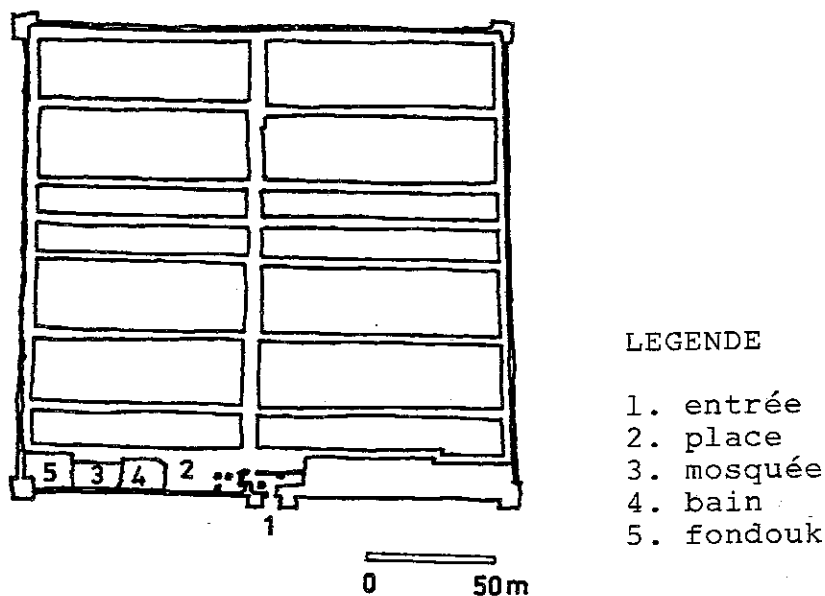


Figure 30 : Plan du qsar Mellab.

#### 2.4.2. LES EFFETS DE LA DISSOLUTION ECONOMIQUE ET SOCIALE

Les mouvements d'émigration du XVIII<sup>ème</sup> siècle amènent dans le Sud Marocain des agriculteurs d'origines diverses. Les nomades privés de leurs ressources par la réduction du commerce à longue distance se sédentarisent. Aux populations anciennes composées de harratines (noirs), berbères et juifs viennent s'ajouter des membres des tribus berbères dont certaines sont originaires du Moyen Atlas et des tribus arabes du désert comme les Aït Atta ou les Oulad Yahya. La marque de la rupture avec leur ancien mode de vie se trouve dans le fait que les "immigrés de même origine ne semblent pas s'être groupés pour former des petits noyaux sociaux ou politiques"(28). Suivant leur statut social, ces immigrés créent un nouveau type d'établissement humain: le dcher ou vont s'insérer dans les qsar-s.

Le dcher est un village fédératif de lignées agnatiques. Il est caractérisé à la fois par la volonté d'indépendance de chaque famille agnatique ("l'isolement [est] recherché dans l'habitat comme dans l'urbanisme" (22)) et l'union étroite imposée aux chefs de file par les nécessités de la vie sociale (organisation pour "l'aménagement du terroir, pour la défense, pour la prière..."(22)).

Ce type de village est très souvent situé dans un endroit remarquable, pour la défense [et] pour sa proximité des zones à exploiter. Dans le Sud marocain, les habitations épousent la forme du terrain et s'organisent à l'intérieur d'un rempart souvent constitué par la succession des façades des maisons fortes.

A l'opposé du qsar, le dcher n'est pas déterminé par une opération d'urbanisme car "nombreuses sont les agglomérations fortifiées... aux maisons dissemblables et non construites en une seule entreprise" (29). Le dcher est le produit de la sédentarisation des nomades qui se considèrent comme "hommes libres" (30) et à qui correspond cette forme d'association laissant une relative indépendance à chaque famille. L'implantation des dchers - sur des positions naturelles faciles à défendre et dont plusieurs exemples montrent qu'ils se sont établis autour de fortins qui assuraient le contrôle des oasis - traduit les restes des habitudes guerrières de ces groupes. Leur forte densité en rive des vallées ou dans les zones de montagne en amont des rivières révèle à la fois la prééminence sociale des groupes fondateurs (contrôle de l'eau en amont des oasis) et l'obligation dans laquelle ils sont d'occuper d'autres surfaces que celles mises en valeur par les habitants des qsar-s.

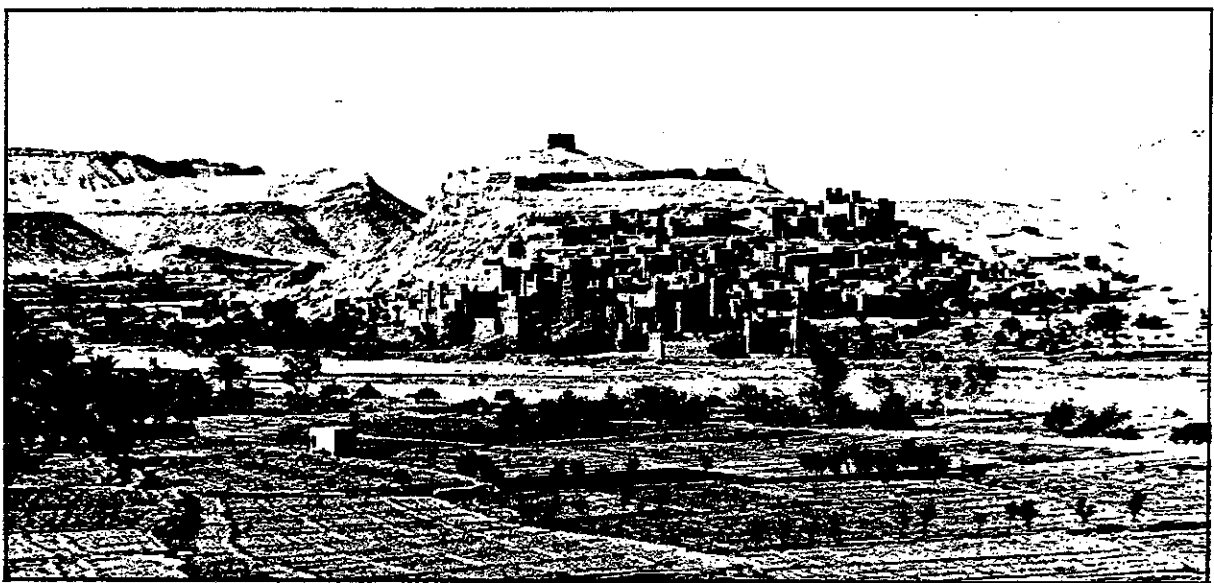


Figure 31 : Dcher des Ait Ben Addou (malgré la présence de nombreuses constructions féodales, ce village donne une idée de ce qu'était un dcher).

Les qsar-s s'adaptent à ces augmentations de population:

-par densification: " l'économie d'espace liée à la contrainte pour l'habitat de s'organiser sur des espaces extrêmement réduits obligeait à l'enjambement des rues comme à la multiplication des étages" (31).

-par "essaimage en un endroit proche ou éloigné...d'une communauté suffisante à la constitution d'un nouveau qsar" (32).

### 3. 1850 - 1912

#### 3.1. LA CHUTE DU MAROC

La date de 1850 n'est pas arbitraire car si elle correspond à la mise en place en Europe du modèle d'accumulation capitaliste extensif, elle est pour le Maroc celle de la fin de la résistance à la pénétration économique européenne. En effet, c'est en quelques années autour de cette date que les marocains sont obligés de signer des traités qui ouvrent le pays au commerce étranger, permettent la propriété privée des étrangers et autorisent leur libre accès dans huit ports: "en moins de sept ans, de décembre 1856 à 1863 ont été modifiés du tout au tout les rapports traditionnels entre le Maroc et l'Europe" (33). La conquête du Maroc va toutefois être tempérée par la résistance marocaine et la rivalité des impérialismes.

La résistance marocaine sera multiforme: " face au danger extérieur, les ripostes seront naturellement diverses et échelonnées dans le temps. Celle du Makhzen et des villes sera... la plus variée et la plus souple, se rapprochera de cette "réforme" positive qui tentera de battre l'adversaire avec ses propres armes.... mais elle échouera largement parce que sa base est trop faible; celle des Zaouias - principautés sera au début militante, mais finira par s'aligner sur la précédente. Celle, majoritaire, des tribus dirigées par leurs jmà'à-s prendra la forme de la lutte "sans phrases" quels qu'en soient les circonstances et les résultats escomptés" (34).

Certaines tentatives de résistance du pouvoir (1886: le sultan fait brûler les stocks de tabac, 1888 et 1901: refus des chemins de fer) montrent aussi le refus de la "modernité" proposée par les étrangers. Mais elle ne sont que formelles car la tentative de réforme a fait éclater l'unanimité qui entourait le sultan: "toutes les forces en présence, désormais nettement individualisées, conclurent chacune séparément, un pacte avec la nouvelle autorité du Protectorat" (35).

Plusieurs pays désirant s'appropriier le Maroc, l'impérialisme français ne pourra en disposer qu'après des tractations avec les puissances rivales. On verra ainsi la France négocier le désistement de l'Italie qui "reçut en 1902 liberté d'action en Tripolitaine", de l'Angleterre qui "accepta le troc du Maroc contre l'Egypte (1904)" de l'Allemagne qui "accepta une partie du Congo" (1911) et de l'Espagne qui se contente de "deux zones d'influence" (36). Profitant du moindre incident - quitte à le provoquer - les armées françaises pénétreront le pays. Chaque défaite des marocains sera le moyen de leur faire payer "les dommages causés et les frais des opérations militaires menées par les armées françaises et espagnoles" (37). Paiements qui seront effectués par le biais d'emprunts auprès des banques européennes d'abord, françaises ensuite. La rivalité entre Paribas et Schneider se conclura en 1902 par un accord qui "aboutissait, en fait, à livrer le Maroc à un consortium bancaire qui, non seulement domina l'économie marocaine, mais exerça, plus tard, sur le protectorat une pression constante à laquelle il lui fût difficile de résister" (38).

### 3.2. LA DISSOLUTION ECONOMIQUE ET SOCIALE.

Avec l'ouverture des marchés, la crise économique s'aggrave: "[elle] prend à la fois la forme de mévente de certains produits, de pénurie d'autres, d'inflation et de désordre monétaire. La liberté d'exportation des grains et de la laine aboutit à une hausse des prix; l'augmentation des importations européennes provoque une crise de l'artisanat urbain et un accroissement des besoins en argent liquide, d'où engorgement du marché en produits locaux, baisse des prix et endettement" (39).

L'altération des structures traditionnelles transparait dans la répétition des mauvaises récoltes: "1850, 1857, 1867, 1869, 1878-1881, 1904, 1911...

Chaque décennie voit ainsi trois années de déficit alimentaire car une mauvaise récolte se répercute nécessairement sur les deux années suivantes "(40). Avec pour conséquence l'émigration "dans les campagnes et la montagne " (41) mais aussi en direction des ports - " [à] Mazagan et Safi, on voit déjà à la fin du siècle les quartiers de noualas au-delà des remparts" (41) - où les colonies européennes sont "passées de quelques centaines d'individus à plus de quinze mille" (33).

### 3.3. LE SUD MAROCAIN

La décadence du pouvoir central permet aux pouvoirs locaux de se renforcer. Dans les oasis du Sud, c'est dans la période 1850-1912 que " le mode de production tributaire féodal pauvre" (18) (dont l'existence est déjà ancienne au Maroc) va se développer. Mais cette forme seigneuriale d'exploitation de la terre où "un chef de famille, sur la base du prestige religieux et à partir de son habileté à manier l'alliance et la division, prend définitivement le pas sur les autres lignages... et, ayant acquis le monopole du pouvoir et de la violence, se constitue une base économique seule garantie de sa permanence" (42) reste toujours fragile car, ainsi qu' on l'a déjà précisé, l'appropriation du sol est "toujours délicate et contestée" (42). Donc, de même que l'on a vu que l'implantation des qsar-s et dchers-s obéit à des variations régionales, ce n'est pas une mais des "féodalités" qui s'établissent dans le Sud.

Ainsi, dans la vallée du Draa, on peut trouver mention, dans le récit de voyage fait en 1883 par Ch. de Foucauld des systèmes politiques suivants :

-le "bled Makhzen" est limité à la haute vallée. Il est dirigé par un "Caïd", le Glaoui, nommé par le Sultan. Le territoire est divisé en trois zones respectivement gouvernées par un "Chikh".



- le pouvoir du Glaoui s'exerce avec des nuances sur deux régions considérées comme "bled siba" mais qui reconnaissent "le sultan ... comme autorité spirituelle" (43):

. dans la première il dispose d'un "pouvoir nominal" (44) c'est à dire que " la parole du Caïd est prise en considération [à condition] qu'il ne réclame que des choses faciles et surtout pas d'argent" (44).

. dans la seconde il possède une "influence" (44).  
- le reste de la vallée est "bled Siba" et présente trois types d'organisation différents:

. des districts sont gouvernés par des chikh-s. Ils ont un "pouvoir despotique... sur leurs sujets des bords de l'Oued Dra" (45) et disposent d'une "autorité limitée" (45) sur les tribus nomades.

. dans un district, les tribus "élisent un chikh pour une année" (46).

. des confédérations de communautés d'agriculteurs sont dirigées par un chikh et tributaires des nomades.

. enfin, des communautés sont tributaires des nomades qui possèdent les qsar-s mais elles "se gouvernent dans chacun d'eux, isolément et à leur guise" (47).

L'établissement humain caractéristique de cette "féodalité" est la "tirhemt". Edifiée autour d'un patio se développant sur plusieurs étages et dont le rez-de-chaussée servait de pièce de réception, elle se présente à l'extérieur comme une haute bâtisse à quatre tours d'angle. La porte n'est pas fortifiée mais protégée par une muraille cantonnée de deux bastions enclosant une courette où l'on trouve un portique abritant le puits, le moulin à main, les fours et les animaux. Les parties hautes sont ornées de frises d'arcatures dont les voutes formées par l'encorbellement des briques, ont un tracé proche du triangle" (48) et décorées de diverses figures obtenues par "l'alternance des boutisses et des lacunes ...: damiers, losanges ou chevrons" (48).

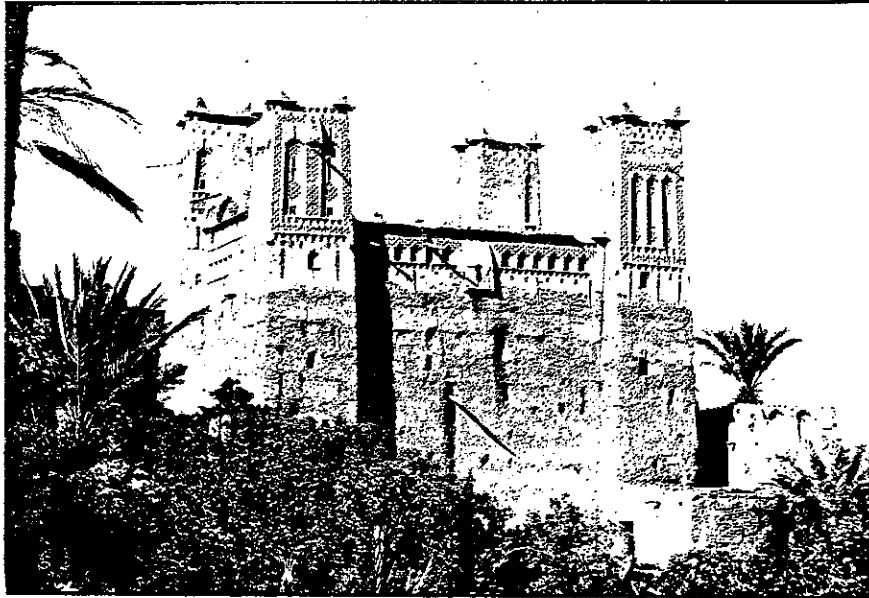
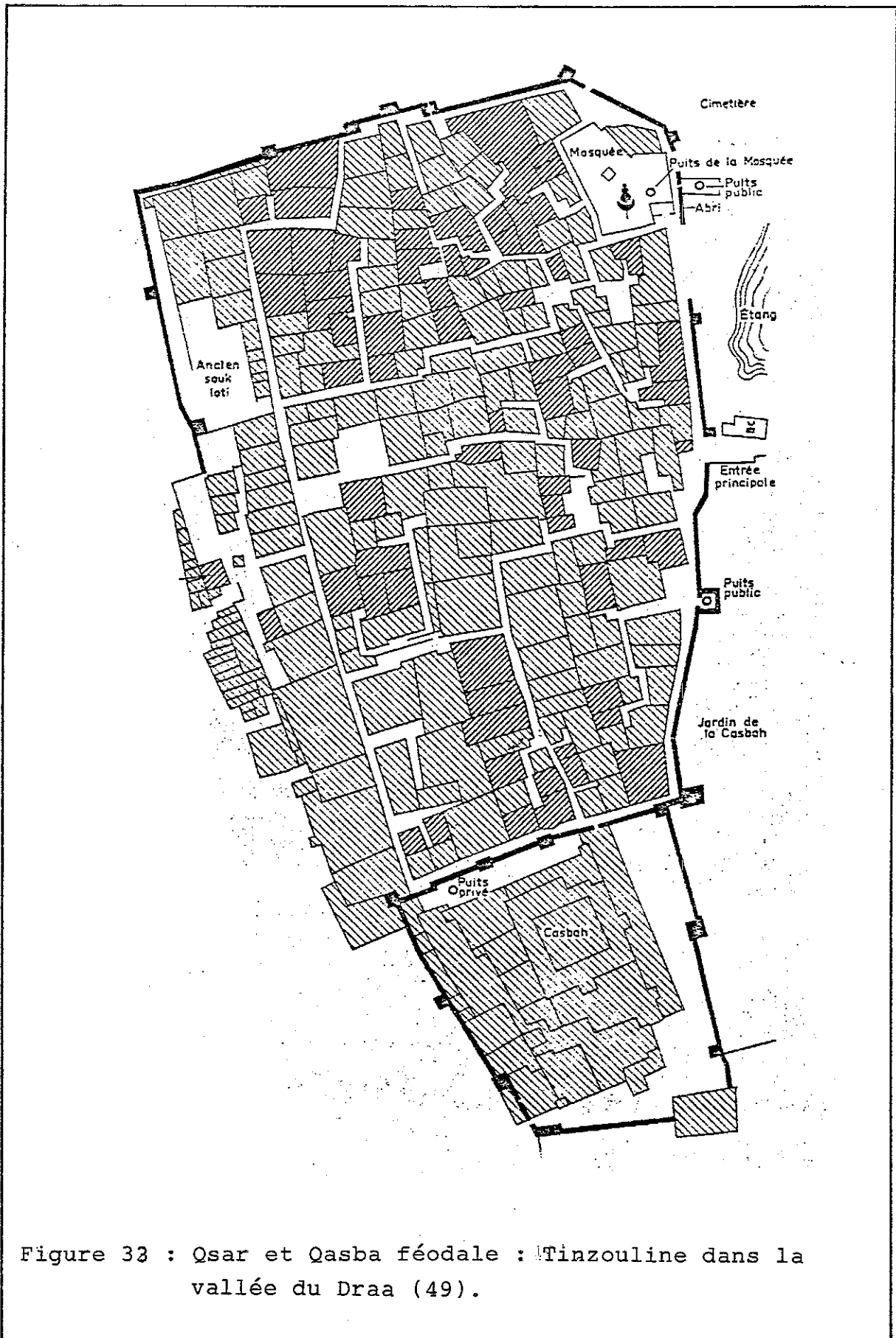


Figure 32 : Tirhemt dans l'oasis du Dadès.

La densité des tirhemt-s varie avec les systèmes politique, le statut social des communautés et la nature des surplus qui sont dégagés et investis dans ces constructions ainsi que le montrent ces exemples.

Dans l'oasis du Draa, à la fin de XIXème siècle, le shikh Bel Fatmi " a groupé sous son autorité une grande partie des [qsar-s] l Tinzouline" (49). Il fait construire une citadelle attenante au vieux qsar et, à l'intérieur d'une muraille, établi sa domesticité et sa clientèle. On ne désigne plus ici la construction principale sous le nom de tirhemt mais sous celui de "gasba" qui fait référence aux architectures militaires et montre à la fois que si le pouvoir féodal s'impose et se maintient par la force, la résistance des dominés est importante.



Les surplus nécessaires à l'édification d'un tel ensemble proviennent de deux sources: l'agriculture et le contrôle des souq-s. Car avec la féodalité, le marché se déplace au pied d'une forteresse et n'est plus le lieu de la négociation mais celui de la soumission. La fonction commerciale devient dominante car elle assure les revenus des féodaux qui taxent à la fois les produits locaux et l'importation des denrées. Cet élargissement du cadre d'activité du souk et des produits commercialisés est visible dans cette description du souk de Tazenakht en 1883: "Le Sous y apporte ses huiles, le Dra ses dattes, les Glaoua des grains; là se fait l'échange des divers produits : les dattes sont portées vers l'Ouest et le Nord, huiles et grains prennent la direction du Sud et de l'Est. Les habitants de Tazenakht ont des relations suivies avec Maroc: leurs caravanes s'y rendent avec des peaux, des noix et des dattes, et reviennent chargées de cotonnades, de sucre, de thé, d'allumettes, etc..." (50). Ces souks sont fréquentés par les colporteurs et épiciers: De Foucauld mesure le déclin du souk de Tazenakht au fait qu'il n'y ait pas plus de "60 étrangers" (50). Ils introduisent "une forme de système capitaliste, non seulement en habituant les paysans aux denrées qu'il fallait acheter, mais en plus, en les endettant par l'offre du crédit" (51) avec pour conséquences "la disparition progressive de l'auto-subsistance" (51) et l'endettement menant à la vente de la terre.

La féodalité du Dadès est très différente. Il existe un grand nombre de tirhemt-s d'une très grande beauté dans une région d'oasis située au pied des montagnes. Une étude chronologique montre les différents modes d'établissement des tirhemt-s:

- 1er stade: "à la limite [du] hameau... mais à l'abri de la même enceinte, quelques familles édifient un ou plusieurs châtelets..." (29).
- 2ème stade: "certaines familles essaient du village et fondent de nouvelles installations, les unes réunissant leurs demeures à patio dans une enceinte commune. D'autres, plus fortes, dispersent leurs châtelets familiaux sur le terroir de la cité mère" (29).

Dans cette région où les dcher-s dominant sur les qsar-s, l'émergence de la féodalité est progressive et ce n'est que lentement, à partir des groupes humains composés "d'hommes libres" que se dégage des différenciations sociales. Et dans cette même oasis, on peut noter des différences quant à l'origine des surplus qui autorisent ce type de constructions:

- "le nombre de châtelets issus du village est en rapport avec la richesse du terroir. Les châtelets sont rares là où les terres sont pauvres ou mal irriguées "(52). Cette féodalité est donc construite sur la richesse agricole de la région.

- Mais les plus beaux patios - ils ont huit piliers contre quatre habituellement - sont situés dans les villages d'altitude" sur la traversée de l'Atlas... [où] le climat y est rude en hiver, les terres sont rares et les ressources naturelles précaires " (53). Les surplus ne peuvent donc y provenir que de la taxation des caravanes qui empruntent les cols montagnards. On trouve là la confirmation du principe de fonctionnement socio-économique déjà examiné: l'agriculture se développe grâce aux investissements des bénéfices du commerce.

#### 3.4. LA SURVIE DES QSAR-S ET DES DCHER-S

Dans cette phase de la féodalité, les communautés de base conservent un important pouvoir de négociation que ce soit par leurs moyens militaires ou par l'importance de leurs droits reconnus par la terre ou l'eau. Même si les architectures féodales apparaissent comme le produit d'une certaine exploitation de ces communautés, elles sont surtout dues au fait que sont réinvestis dans la région des surplus qui en étaient autrefois extraits. Malgré les modifications économiques et sociales il y a donc une certaine permanence des anciens établissements humains même si la diversité des "féodalités" induit des développements différents et si la différence de statut entre le qsar et le dcher fait qu'ils ne sont pas modifiés de la même façon. Comme on l'a vu, ce qui caractérise les dcher-s durant cette période c'est l'apparition des inégalités qui toutefois restent relatives.

Quant aux qsar-s, les anciens processus de modification (par densification et essaimage) persistent. Mais deux exemples permettent de bien situer les conséquences des modifications économiques et sociales apparues durant cette période.

Hammoudi décrit ainsi l'histoire d'Asrir, dans la vallée du Draa:

" A la fin du XIXème siècle, les Aït Atta d'Ilemchane sont appelés afin de protéger le [qsar] contre une autre fraction Aït Atta, les Izzabenniouene. Les Ilemchane défendent alors Asrir et chassent les envahisseurs contre cession du 1/3 des terres agricoles et la permission de s'établir dans le [qsar]. Celui-ci prend alors le nom actuel d'Asrir-Ilemchane" (49).

L'installation des Aït Atta se fait par addition du qsar d'origine de murailles et de deux tours de guet.

L'appropriation des terres est le résultat d'un rapport de forces mais la sédentarisation des nomades dans des formes où l'habitat ancien n'est pas remis vraiment en question révèle leur désarroi et l'épuisement de leurs anciennes ressources.

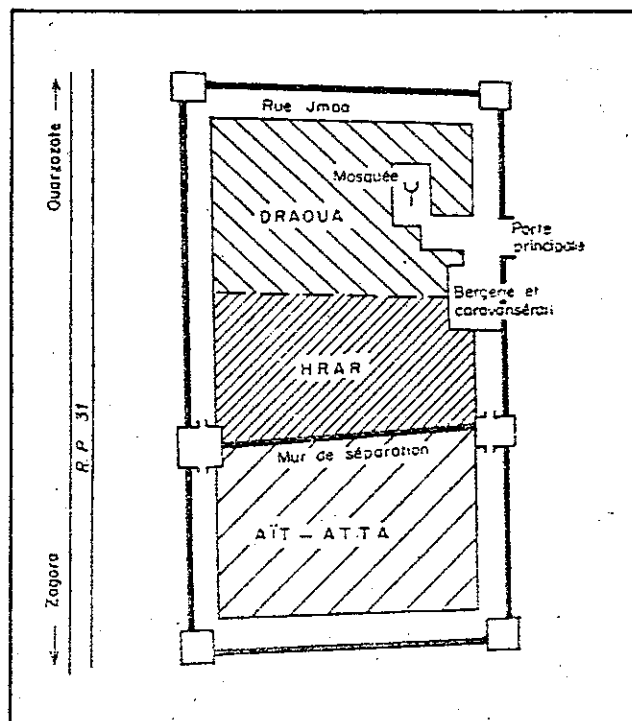


Fig.34 - Installation des Aït Atta à Asrir (49)

Dans l'oasis du Dadès, D.Jacques Meunié note que dès cette époque " le vieux village abandonné aux petites gens se dépeuple et tombe en ruines .Il arrive que l'un de ces anciens hameaux soit complètement déserté par sa population musulmane, il n'est pas rare alors de voir une petite colonie juive s'y installer" (54) . L'abandon du qsar est significatif de la disparition des anciens rapports qui en justifiaient l'existence. La présence des communautés juives dénote une évolution des formes du commerce car "habituellement commerçants.. [ils] s'install[ent] à proximité des marchés et des centres d'affaires " (54).

4 - 1912 - 1956

#### 4.1. DU PROTECTORAT A L'INDEPENDANCE

Bien controlée par les banques - en 1912 elles sont déjà constituées en monopole - la colonisation du Maroc reproduit fidèlement les différents stades de l'impérialisme. Le premier étant celui où " il s'allie... à une ancienne classe dirigeante pour s'installer" (18) et où "il interdit toute industrie aux pays dominés, les cantonnant dans la production agricole et éventuellement minière " (55) va durer jusqu'en 1940 et se caractérise par deux phases: le Protectorat et l' Administration Directe . Durant le Protectorat Lyautey va s'attacher les anciennes classes dirigeantes en pratiquant une politique de conservation du passé qui, tout en permettant " un minimum de frais généraux... [va] dissimuler l'action coloniale derrière l'autorité fictive du sultan"(56). Il n'est que l'instrument des monopoles bancaires qui mettent en place un vaste équipement (dès 1907 , 11 000 ha avaient été achetés pour implanter le port de Casablanca) développent la colonisation de peuplement (40 000 immigrants de 1919 à 1922 et facilitent l'appropriation des terrains agricoles en 1922 - 260 000 ha sont distribués ou achetés par des particuliers). Au moment où les appétits des monopoles vont se tourner vers les richesses minières du Maroc - situées pour la plupart dans les montagnes non dominées encore puisque

ne faisant pas partie du Maroc "utile" à la colonisation agricole, Lyautey qui "s'efforça de maintenir l'économie traditionnelle, en restreignant la colonisation dans le domaine agricole et en l'orientant principalement vers le commerce et l'industrie" (56) ne pouvait être considéré que comme un gêneur. Il est éliminé et le Protectorat est remplacé par l'Administration Directe. L'ensemble du pays est alors "pacifié" par la conquête militaire - "les moyens employés furent énormes et impitoyables" (57)- et aucun obstacle ne s'oppose plus à l'accaparement foncier et à l'exploitation des richesses minières.

Le deuxième stade de l'impérialisme est caractérisé à la périphérie, par la mise en place d'une industrialisation dépendante au moment où le modèle d'accumulation capitaliste intensif s'implante au centre. Au Maroc cette phase va débiter pendant la deuxième guerre mondiale car à la possibilité de réaliser des taux de profit intéressants compte tenu du bas niveau des salaires et de la présence d'infrastructures qui "furent le fait de fonds publics..." (58) s'ajoutent des considérations fiscales (la législation est plus favorable qu'en France) et stratégiques (pour satisfaire les besoins d'une armée en guerre). Au moment de l'Indépendance l'analyse de la valeur des exportations montre bien la répartition des différents secteurs et l'importance de cette industrialisation: les minerais représentent 47% (dont 30% pour les phosphates) les produits alimentaires 32% et les produits de consommation 19%; dans les deux derniers secteurs les produits fabriqués totalisent 25% du total des exportations.

#### 4.2. LA DESTRUCTION ECONOMIQUE ET SOCIALE

La colonisation va aggraver la dissolution commencée par la pénétration de l'économie marchande. Par la guerre mais aussi et surtout parce que l'existence même de modes de production anciens est transformée en "relique"(11) par la puissance du mode de production dominant: "cette destruction de la société précoloniale puis la détérioration de l'économie traditionnelle procèdent pour une part seulement de l'



emploi de la force militaire (refoulement des tribus dont l'organisation fut détruite pour des raisons de sécurité) et surtout de la mise en rapport de deux sociétés dissemblables: "L'une, la société traditionnelle devait sa faiblesse à ses déficiences techniques et surtout à son cloisonnement en petites unités autonomes... L'autre, la société capitaliste, présentait, outre sa puissance technique, l'énorme avantage de son caractère de société globale. La fusion des différents éléments autonomes y était accomplie depuis longtemps et leur particularisme avait fait place à une organisation militaire, judiciaire, administrative centralisée; s'y ajoutaient les actions du commerce, du système fiscal et juridique, des rapports sociaux, de l'organisation économique; toutes ces forces orientées dans le même sens au moins face à la société traditionnelle donnaient une force énorme au système capitaliste contre cette dernière. La tribu, le village isolés, ne pouvaient pas résister à la pression précise ou diffuse, directe ou détournée, multiforme de la société capitaliste " (11).

Les exclus du système colonial participent qu'ils le veulent ou non du système capitaliste: " Ces groupements ne vivent pas en économie fermée. Ils sont en relation avec les souks ruraux, où ils achètent certains produits en très petite quantité. La destruction de l'équilibre économique et social du système de production traditionnel, la fermeture du marché au paysannat et à l'artisanat, la subordination aux intérêts de la colonisation et l'appauvrissement qui en résulte, interdisent aux populations de vivre comme par le passé..."(59) Quelques chiffres sont révélateurs de l'importance de la destructuration dans l'agriculture: (29)

- La propriété des sols (années 1950) (en milliers d'ha)

. Secteur capitaliste	1000 (6000 agriculteurs)
. Grands féodaux	1800 (7 à 8000 personnes)
. moyens propriétaires (10 ha à 30 ha )	2200 ( )
. petits propriétaires (10 ha et moins)	3000 ( 1 200 000 pers. )

Le secteur capitaliste et les grands féodaux (ainsi appelés car leurs terres sont mises en valeur par des khammes) se partagent 35% des terres agricoles, souvent les meilleures.  
- la concentration de la propriété.

. les moyens propriétaires qui représentaient 50% de la population agricole en 1932 ne sont plus que 30% en 1956.

. les paysans sans terre qui étaient 1/3 de la population rurale en 1938 en sont la moitié en 1956.

- l'émigration

. la population des villes était de 5 à 10% de la population du pays avant le protectorat .Elle est de 27% en 1956.

. Casablanca, création de la colonisation, possède en 1956 - 682 000 habitants dont 152 000 vivent en bidonville.

#### 4.3. L' HISTOIRE DES OASIS DU SUD MAROCAIN

L'histoire du versant présaharien de l'Atlas caricature à l'extrême la violence de la colonisation. Le Protectorat va s'appuyer sur quelques uns des féodaux dont on a vu que les pouvoirs étaient limités et qui étaient sans cesse menacés par "les révoltes provoquées par l'exploitation des tribus et les guerres suscitées par leurs puissants voisins à l'affût du moindre signe de faiblesse" (60). Dès 1912, Lyautey, en leur accordant des pouvoirs et une sécurité qu'ils n'avaient jamais connus" (60) obtint leur ralliement au Protectorat. Devenus gendarmes du pouvoir ils l'assisteront servilement - le Glaoui fournira 400 000 supplétifs pour la guerre du Rif - et avec l'aide de l'armée française ils assureront un contrôle relatif de leurs fiefs. Au moment de l'extension de la colonisation à l'ensemble du pays, l'Administration Directe, prenant le prétexte des incessantes révoltes de tribus va "pacifier" le pays après quatre ans de campagnes (1930-1934). Les féodaux vont être déposés à l'exception du Glaoui qui va en rester le seul maître. En même temps qu'il deviendra le pantin de la Résidence - il sera utilisé jusqu'à l'Indépendance dans toutes les manoeuvres louches du pouvoir colonial - il va se comporter en véritable tyran. Pour avoir la paix, pour permettre à quelques entreprises privées

d'exploiter les richesses minières, la Résidence a cautionné une politique qu'elle connaissait pourtant bien par les rapports qui révèlent, selon Ch.A.Julien, "un martyrologue des populations livrées au Glaoui...: exactions, révoltes, répressions, exode des villages, voire de fractions entières acculées à la ruine...; tout le monde prie Allah pour que s'effondre la puissance Glaouia; toutes les tribus en ont assez d'être pressurisées sans merci; il est incontestable que les Glaoua sont réellement détestés à cause de leurs exactions" (61).

#### 4.4. L'ORGANISATION DU TERRITOIRE ET LA GARIA

Garia est le nom des agglomérations qui se sont organisées autour de la fonction commerciale (le souq) et dont on a vu qu'il existait des formes anciennes et féodales. Avec la colonisation, les souqs deviennent les lieux du contrôle social: "...les souqs ont attiré l'attention des fonctionnaires du protectorat comme lieux où l'on peut facilement collecter les taxes, dénombrer la population, enregistrer et régler les titres de propriété, et en général administrer la population" (62).

On a là tous les éléments de base de la stratégie du Protectorat envers les souqs qui conduisent à la création de la garia: " Pour s'assurer que les gens viennent aux souqs et pour en faciliter le contrôle, l'administration a beaucoup amélioré les souqs; elle les a entourés de murs, a bâti des échoppes permanentes, a fait construire des abattoirs et des marchés pour y vendre les céréales. Plus important peut-être, le Protectorat a fait des souqs des embryons de villes ... en établissant autour du souk le bureau du Caïd, le dispensaire, une petite école primaire et d'autres bâtiments représentant une vie urbaine et administrative. Toute cette infrastructure a nécessité un encadrement citadin... Le souq est devenu un petit village d'approvisionnement et avec la venue des colons étrangers, un axe routier a été créé, liant ces souqs-villages, l'un à l'autre, et finalement aux grandes villes" (62).

On voit donc à travers le mécanisme colonial qui produit les garia-s qu'elles ne peuvent qu'être, à tous les niveaux - architecture, urbanisme, insertion dans le réseau d'aménagement du territoire - différentes des modèles qui les ont précédées.

#### 4.5. LES DERNIERES ARCHITECTURES DOMINANTES EN TERRE.

Les dernières architectures de terre construites par les représentants des pouvoirs - la féodalité et la colonisation - vont être édifiées durant cette période.

##### 4.5.1. LES ARCHITECTURES FEODALES.

La montée au pouvoir des Galoua est corrélative de la disparition progressive de la féodalité diffuse de la période précédente et donc de la diminution puis de l'arrêt de la construction des tirhemt-s. On peut suivre leur évolution en constatant que " si les types architecturaux se maintiennent.. ils tendent à la simplification" (63) et que "tout décor en retrait aux ombres profondes" (63) disparaît, signes caractéristiques de la diminution des ressources investissables dans ces constructions.

Au milieu des décors, la même évolution est perceptible dans les gasba-s des Glaoua et de leurs alliés. Dans les années 1930 ils sont réduits à "un étroit dessin linéaire suivant les joints des briques" (63) en même temps qu'apparaissent des éléments du décor des architectures urbaines: "parfois, des tuiles romaines remplacent le bois pour former les auvents des tours et des courtines.. des merlons qui avaient jusqu' alors conservé leurs degrés traditionnels deviennent rectangulaires et surmontés de pyramidions" (63). Dans l'architecture les changements révèlent aussi l'influence des modes de vie urbains. Les patios sont d'abord abandonnés au profit de la tamesrite" pièce à recevoir en buvant du thé, installés au premier étage d'une tour d'enceinte large et spacieuse"(53). La tamesrite est elle-même supplantée par "des constructions annexes, basses, sans tours ni décors, disposées autour d'un riyad, d'une cour-jardin d'inspiration citadine. Ces constructions plus modernes peuvent être éclairées et aérées par d'

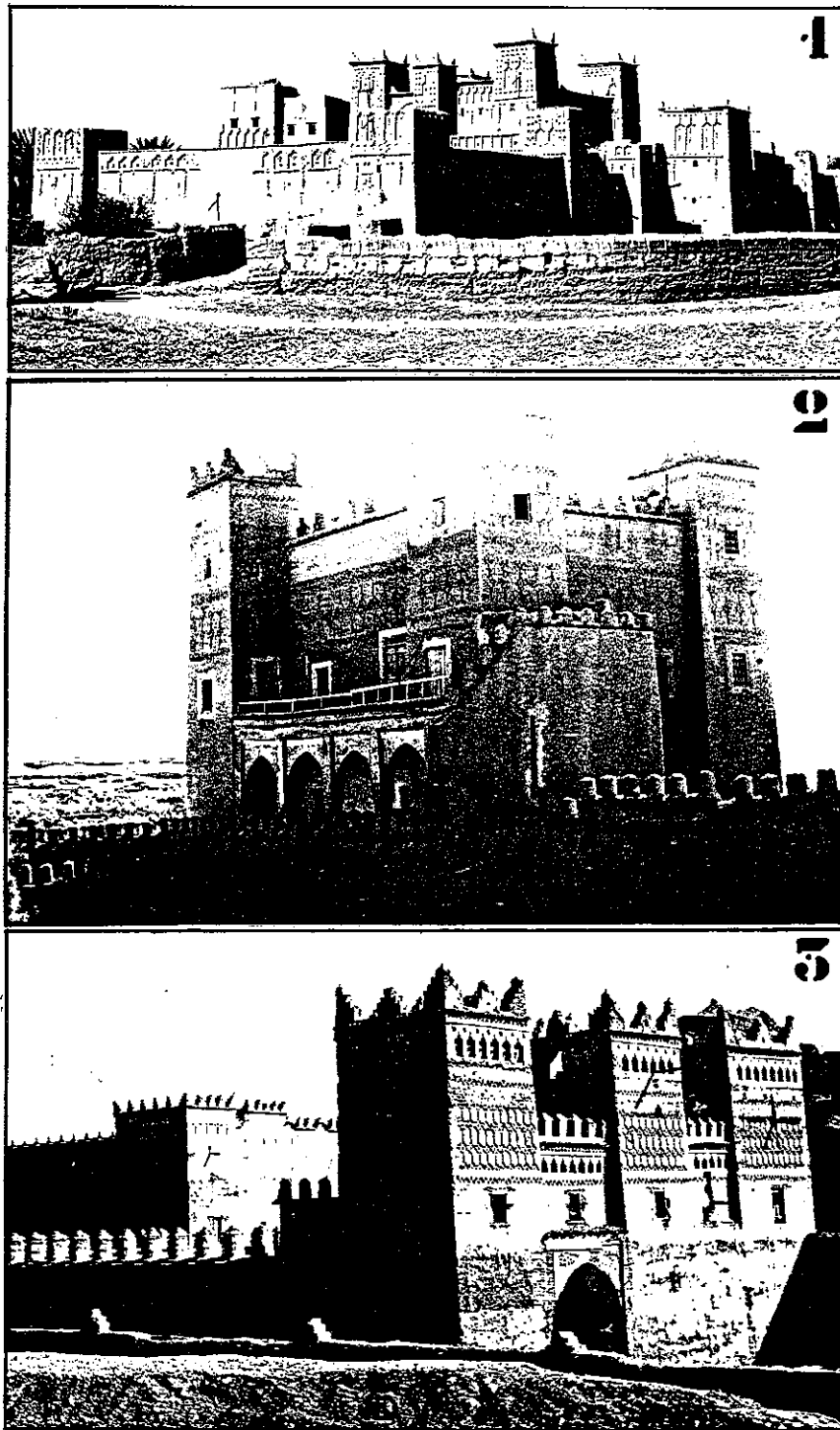


Figure 35 : Les dernières architectures dominantes en terre.

1. Au premier plan : jardin en extension d'une tirhemt de la première féodalité (Dadès).
2. Tirehemt du début du XXe siècle avec le portique et les merlons du mur de cloture de style urbain (Boulmane).
3. Qasba Glaoui; Vallée du Draa.

assez grandes fenêtres dont les grilles à rinceaux sont importées de Marrakech" (53).

L'utilisation des objets manufacturés, achetés, transportés, et mis en oeuvre par des ouvriers salariés montre que la simplification des décors et de l'architecture ne peut plus être justifiée par la notion de leur coût. Il s'agit là d'une autre vision de l'habitat qui tend à en rapprocher l'apparence extérieure et le mode d'utilisation de ceux en pratique dans le monde urbain. Les gasba-s n'ont plus de fonction militaire. Elles sont un élément d'affirmation d'une position sociale qui puise sa légitimité dans le passé et dont il convient de conserver l'apparence. L'apparence seulement car dans la résidence principale des Glaoua, le matériau terre est abandonné au profit de la pierre maçonnée et enduite au mortier de chaux. En prolongeant artificiellement un modèle dont les modifications même montrent qu'il ne correspond plus aux désirs de ceux qui le vivent, les constructions Glaoua marquent la fin d'une société: elles sont les dernières architectures "traditionnelles".

#### 4.5.2. LES ARCHITECTURES COLONIALES EN TERRE

Après la conquête militaire, la création par la colonisation des garia-s des oasis s'est traduite la plupart du temps par des constructions "modernes" dont l'aspect n'était que le reflet des moyens techniques et humains - généralement faibles employés. On y trouve aussi des architectures construites en terre qui utilisent certains décors locaux. Parce que l'attitude qui motive ce type de construction est proche de celle qui justifie l'emploi d'une architecture arabisante urbaine et parce qu'il convient de faire le point sur des éléments qui auront des prolongements que l'on devra étudier plus loin, on va en éclairer le sens.

Dès son arrivée au pouvoir, et à partir de son expérience algérienne où les premiers développements de l'architecture néo-mauresque ont été officiellement codifiés dans les années 1900, Lyautey impose dans la construction des bâtiments officiels le "style du protecteur" (64) basé sur la "recherche d'une arabisance dépouillée" (65). Il s'agit alors de fournir de la France une image "suggestive du rôle de pro-

protecteur qu'elle avait choisi alors de jouer: l'image d'une France paternelle, soucieuse et respectueuse des traditions, à même de conjuguer les différences dans l'intérêt de tous" (66). Expression d'une situation coloniale et non d'un rapport de forces, ces architectures ont donc pour fonction idéologique de masquer la violence coloniale. Par leur place dans la ville - elles n'occupent qu'un espace réduit mais psychologiquement important - elles ont, en particulier pour but de dissimuler l'appropriation des sols qui s'est souvent traduite par un "développement [urbain] foudroyant au hasard des besoins et des initiatives privées" (67).



Figure 36 : Casablanca : le "style du protecteur".  
(Carte postale, éditions Komaroc S.A.).

En plaquant sur des volumes, des structures et des espaces "fonctionnels" et "modernes" des "thèmes décoratifs issus d'un répertoire traditionnellement réservé à l'espace intérieur des édifices" (65), ces architectures contribuent à la destruction et au détournement de la culture des dominés:

"l'inoculation par la classe ou l'ethnie dominante d'un sous-produit de sa propre culture, réduite à un ensemble de comportements et de réflexes conditionnés, parachève sa domination en paralysant la victime, en cherchant à lui arracher, avec le sentiment de son identité, l'instinct naturel de révolte" (68).

Les architectures coloniales en terre du Sud Marocain utilisant les décors locaux procèdent des mêmes volontés idéologiques et ont les mêmes buts d'acculturation. Mais de même que la non-reproduction dans l'ensemble du pays d'une architecture officielle arabisante n'est pas arbitraire, l'existence d'un "régionalisme" officiel est chargé de sens. En utilisant le répertoire décoratif local ces constructions participent à la politique du Protectorat de division des communautés et des ethnies. Car l'architecture locale - dont on a vu qu'elle était le fait de groupes extrêmement variés - est investi par la colonisation d'une vocation "berbère": les ouvrages la concernant sont intitulés "Kasbas berbères de l'Atlas et des Oasis" (69) et "Villages et kasbas berbères" (70). Et dans la mesure où cette berbérité est rattachée "par delà les "siècles obscurs de l'Islam" (71) au monde latin ("les maisons des oasis, le ksar et la tighremt se construisent toujours sur des plans romains et gardent l'empreinte ineffaçable de celle qui donna à la Berbérie, avec la paix, la plénitude de sa civilisation" (71)) elle contribue à "fournir un lignage, un arbre généalogique au melting pot" (72) des immigrés coloniaux.

Dans ces conditions, l'utilisation du matériau terre n'est qu'un accident de parcours lié à l'existence des mains d'oeuvres locales, aux désirs de certains Officiers des Affaires Indigènes ayant un réel respect du monde dans lequel ils vivaient et à la difficulté de faire autrement. Avec le développement de l'implantation coloniale le matériau terre sera



évacué et remplacé par la construction en "dur".  
Tout autant que les gasba-s des Glaoua, les architectures coloniales "berbérisantes" sont porteuses d'une charge idéologique très forte et sont le reflet d'un pouvoir. C'est pour cela que, elles aussi, elles n'auront pas de prolongements.

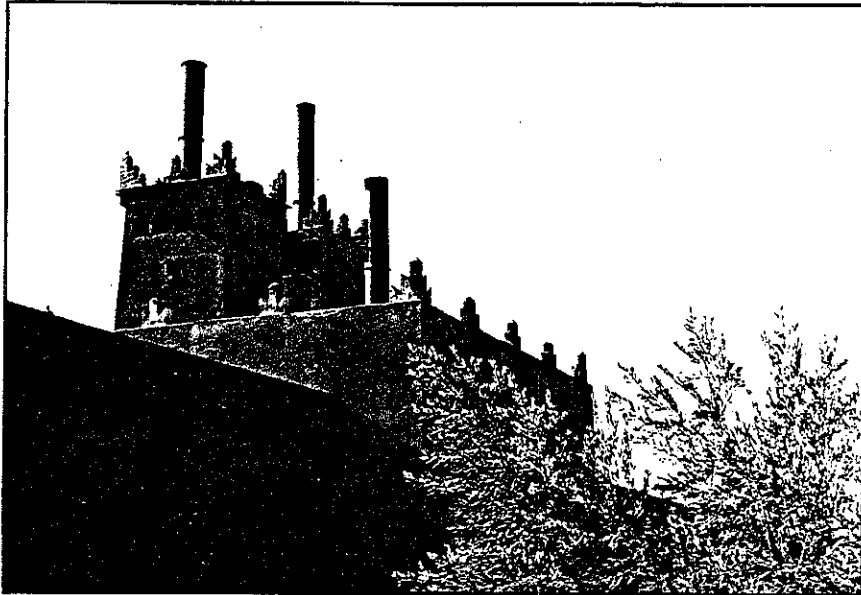


Figure 37 :  
Architecture coloniale en terre :  
Usine de distillation des roses - Kelaa M'Gouna.

#### 4.6. L'EVOLUTION DES ANCIENS HABITATS.

A partir de témoignages, on peut suivre l'évolution des anciens habitats et comprendre les causes de leurs modifications.

##### a - Féodalisation musclée et destructions,

Les luttes féodales qui aboutissent à la domination des Glaoua ont entraîné des destructions. Un auteur estime qu'elles sont "l'une des causes prépondérantes de la disparition des hameaux et des châtelets"(73). Plus que la disparition d'architectures de terre, l'aspect intéressant de cette conquête est le fait que des constructions conçues dans un but de défense militaire sont inadaptées à l'évolution des moyens d'attaque. C'est déjà un signe de leur déqualification.

##### b - déqualification militaire et rupture de l'ordre spatial des qsar-s.

Dans les années 1920 les formes d'adaptation des qsar-s aux augmentations de population (qui se poursuivent par l'immigration venant des régions plus proches du Maroc "utile") sont profondément modifiées: "l'expansion de l'agglomération, timide et mesurée au départ, commence souvent par le comblement des espaces libres fonctionnels du qsar et l'accroissement de sa capacité jusqu'au maximum. A cette étape s'accomplit souvent le chevauchement du chemin de ronde quand la défense est devenue moins contraignante. Cette mesure est suivie par la création de maisons extérieures adossées au rempart mais accessibles de l'intérieur du qsar et par l'appropriation par les riverains de chemin de ronde et des bastions de défense devenus inutiles" (74). L'inadaptation militaire du qsar n'a que des conséquences mineures face au fait révélé par la modification des espaces bâtis: il y a appropriation privative des espaces autrefois publics et il y a rupture dans l'ordre spatial du qsar. La communauté qui n'a plus sa cohérence ne peut plus régir les espaces collectifs.

##### c - agriculture et habitats.

Les premières traces de la dégradation de l'agriculture apparaissent dans les vallées de haute montagne. Dès les années 1920, "l'Iserki se dépeuple et les bâtiments abandonnés s'écroulent" (73). Attribuer cette modification aux "con-

ditions climatiques" (73) revient à ne pas tenir compte du fait que ces agricultures d'oasis impliquent des investissements extérieurs qui disparaissent dans ces vallées pour deux raisons: les anciennes voies du commerce qui les empruntaient disparaissent avec l'ouverture de la piste automobile et les quelques ressources disponibles sont captées par la féodalité Glaoua.

Par contre, dans les oasis d'aval, les causes de dégradation sont différentes: "le dessèchement serait plus récent à Skoura dont... la palmeraie était restée fertile et bien arrosée jusque vers 1930. Depuis que règne la sécurité, les Imerhane retiennent l'eau en amont..., l'oasis en souffre et décline de ce fait" (73). La relation est claire ici entre "paix coloniale", appropriation privative et disparition des pouvoirs des organisations communautaires régionales. C'est là l'origine d'un processus inexorable qui produit l'émigration des paysans, émigration qui ne peut qu'amplifier la dégradation de l'agriculture: "l'émigration a pour conséquence: le détachement des travaux agricoles et de l'entretien des rhattaras servant à l'irrigation. Les vieux meurent, les terres sont abandonnées.. les habitants s'en vont, les cultures ne sont plus irriguées et les palmeraies se meurent" (73).

d - la globalité d'un système.

Les causes des modifications des villages sont multiples: "transformations politiques, sociales et économiques, déplacement des voies de passage et du commerce, dessèchement du pays, émigration de la population active vers le Nord du Maroc et appauvrissement de la contrée par réaction continue de ces causes les unes sur les autres" (75). C'est bien le développement du modèle de société capitaliste qui est à la source des transformations.

#### 4.7. L'OASIS DU DADES ENTRE 1941 ET 1954.

Résultat d'une enquête effectuée dans l'oasis du Dadès entre 1941 et 1954, l'ouvrage "Architectures et habitats du Dadès" (76) que l'on a déjà abondamment utilisé permet d'établir un diagnostic des architectures à cette époque.

a - les qsar-s et les dcher-s

Ils sont très dégradés. L'auteur cite ainsi le qsar Oulad Brahim "déjà miné par la ruine" (76) ou El Qesba" encore habité mais assez délabré"(77). Les formes d'organisation de l'espace ou la nature des habitants sont complètement modifiées. Les villages ont parfois éclaté:"... cela résulte d'accroissements récents, construits après que l'ordre établi dans la contrée eût rendu inutile les mesures traditionnelles de sécurité" (76). Certains n'ont plus leur cohérence:"... à la suite des ruines, des reconstructions et extensions successives, des héritages et des abandons partiels en faveur des châtelets, le village n'est souvent plus q'un amas désordonné de logis individuels... " (76). Au milieu des ruines survivent des populations paupérisées: dans le dcher d'El Quebaba dont les terres et le village sont propriété des chorfa d'Imassine - alliés des Glaoua - il ne reste debout que deux maisons "conçédés par les chorfa à des gens qui cultivent leurs terres" (78) et un mellah (quartier juif).

b - les nouvelles architectures.

Pour l'auteur, cette période est celle de la fin des architectures de terre:"... au cours des vingt cinq ou trente dernières années, cet art s'est effondré, il agonise. Déjà l'architecture des oasis appartient au passé..."(79), "Déjà l'art de bâtir révèle une grande désuétude" (6); "c'est la fin d'un art si vivant naguère" (80). C'est donc avec un préjugé très fort qu'elle décrit les nouvelles constructions:" la pureté des lignes et la finesse des proportions ne se retrouvent plus dans les constructions récentes, pour la plupart basses et cubiques, aux façades dépouillées de ciselures. Seules de rares familles fortunées peuvent s'offrir encore le luxe de quelques tours, merlons et ornements. Parfois, le décor linéaire sur joints n'est plus même qu'une imitation hâtive et illusoire: incisions incertaines jetées sur un épais mortier recouvrant une paroi de simple pisé et non plus de briques assemblées" (80).

De ces descriptions on retiendra deux constats essentiels:

- Il n'y a pas ruine complète et totale de tous les villages. Les plus pauvres continuent à habiter les qsar-s et les dcher-s et survivent au milieu des ruines. Exploités par des notables

ils continuent à cultiver des terres comme métayers et réinvestissent les revenus des parents immigrés sur la côte marocaine ou en Europe. La persistance de certains anciens habitats n'est alors justifiée que par l'intensité de l'exploitation que subissent ces populations.

- La mort des architectures de terre présentée par l'auteur est celle d'une certaine architecture. Les constructions "basses", "cubiques et sans décors" annoncent pourtant la création d'une nouvelle façon de bâtir.

## 5. - LE MAROC INDEPENDANT.

### 5.1. LA DEPENDANCE DU MAROC INDEPENDANT.

Sur la base d'une situation relativement favorable pour un pays du tiers-monde (il était un exemple d'économie coloniale "dynamique" (81)), le Maroc indépendant va faire le choix d'une économie libérale c'est à dire qu'il va permettre la "réorganisation des intérêts étrangers d'une exploitation coloniale directe à une exploitation impérialiste..."(82). Les finances publiques vont se trouver rapidement dans une situation difficile (fuite des capitaux, augmentation des dépenses administratives, excédents de ressources placés à l'étranger). Une tentative de relance par une politique de travaux publics, pour appeler les investissements privés nationaux ou étrangers, va finir par les épuiser: le Maroc va être obligé de substituer de "nouvelles sources d'aide extérieure publique (occidentale et soviétique) aux capitaux privés défaillants" (83). Dans les années 1960, une tentative de planification "de gauche" construite sur une stratégie globale industrialisante est rapidement abandonnée. Le retour à une politique libérale consacre la dépendance: le plan 65-67 établi à partir d'options de la BIRD propose trois priorités: l'agriculture, le tourisme et la formation des cadres. C'est donc la Banque Mondiale qui définit la place du Maroc dans la division internationale du travail et qui le condamne au sous-développement.

Le pays est ouvert aux multinationales qui peuvent investir dans le tourisme et mettre en place une industrie d'import-substitution. Un secteur intensif va se développer dans l'agriculture à l'aide de capitaux américains dans le cadre de productions tournées vers l'exportation. Commencé en 1958 sur 160 000 ha de périmètres irrigués à partir d'une politique de grands barrages (notamment dans le Sud sur la Tessaoute, le Drà et le Ziz) il a été étendu en 1968 avec le projet Sebou qui, "concernant 40 000 kilomètres carrés de terre... intéresse 22% de la population totale du pays et vise la création... d'un périmètre irrigué de 220 000 ha, en plus des 30 000 qui le sont déjà "84).

Le développement du sous-développement est accru à partir de 1975 par la guerre de récupération du Sahara Occidental. La situation du pays est ainsi décrite en 1981: "le conflit Saharien s'ajoutant à la facture pétrolière et à l'inflation mondiale, a pesé lourdement sur les finances du pays et transformé en gageure le redressement économique dans un pays dont, selon la Banque Mondiale, 7 des 20 millions d'habitants sont en dessous du "seuil de pauvreté absolue" "(85).

## 5.2. LES ARCHITECTURES DE TERRE DU SUD MAROCAIN EN 1968.

En 1968, des études préparatoires à une intervention de réhabilitation de l'habitat rural - et en particulier: "L'évolution de l'habitat dans la vallée du Draa" (86) permettent de mettre en valeur les influences sur les modifications des qsar-s des changements socio-économiques dues à l'Indépendance.

### 5.2.1. LE DEVELOPPEMENT DES INEGALITES AU NIVEAU LOCAL.

En 1968, ce qui caractérise les qsar-s c'est le contraste entre les espaces intérieurs et extérieurs dû à ce que Hammoudi nomme "l'éclatement des qsar-s".

#### a - L'espace intra-muros.

Les bâtiments collectifs sont abandonnés. Beaucoup de maisons s'écroulent: à Tinzouline, 70 maisons sont en ruines sur les 110 que comptait le village. Celles qui sont encore utilisées ont des fonctions diverses que l'on peut ainsi hiérarchiser:

elles sont réservées aux femmes "qui passent la nuit à l'intérieur des remparts" (49) (les hommes habitant hors les murs); elles sont "réutilisées... comme magasin (pour le grain, la paille et les dattes)" (49); elles sont "soit vendues aux familles moyennes et pauvres, soit cédées par leurs propriétaires à leurs khammès, parents pauvres ou associés" (87).

b - L'espace extra-muros

A Tinzouline, 194 maisons ont été construites hors les murs: "les superficies occupées par les nouveaux bâtiments... représentent environ trois fois celles occupées par le vieux qsar" (88) et c'est à l'extérieur des murailles que se trouvent les fonctions administratives et commerciales: "souk hebdomadaire, commerces permanents, café, agence téléphonique etc..." (88). L'occupation des sols obéit à des règles différentes, suivant les villages: "dans les quatre cas étudiés, les maisons sont groupées en fonction des affinités socio-économiques des foyers. A Tinzouline et Asrir, c'est la loi du marché qui a tout façonné... Dans les deux autres [qsar-s] les terrains à bâtir ont été partagés par la jmaa. Mais le mode de partage a favorisé les familles influentes et importantes" (89). Mais l'occupation de l'espace et l'organisation des habitats sont régis par des règles communes: "l'habitat éclaté extra-muros s'édifie sur des espaces étalés, avec des rues non couvertes élargies "pour permettre au camion de venir charger les dattes"...L'étalement au sol s'explique par un désir prononcé de séparation des animaux et des gens... Il s'explique aussi par l'apparition de nouveaux besoins et de nouvelles normes de confort du logement (on peut constater déjà dans quelques maisons récentes l'existence d'une cuisine spécialisée, d'une chambre d'étude pour le fils scolarisé, d'un W.C. particulier perfectionné, d'un garage, l'apparition d'un nouveau type de plan à couloir central)" (90). Ces nouvelles maisons sont habitées par les propriétaires aisés, les commerçants, des anciens émigrés revenus au pays, des émigrés qui reviennent périodiquement et des ouvriers salariés dans les garia-s.

Si l'on fait référence à l'ancienne organisation des qsar-s - et cela même malgré les hiérarchies qui y existaient-on

doit reconnaître le développement des inégalités et les changements de valeur: " à l'extérieur comme à l'intérieur ce sont des masses indistinctes qui désormais ne sont séparées que par leur richesse et leur importance socio-économique" (89). Le nouveau type d'habitat et d'organisation de l'espace reflète " les rapports sociaux et les modèles techniques de la société capitaliste" (91). Le maintien de population paupérisées à l'intérieur des qsar-s, le rôle que jouent les jmaa-s, le khammessat, sont inséparables des changements économiques et sociaux: " les structures héritées... servent souvent de cadre, de refuge, de défense, pour une paysannerie qui n'a pas d'autres voies pour s'insérer dans la société globale" (91).

#### 5.2.2. LE DEVELOPPEMENT INEGAL AU NIVEAU REGIONAL.

Les chiffres fournis par Hammoudi permettent d'établir les comparaisons suivantes:

QSAR	NOMBRE DE MAISONS	
	INTRA-MUROS	EXTRA-MUROS
ASRIR	93	430
TINZOULINE	110	194
BOUKHLAL	81	40
TAMJJOUT	?	20

On constate que les qsar-s étudiés avaient à peu près la même importance au moment de leur insertion dans une économie essentiellement agricole. On voit que leur développement hors les murs est tout à fait différent. Si l'on cherche les raisons on constate que:

- Asrir est inséré dans les réseaux économiques par sa position sur l'axe routier de la vallée et sa proximité d'une des trois garia-s importantes de la vallée: il est même, partiellement au moins, un village-dortoir.



- Tinzouline, situé aussi sur l'axe routier de la vallée a un passé important de siège de commandement Makhzen puis féodal qui était du à sa fonction de ville étape. Avec l'apparition de l'automobile, cette fonction a disparue : les quartiers nouveaux se développent moins qu'à Asrir.

- Les deux derniers villages ne sont pas situés sur l'axe routier de la vallée: c'est là que se maintiennent des formes d'organisation collectives (jmaa).

Amorcés par la création d'un réseau de garia-s à l'époque coloniale, les développements inégaux au niveau régional s'accroissent avec le temps au profit des villages les mieux drainés par la route ou faisant partie de la zone d'attraction de ces garia-s.

### 5.3. ARCHITECTURES DE TERRE ET MAROC INDEPENDANT.

L'observation de l'état des qsar-s de la vallée du Draa en 1968 montre que les tendances observées sous la colonisation se sont poursuivies. La déqualification de ce type de groupement s'est étendue à toutes les zones géographiques. Elle s'est traduite par l'éclatement à propos duquel l'enquête démographique de Hammoudi (86) est révélatrice. Entre 1961 et 1969 la croissance de la population de 13 qsar-s (6184 habitants) n'est que de 424 personnes. Après avoir constaté que cette augmentation est "très faible" (105) et même que ces villages "enregistrent un déficit du point de vue du nombre des foyers" (92) il conclut que la pression démographique n'est pas à l'origine de l'éclatement des qsar-s. Par contre lorsqu'il déclare que c'est "le déclin des institutions traditionnelles en particulier de la jmaa qui expliquerait l'éclatement de l'habitat" (93) il privilégie une des causes mineures. Car on a montré que les organisations communautaires sont déjà complètement affaiblies au moment où elles ne peuvent résister à la mise en place des féodalités. Comme on l'a déjà noté à partir d'une analyse de D. Jacques Meunié, on ne peut en réalité identifier une cause précise de l'abandon des anciens établissements humains: il est le fruit de l'adaptation à un nouveau modèle de société.

Ce qui change avec l'Indépendance c'est l'accélération brutale de ce processus de déqualification. On l'a essentiellement mis en valeur à partir du constat du développement des inégalités tant sur le plan de l'organisation régionale du territoire, de l'aménagement local de l'espace que sur celui des matériaux de construction. Et parmi les critères moteurs de cette accélération on a particulièrement insisté sur les valeurs socio-économiques tout en remarquant que les valeurs idéologiques (de l'Etat et des groupes sociaux) et culturelles avaient une influence certaine soit négative, soit positive.

#### 5.4. EXCLUSION ET MATERIAU TERRE.

A travers le processus de disparition des architectures de terre du Sud Marocain, on peut trouver quelques éléments qui permettent d'apprécier les qualités "intrinsèques" du matériau et de son emploi.

##### 5.4.1. LA DURABILITE

Dans les textes, l'explication de la ruine des constructions passe par des arguments qui mettent en cause la résistance du matériau terre ou les principes de réalisation des bâtiments :

- "d'une manière générale la durée d'un qsar était limitée. Au bout de quelques générations (de 4 à 8 générations, vraisemblablement de 100 à 200 ans) la ruine s'installait au qsar et sa vétusté comme la vermine qui s'y installait forçait fréquemment à l'abandon" (94).

- "... les charpentes en bois de palmier se dégradent assez vite (trois générations en moyenne) résistant mal aux intempéries et aux attaques des insectes et parasites" (95).

- "Les châtelets auraient donc été renouvelés tous les cinquante ans environ. L'une des causes déterminantes de ces faits pourrait être le pullulement de la vermine infestant les demeures après un demi-siècle d'habitation" (96).

Les contradictions entre ces textes, l'existence de bâtiments datant du XVII<sup>ème</sup> siècle (greniers marabouts de Skoura) ou l'utilisation actuelle par des notables d'édifices datant de la fin de XIX<sup>ème</sup> siècle enlèvent toute crédibilité aux affirmations concernant la durée des habitats de terre.

Et l'on peut même trouver des textes qui, alors que leur intention est péjorative, montrent les possibilités du matériau terre: "la résistance et la valeur des matériaux opposent à l'étagement une limite vite atteinte. Rares sont les empilements de logements qui atteignent plus de cinq étages" (27). Car cinq étages pour de l'habitat vernaculaire est une bonne performance.

En réalité, définir une durée ou une résistance du matériau terre pour justifier la ruine des constructions n'a pas de sens: on s'est efforcé ci-dessus de démontrer que les causes sont autres.

### 5.3.2. L'APPAUVRISSMENT DES TECHNIQUES DE MISE EN OEUVRE.

Au cours de son enquête, Hammoudi constatant que 15% des personnes interrogées précisent que les maisons extra-muros présentent des "inconvéniens matériels" explique: "les nouvelles maisons sont chères, parfois construites à la hâte et par conséquent fragiles" (95). C'est ce que montre plus précisément Hensens: "les techniques de terre, comparées à ce qu'elles étaient jadis, se dégradent et s'appauvrissent aujourd'hui. D'excessives économies de temps et de matière résultant de changements socio-économiques, sont venues altérer les anciens procédés de construction. Pour des raisons de prix des matériaux et de main d'oeuvre les temps de préparation et de mise en oeuvre sont écourtés au détriment de la qualité (temps de pilonnage de la terre, temps de séchage du bois, etc.. ). Il en va de même pour les quantités de matériaux nécessaires souvent également réduites (épaisseur des murs etc...).

... certaines techniques traditionnelles estimées... trop onéreuses et non rentables n'ont pas été retransmises... telle que celle du décor architectural en briques crues..."(97).

On retiendra le fait que l'économie de marché induit une simplification des méthodes de mise en oeuvre. Mais, en rappelant l'analyse faite sur la disparition des décors dans les constructions féodales (par identification à des modèles urbains) on émettra une réserve quant à la justification purement économique de la disparition des décors dans l'habitat populaire. Le souci d'intégration à la société globale (manifeste dans les

plans et l'organisation de l'espace) participe aussi et surtout de cette disparition.

Cette étude de la durabilité du matériau terre et de l'appauvrissement des techniques de mise en oeuvre démontre qu'il n'y a pas de qualités "intrinsèques" au matériau terre, mais un usage spécifique dans une société donnée.

## 6. - CONCLUSION : EXCLUSION ET PERSISTANCE.

A travers une périodisation de la pénétration capitaliste et du processus de sous-développement du Maroc, on a mis en relation les phénomènes économiques globaux et la disparition progressive des architectures de terre des oasis du Sud. On a noté que cette disparition a des sources lointaines dans la destruction économique et sociale des sociétés qui les produisaient: la densification des qsar-s et dcher-s par l'émigration au XVIIIème et XIXème siècle participe déjà de leur déqualification.

On a mis en valeur l'accélération de ce processus d'abandon avec la mise en place d'un Etat centralisé dont le système économique et social est tel que l'habitat et l'espace deviennent des objets de consommation et d'investissement social. Mais on a noté aussi que la pénétration capitaliste a provoqué dans cette région des involutions qui se sont traduites par une persistance dans l'emploi du matériau terre ou de certains types d'habitats. L'exemple le plus caractéristique en est celui de la tirhemt qui est le produit direct de cette pénétration économique. Mais on peut dire aussi que le fait que les plus pauvres continuent à vivre à l'intérieur des qsar-s et donc participent à leur survie, est en soi l'expression d'une telle involution.

En ce sens la survie des architectures de terre dans les oasis

n'est pas uniquement justifiée par leur position géographique: ce n'est pas seulement leur éloignement du centre du pays qui a freiné l'adaptation aux changements économiques et sociaux; en montrant la liaison constante entre société, architecture et organisation de l'espace, on conteste aussi l'affirmation selon laquelle " les accumulations de travail, les oeuvres les édifices sont généralement plus durables que les rapports sociaux qui les ont créés en raison de la rigidité, de l'inaltérabilité relative ou du coût des matériaux" (98).

L'étude du processus de modification du cadre bâti dans le Sud Marocain révèle surtout la spécificité d'un cas particulier. On peut l'illustrer en examinant les formes du développement urbanistique du qsar d'Asrir dans la vallée du Draa (village différent d'Asrir étudié par Hammoudi).

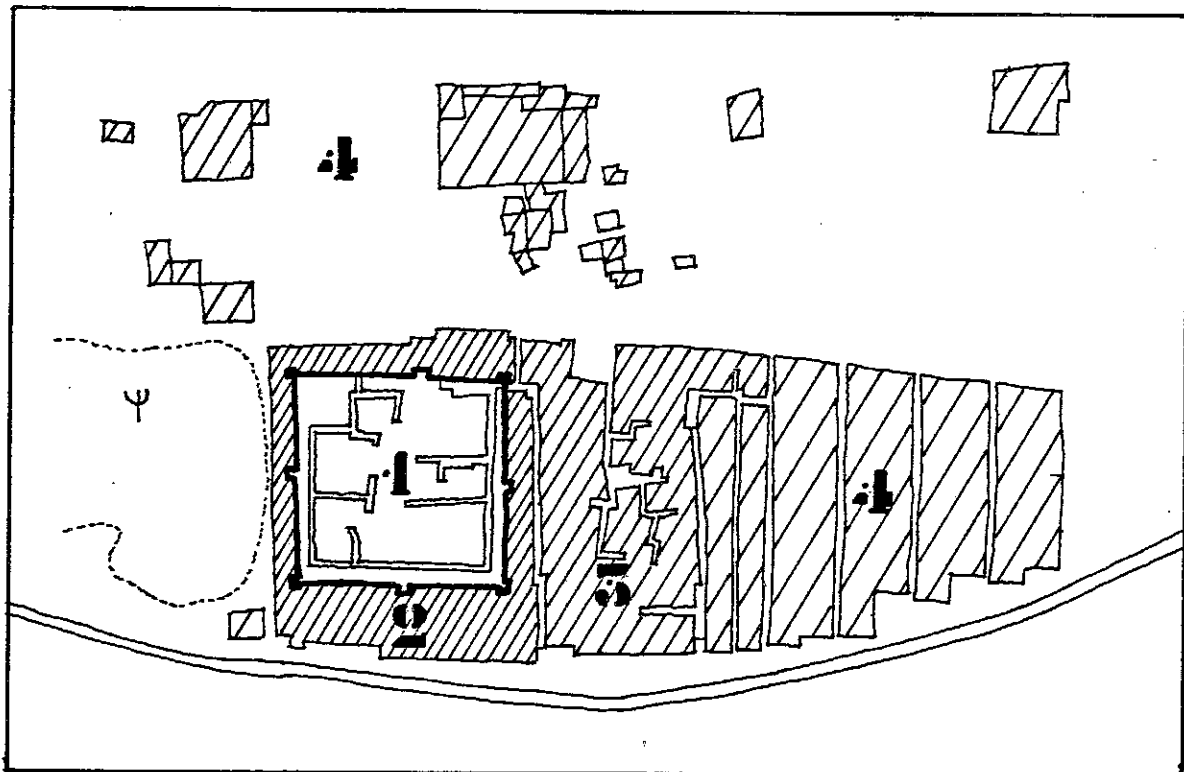


Figure 38 : Les quatre phases du développement d'Asrir.

La mise en valeur de quatre phases de développement du village permet d'identifier:

- phase 1 : le qsar
- phase 2 : l'expansion par percement de l'enceinte
- phase 3 : le développement structuré sur des "derb-s"  
(rues en impasses)
- phase 4 : le développement décrit par Hensens comme  
façonné par la "loi du marché"

La nouvelle organisation spatiale (système des rues ou système isolé) n'est pas la reproduction totale ou partielle des modèles urbanistiques qui ont été mis en place durant la colonisation ou après l'indépendance dans les garia-s . Elle a des caractéristiques particulières.

On reviendra plus loin sur cet aspect important: on verra qu'il aide à comprendre le futur des architectures de terre (ou construites avec d'autres matériaux) de cette région.

C - LA RENAISSANCE DE L'ADOBE AU SUD OUEST  
DES ETATS-UNIS.

Il n'existe pas de discours de glorification du matériau terre récent qui ne fasse référence à l'essor de l'architecture de terre aux U.S.A. et qui ne l'utilise pas comme un exemple à suivre pour le monde entier.

L'argumentation de ce discours est basée sur les thèmes suivants:

a- l'essor de l'architecture de terre est quantitativement et qualitativement important:

- " Aux Etats-Unis, dans les régions du Nouveau Mexique et de l'Arizona, l'architecture de terre connaît un essor considérable" (1).

- " Des réalisations exemplaires, et souvent cossues, dépassant largement l'échelle du prototype se multiplient aux Etats-Unis... (2)

- " [Aux Etats-Unis] le phénomène est maintenant en réelle expansion " (3).

b- Cet essor date du "premier choc pétrolier"

- [la crise] énergétique de 1973] va entraîner une véritable renaissance de l'architecture en terre, surtout dans l'Etat du Nouveau Mexique" (4).

c- cet essor est favorisé par l'existence d'une tradition de construction en terre.

- "Aux Etats-Unis, les traditions indiennes et espagnoles de la construction en adobe propres au Sud-Ouest y ont été très vivaces jusqu'au XIXème siècle...et elles y ont survécu, parfois de façon inattendue, aux processus d'industrialisation. A plusieurs reprises, de 1890 à 1940, ces procédés constructifs traditionnels donneront lieu à des "revivals" stylisti-

ques - parfois authentiques, parfois parodiques - qui en assureront la pérennité jusqu'à la crise énergétique de 1973" (4).

d- la construction en terre remet en cause les procédés habituels de réalisation des bâtiments.

- "De nombreuses réalisations récentes utilisent ce mode de construction de préférence aux procédés de préfabrication, pourtant bien établis" (1).

e- le matériau terre est économique car sa fabrication est industrialisée.

- "... les entrepreneurs qui se sont spécialisés dans l'adobe offrent des coûts de construction très compétitifs, alliés à une grande rapidité d'exécution " (1).

- "... la moitié de la production des briques d'adobe était en 1980 assurée dans l'Etat du Nouveau Mexique par une cinquantaine d'unités d'industrialisation légère dispersées sur le territoire" (3).

f- l'emploi du matériau terre est dû à ses qualités thermiques

- "... les maisons en terre présentent des avantages de confort thermique non négligeables, ce qui explique que beaucoup de systèmes de chauffage solaire se greffent sur des structures en adobe" (1).

- "... les maisons... permettent déjà une autonomie énergétique extraordinaire en couvrant parfois jusqu'à 95% des besoins domestiques" (5).

g- le matériau terre est "naturel"

- "On assiste à des transfuges idéologiques remarquables, tel celui de Nathaniel Owings... cofondateur d'une des plus gigantesques agences multinationales d'architecture du monde... [qui] bâtit [ sa maison ] en terre crue et déclare: "cette maison est réalisée avec des matériaux naturels..."(6).

h- le matériau terre est appropriable par les usagers:

- "Aux Etats-Unis, 160 000 maisons étaient chaque année construites par les habitants eux-mêmes vers 1970 et, en 1980, dans l'Etat du Nouveau Mexique, la moitié de la production de briques d'adobe est assurée par les usagers qui, ensuite, construisent sans intermédiaires leur habitat en terre" (6).



A la lecture de ce panégyrique on comprend mal que le matériau terre puisse être méprisé au point de ne plus être utilisé que par les plus pauvres - comme on l'a vu au Maroc - ou tombé en désuétude - comme en France. Il est donc indispensable à la fois de vérifier toute l'argumentation qui vient d'être présentée et d'examiner ce qui se passe réellement dans le Sud-Ouest des Etats-Unis, de voir si la renaissance du matériau terre est le produit d'un concours de circonstances particulières ou l'amorce d'un changement d'attitude qui ne peut manquer de se généraliser à d'autres pays.

C'est ce que l'on va faire ci-dessous, en reprennant comme fil conducteur (même s'ils sont parfois regroupés) les différents arguments cités et en utilisant comme sources documentaires essentielles la revue H dont un numéro spécial "La terre matériau d'avenir ?" (7) traite partiellement des U.S.A. et le journal "Adobe Today" (8) publié au Nouveau Mexique.

#### 1. - DIFFUSION GEOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE.

Le renouveau de la construction en terre aux Etats-Unis touche ponctuellement la plupart des Etats du Sud-Ouest: Arizona, Californie, Colorado, Texas, Utah et Nevada, mais il n'est proportionnellement important que dans un seul, le Nouveau Mexique.

La carte suivante (9) porte en grisé l'aire d'extension de l'emploi de l'adobe dans cet Etat. Les numéros situent les fabricants de briques de terre qui commercialisent leur production. ( voir la figure 39).

A la lecture de cette carte, on se rend compte que la construction en terre ne concerne pas l'ensemble des lieux habités du Nouveau Mexique mais qu'elle est essentiellement concentrée autour d'Albuquerque, dans un espace géographique mesurant 270km de long (dans la vallée du Rio Grande) sur 150 km de large dans la zone d'extension la plus large.

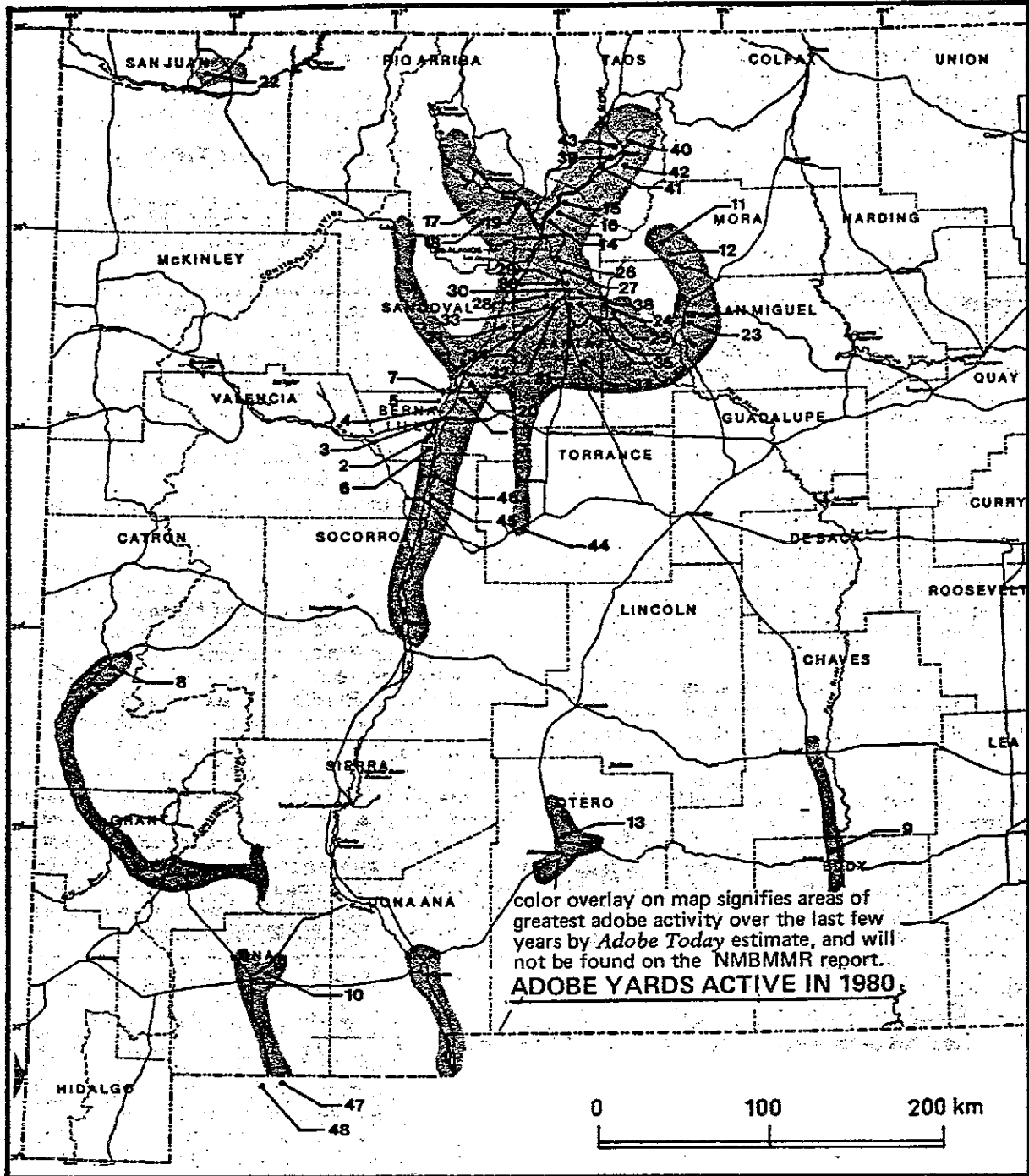


Figure 39 : Diffusion de la construction en adobe (en grisé) et lieux de production (numéros).  
 ( Source : voir la référence (9) ).

C'est là que la densité des producteurs de briques est significative, mais c'est là aussi que se trouve l'essentiel de la population d'un Etat peu peuplé (densité :  $3,8 \text{ habitants/km}^2$ ) puisque Albuquerque et ses faubourgs regroupaient en 1978 395 000 des 1 201 600 des habitants de l'Etat.

L'emploi de l'adobe est donc limité géographiquement. Mais pour en avoir une idée réelle, il convient de le mesurer quantitativement. Or c'est exactement le sens d'une recherche faite en 1981 par deux membres du Département d'Ingénierie Civile de l'Université de New Mexico dont on extrait les résultats suivants (10):

E T A T	Nombre de maisons construites en adobe en 1980	Pourcentage des maisons construites en adobe par rapport au nombre total de constructions
NOUVEAU MEXIQUE	530	3%
ARIZONA	525	1%
TEXAS	260	0,1 %
CALIFORNIE	200	0,3 %
OREGON, IDAHO UTAH, NAVADA COLORADO	50	
T O T A L	1565	

Il est objectivement difficile de considérer que la construction en adobe "connait un essor considérable" (1). Il est vrai que cette opinion a peut être été argumentée par des affirmations comme celle-ci d'un architecte ayant fait le pèlerinage au Sud-Ouest des Etats-Unis: "Compte-tenu qu'il y a environ de 30 à 40% de constructions en terre dont une grande partie est le fait d'auto-constructeurs, ça représente un phénomène effectivement important" (11).

A Albuquerque même, la recherche précédemment citée témoigne de l'inobjectivité d'un tel regard: les habitats en adobe existants en 1980 (anciens et modernes) ne représentent que 3% du nombre total de constructions (3950 maisons en adobe sur 132 267, nombre total de constructions (12)). Il convient donc de relativiser l'importance du phénomène de construction en terre aux Etats-Unis. Il est géographiquement limité et ce n'est pas le nombre d'habitats réalisés en adobe qui peut à lui seul justifier l'intérêt qui est porté à ces bâtiments.

## 2. - TRADITION OU RENOUVEAU.

L'emploi du matériau terre au Nouveau Mexique n'est pas l'aboutissement d'une tradition même si différents mouvements architecturaux ont puisé leurs sources d'inspiration dans le passé. Il n'est pas non plus directement lié au premier choc pétrolier. C'est ce que l'on va montrer à travers un historique des architectures de la région.

### a - du XIème au XVIème siècle: l'architecture "Pueblo".

Les villages des tribus indiennes du Sud Ouest des Etats-Unis sont le résultat d'un lent processus de sédentarisation. Ils manifestent par la variété des types la diversité des réponses à l'ensemble des contraintes vécues par ces sociétés. Au Nouveau Mexique, ou à proximité immédiate, il a existé des habitats semi-troglodytes (construits sous abri sous roche) (Mesa Verde), des villages en amphithéâtre fermé (Chaco Canyon) et des villages pyramidaux (Taos, Acoma). Les pièces étaient de dimensions réduites. Les ouvertures étaient limitées à l'accès - qui se faisait la plupart du temps par la toiture - et à des percements de petite taille. Ces habitats étaient construits "aussi bien en terre qu'en pierre"(13). Lorsque le matériau terre est dominant il est utilisé pour bâtir des murs de 35 cm d'épaisseur faits de briques façonnées à la main, liées et enduites au mortier de terre et pour recouvrir les toitures de troncs d'arbres supportant des végétaux.

b - la période espagnole et mexicaine: le style "patio".

Les architectures des colons espagnols et métis qui s'installent au Nouveau Mexique à partir de 1595 sont adaptées aux conditions locales: "la vie... n'était pas luxueuse" (14) et la défense contre les indiens primordiales. Elles sont désignées sous le nom de "style plazuela" (petite place) mettant en valeur le patio central qui règle l'organisation de la vie à l'intérieur de maisons très fermées sur l'extérieur. Ces architectures sont le produit d'une culture locale car elles mélangent des apports culturels et techniques (plan à patio, cheminées, briques de terre moulées) à des savoir-faire régionaux (mode d'exécution des toitures).

Elles évoluent avec l'arrivée en 1821 des commerçants Yankee qui introduisent des éléments architecturaux tels que: "vitres, portes, serrures, gonds, tapis et d'autres matériaux" (14).

c - 1846 - le style "Territorial".

La prise de possession par les U.S.A. du Nouveau Mexique en 1846, entraîne des changements architecturaux. La mécanisation de la coupe des bois et la fin des exigences de défense contre les indiens se traduit par le "style territorial" caractérisé par des plans en "L" ou en "T" et des menuiseries en style "Greek revival".

d - 1879 - les styles "anglos" et le "revival".

L'arrivée du chemin de fer en 1879 modifie à la fois l'apparence et les matériaux des constructions. Des styles qui "étaient démodés dans l'Est depuis un demi-siècle" (15) comme le "style Italien, Queen Anne, Gothique et d'autres" (15) deviennent importants. Les bâtiments sont construits en briques cuites importées par chemin de fer ou produites localement. En réaction à ces styles "anglos" apparaissent des "revivals" dont les exemples les plus caractéristiques sont l'Université du Nouveau Mexique à Albuquerque (1908) et le Musée des Beaux Arts de Santa Fé (1917). Construits en "dur" ces bâtiments expriment la recherche de l'affirmation d'une culture régionale. Si leur "formalisme nostalgique apparaît aujourd'hui comme une parodie esthétique" (16) c'est qu'ils sont avant tout des oeuvres folkloriques: "toute manifestation culturelle... qui revendique le particulier en face de l'universel, qui

assume la naïveté, l'intuition directe, la vie naturelle en face de la réflexion et de la sophistication réservées à d'autres, tombe nécessairement dans le folklore" (17).

Après les années 1930 qui voient l'apparition des ciments dans la région, l'architecture de terre n'a plus de réalité: "l'adobe a quasiment disparu d'un paysage qui a changé drastiquement" (18 ).

#### e - 1940 - 1955 : le "Pueblo revival"

La période de récession qui suit la crise des années 1930 voit naître le "Pueblo revival": " des bâtiments de style Queen Anne qui étaient faits de briques cuites... ont été enduits de façon à ce qu'ils apparaissent comme étant faits de terre. Des portiques de style colonial ou Territorial ont remplacé ceux de style Queen Anne qui s'y trouvaient auparavant et des constructions de briques cuites aux toits en pente ont subi le deshonneur de se retrouver avec des toits terrasse et de fausses poutres apparentes en façade " (15). Cette architecture postiche puise ses sources dans un passé mythique puisque sa référence l'architecture des rares Indiens Pueblos qui ont eu la possibilité de survivre dans leurs villages, a été profondément modifiée par la colonisation espagnole.

Le "Pueblo revival" revalorise donc à la fois deux des cultures les plus méprisées des Etats-Unis, celle des indiens et celle des hispaniques (qui "représentent 45% de la population du Nouveau Mexique "(19)). Il participe donc de "la vigueur d'une revendication culturelle qui, en certaines régions, est en train d'influencer fortement le mode de vie américain...[et de ] faire voler en éclats le vieux mythe du "creuset" américain..." (19).

#### f - les années 1960: la renaissance de l'adobe.

Trois exemples extraits d'Adobe Today montrent que la renaissance de l'adobe s'est produite dans les années 1960.

Le manoeuvre José Sanchez témoigne: " J'ai commencé à travailler pour Gregorio Castillo ici, à Belen, en 1962. Gregorio faisait toute sortes de constructions y compris de l'adobe dont il était le seul à cette époque a pouvoir en faire .La plupart des gens connaissaient ce matériau puisque la plus grande partie de la ville était construite avec et ils voulaient faire quelque chose de nouveau comme du placage en briques car ils

étaient plus nombreux et que les salaires commençaient à augmenter" (20). On voit dans ce texte que la construction en adobe n'existe quasiment plus; mais on perçoit aussi qu'à partir des influences du "Pueblo revival" l'idée de construire en terre renaît sur des bases artificielles qui privilégient l'apparence (le placage). José Sanchez deviendra producteur d'adobes en 1969: un marché s'est créé dans la communauté hispanique.

Ralph Rivera a commencé à fabriquer des briques en 1961 après avoir travaillé pendant plusieurs années dans des administrations s'occupant de travailleurs migrants. Il attribue la renaissance de l'adobe à plusieurs facteurs: " nous avons eu la chance d'avoir un type de nouveaux arrivants qui, semble-t-il ont immédiatement reconnu les qualités esthétiques de l'adobe. Ces nouveaux arrivants ont eu tendance à construire des maisons de grand standing en matériaux locaux. Ils reconnaissent aussi que l'adobe est un bon matériau ;il résiste aux thérmites; il a des qualités d'isolation et il est frais en été. Un autre facteur est que beaucoup d'Indiens ont insisté pour que les prêts fédéraux pour la construction soient étendus à la construction en adobe" (21).

La renaissance de l'adobe dans les années 1960 est bien en rupture avec le passé: ce matériau était interdit par des règlements; le producteur d'adobes est un ancien travailleur social et le marché naît d'une clientèle de riches" nouveaux arrivants". Mais la revalorisation est présentée aussi comme étant le fait des Indiens; on ne peut pas la dissocier de l'influence du "Pueblo Revival".

Enfin l'architecte Peter Harris a construit sa propre maison en adobe en 1963. Cette expérience lui a permis de se spécialiser et il a depuis conçu "un projet après l'autre en adobe ... des restaurations et des maisons neuves" (22).

Les déclarations et la pratique de ces trois personnes impliquées dans la construction en adobe situent bien dans les années 1960 la renaissance de l'usage du matériau. Ils montrent qu'elle est le fait de la conjonction des volontés de groupes sociaux divers dont les désirs et valeurs sont différents.

La confirmation de cette analyse historique se trouve dans le tableau suivant concernant la comptabilisation de la proportion d'habitats en terre par rapport au nombre total de constructions au Nouveau Mexique (12):

DATE	POPULATION	NOMBRE TOTAL DE CONSTRUCTIONS	% de CONSTRUCTIONS EN ADOBE	NOMBRE DE CONSTRUCTIONS EN ADOBE	NOMBRE DE CONSTRUCTIONS EDIFIEES PAR AN DURANT LA DECADE	% DE MAISONS CONSTRUITES EN ADOBE PAR AN
1850	61,546	13,453 <sup>1</sup>	97	13,050	////	////
1860	93,516	21,000 <sup>2</sup>	95	19,950	690	91
1870	91,874	21,052	94	19,800	— <sup>3</sup>	—
1880	119,565	26,311	89	23,400	360	70
1890	160,282	34,671	85	29,500	600	72
1900	195,310	44,903	80	35,900	630	63
1910	327,301	75,888	71	53,900	1200	58
1920	360,350	78,024	63	49,000	—	—
1930	423,317	92,530	50	46,300	—	—
1940	531,818	145,642	34	48,900	270	5
1950	681,187	199,706	25	51,100	—	—
1960	951,023	281,975	19	52,500	210	4
1970	1,019,060	325,762	16	53,600	170	2
1980	1,299,968	503,676	12	59,000	620	3

On y lit clairement l'arrêt quasiment complet de la construction en adobe entre 1905 et 1945.

Ou la relance très forte à partir de 1965. Les différences



entre ce tableau et l'analyse historique faite ci-dessus, à savoir la construction de 270 logements entre 1925 et 1935 et de 210 logements entre 1945 et 1955 s'expliquent peut-être (on n'a pas trouvé d'informations sur ce sujet) par des interventions d'administrations comme le Département de l'Agriculture ou le Bureau des Affaires Indigènes qui ont agi dans l'habitat durant la crise des années 1930 et pendant la phase de reconstruction d'après la 2ème guerre mondiale. Cela expliquerait d'ailleurs que le nombre d'habitats en terre diminue dans la décade suivante, au moment où va se produire le mouvement de renaissance de l'adobe.

Avant d'examiner les motivations des différents groupes sociaux et de chercher à comprendre pourquoi cette renaissance s'est produite dans les années 1960, on va vérifier s'ils sont liés aux qualités économiques et thermiques de l'adobe.

### 3. ECONOMIE DE L'ADOBE.

La construction en terre ne doit-elle pas son succès au fait qu'elle permet un abaissement des coûts du bâtiment ? C'est ce que l'on va examiner maintenant.

#### 3.1. LES COÛTS DE CONSTRUCTION EN TERRE.

Pour expliciter les citations qui vont suivre, il convient de rappeler que le modèle "d'habitat américain moyen...[est] une construction individuelle légère, faisant largement appel aux composants industrialisés. Il s'agit en général de maisons à ossature bois de formes simples " (23).

C'est à partir de cette référence que l'architecte Lumpkins évalue les coûts de la construction en adobe:

- "Actuellement le montant de la construction d'une maison en adobe est seulement légèrement plus élevé que celle du type de construction le moins cher (ossature bois)" (24).

- "... une grande maison d'environ 90 000 \$ nécessite seulement 2 800 \$ de plus que pour une construction en ossature bois enduite soit 3,1 % du coût total" (24).

La confirmation de cette différence de prix se trouve dans cette description du mode de construction de dix neuf maisons solaires situées près de Santa-Fé: " Si pour des raisons économiques, le gros-oeuvre est conçu par un système relativement classique, ossature bois et parpaing de ciment, l'adobe trouve sa place pour les murs orientés au Sud et pour l'accumulation de chaleur des murs trombe" (25). Ces constats amènent à étudier les coûts de fabrication des adobes.

### 3.2. LES COÛTS DE PRODUCTION DES ADOBES.

"L'industrialisation" de l'adobe dans la cinquantaine d'unités recensées en 1980 est-elle un facteur d'abaissement des coûts de production du matériau ? Ce dialogue entre un journaliste d'Adobe Today et un entrepreneur fournit des éléments de réponse :

"ADOBE : Que donneriez-vous comme conseils à quelqu'un qui veut établir une fabrique d'adobes?

LEVINE: 1- Il ne faut jamais sous-estimer la montagne d'efforts nécessaires.

2- Les coûts d'équipement sont très lourds. Il faut prévoir le remplacement de machines ou de parties de machines qui se détruisent plus rapidement que ce que l'on aurait pu penser.

3- Il y a un très gros problème de transport de terre brute car elle doit être traitée et entraîne beaucoup de déperditions.

4- Il faut ... respecter les plannings des entrepreneurs.

5- Le climat idéal est limité à fin mai et début juin.

6- L'aspect saisonnier de ce travail fait que l'argent arrive de manière irrégulière" (26).

On voit que les coûts de production des adobes sont grevés par des contraintes: les manipulations importantes de terre et les conditions climatiques. Les fabricants tentent de résoudre ces difficultés avec différents moyens : la mécanisation des opérations (mais elle entraîne des coûts en capital et entretien de machines sous-utilisées), le travail et le stockage sous abri (ce qui implique des terrains plus grands et des bâtiments donc

des investissements) ou l'emploi d'une main d'oeuvre importante utilisée pendant un temps très court. Le caractère saisonnier du marché du matériau limite la production et fait que quel que soit le degré de mécanisation de l'entreprise la production manuelle reste compétitive.

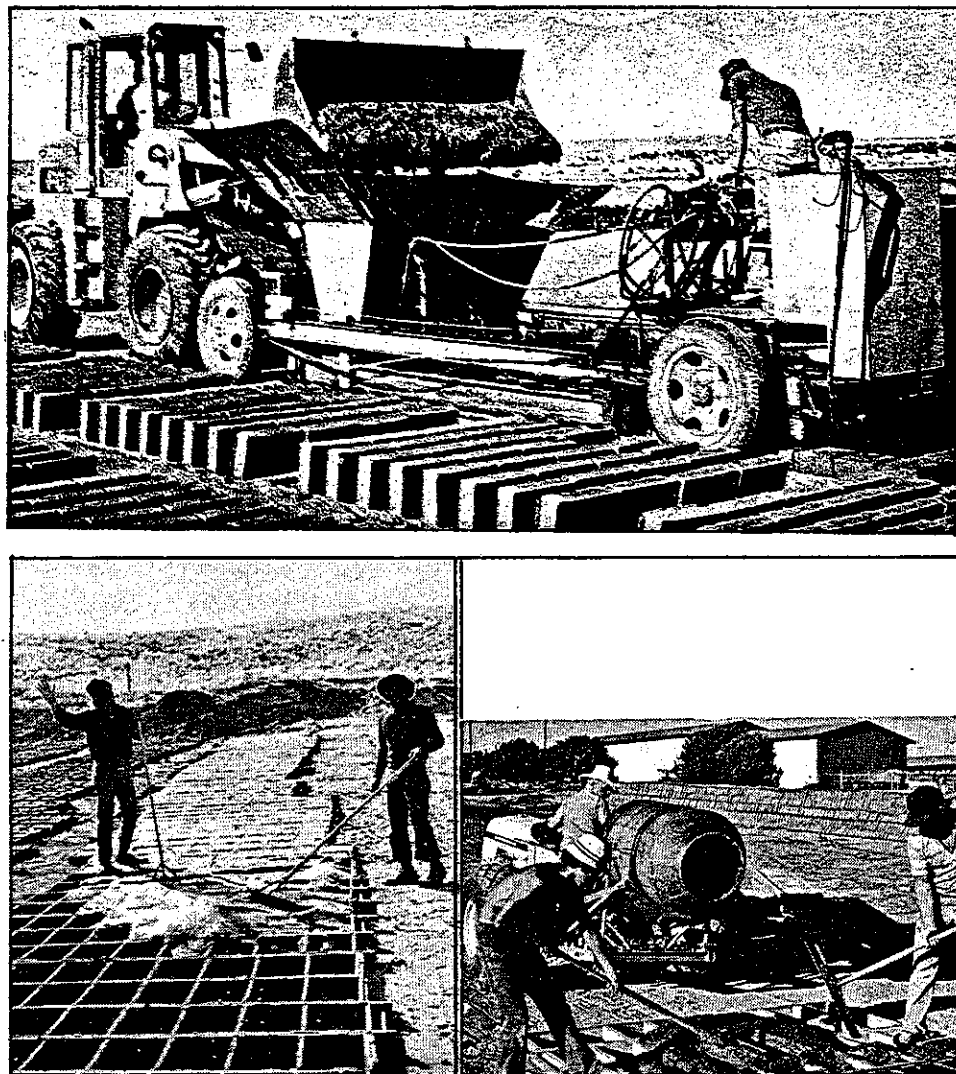


Figure 40 : PRODUCTION DES ADOBES AU SUD OUEST  
DES ETATS UNIS.

1. Production mécanisée (27).

2 et 3. Production manuelle (28).

Ce n'est donc pas la mécanisation de certaines entreprises qui peut conduire à un abaissement sensible des coûts de production. Il n'y a pas industrialisation de l'adobe.

En termes économiques il y a là une des raisons qui explique que l'adobe ne soit pas concurrentiel avec l'ossature bois dont la production est industrialisée et faite de composants légers: "on va au supermarché de l'auto-construction où l'on peut acheter en kit" (11).

### 3.3. LE MARCHE DE L'ADOBE.

En fait le coût réel de la production des adobes, de la construction en terre et de sa comparaison avec l'ossature bois ne sont pas les vrais problèmes. L'existence d'un double mode de fabrication des briques: auto-production et artisanat atteste de l'existence d'une double demande: "il y a beaucoup de gens riches à Santa Fé et aussi beaucoup de marginaux qui sont très partie prenante de leur habitat" (11). Pour ce des derniers, l'auto-production des briques, l'auto-construction ou la construction artisanale ("très souvent, le particulier fait construire avec un petit artisan et un ou deux ouvriers..." (11)) rentabilisent la construction en terre en remplaçant l'achat des matériaux par un travail non comptabilisé ou dont le coût est réduit dans une région à fort taux de chômage. A l'opposé, la production d'un habitat luxueux et les valeurs qui y sont investies ne situent pas le coût des adobes au plan économique et au contraire sont source de hausse des prix des matériaux: "dans les régions de Santa Fé et de Taos, l'adobe est déjà devenu une partie du snobisme et est utilisé par les riches. Le fabricant local d'adobes pourra leur demander un prix terriblement haut pour les briques... [et] si le client est très naïf, il laissera construire sa maison à un prix ridiculement haut"(26). Liés à des spéculations locales, des prestations différentes et des mises en oeuvre variées, les coûts de construction en terre peuvent donc être extrêmement variables et même être inférieurs à ceux des ossatures bois qui sont aussi parfois des constructions luxueuses. C'est ce que montre très bien l'extrait d'une polémique entre un journaliste et la rédaction d'Adobe Today:

- "John Whitcomb : Les traditionnalistes préfèrent construire des maisons en adobe en payant beaucoup plus. La construction en adobe fluctue saisonnièrement entre 45 et 50 \$ par pied carré...

- Adobe Today : Les trois entrepreneurs de la région de Santa Fé/Albuquerque que nous avons appelés nous ont répondu que tous les prix sont entre 26 et 30 \$ le pied carré. Le plus haut, 30 \$, est pour une très grande construction dans le Nord de la vallée d'Albuquerque. La moyenne est entre 26 et 27 \$... alors que le coût par pied carré d'une soi-disant maison "à la mode" ("smart") en ossature bois est de 32 \$. [1 pied carré = env. 0,1m<sup>2</sup>]" (29).

#### 4. LES QUALITES THERMIQUES DE L'ADOBE.

Le Sud Ouest des Etats-Unis est le berceau des créateurs américains du bioclimatisme. Quelles relations existent entre l'adobe et le solaire passif ?

##### 4.1. LES PREMIERES MAISONS SOLAIRES PASSIVES EN TERRE.

Les recherches d'utilisation de l'énergie solaire dans l'habitat ont commencé avec l'emploi de systèmes actifs. En 1958 P. Van Dresser a "bricolé" une vieille maison près de Santa Fé en installant des capteurs à eau en toiture. Mais ce n'est qu'après le premier choc pétrolier qu'apparaissent les premières maisons solaires passives. Des conditions particulières ("la chance de cette région du Nouveau Mexique est d'avoir vu l'implantation de plusieurs grands laboratoires scientifiques" (30)) favorisent leur création par "une minorité d'intellectuels, ... des architectes et des thermiciens qui construisent d'abord pour leur propre usage" (23).

Ces maisons sont conçues à partir des principes de base du bioclimatisme:

a- "Il s'agit en premier lieu de capter le soleil par de larges vitrages Sud" (23) et de stocker la chaleur produite dans des matériaux à forte inertie.

b - "Il s'agit aussi de limiter les déperditions en se protégeant au mieux du froid et du vent par des dispositions architecturales... par l'intégration du site, par l'organisation de l'espace intérieur" (23).

Dans les premières réalisations on peut distinguer deux éco-

les: l'une met à profit le gain direct; l'autre le gain indirect. En gain direct, le soleil chauffe le sol et les murs de la maison largement vitrée au Sud. Les défauts de ce type de maisons solaires passives sont les déperditions dues au vitrage et l'existence de surchauffes de demi-saison par effet de serre. En gain indirect, le soleil chauffe un mur stockeur placé derrière une serre. Cette dernière fonctionne en espace tampon. Elle évite donc les surchauffes et les déperditions. Mais la partie de la maison située à l'arrière du mur de fond de serre est difficile à chauffer. Conçues au moment où la renaissance de l'adobe existait depuis plusieurs années, les premières maisons solaires passives résolvent les contraintes du bioclimatisme à l'aide des moyens employés dans les constructions locales. Elles utilisent l'adobe, matériau à forte inertie dans les murs et les sols stockeurs. Elles s'adaptent "au climat" en reprenant certains acquis des architectures anciennes.

#### 4.2. LA DEUXIEME GENERATION.

La deuxième génération de maisons solaires passives est l'aboutissement d'un compromis: le gain direct est utilisé pour chauffer un mur stockeur reporté vers l'arrière de la maison tandis que le gain indirect est employé sous la forme de serre et de murs trombe, c'est à dire de murs stockeurs placés derrière un vitrage qui produit un effet de serre et limite les déperditions nocturnes.

Le fonctionnement de ce type de maisons solaires passives a entraîné une diminution importante de l'emploi des adobes: "... les murs périphériques des constructions [sont] de moins en moins utilisés comme stockage thermique. De ce fait si les murs Sud, les murs trombe et les séparations entre serre et logement sont encore souvent en adobe, par contre il arrive parfois que les autres parois ne soient plus que de pâles imitations! Sur une ossature bois est fixé un papier goudronné pour l'étanchéité, puis un treillis métallique reçoit un enduit multi-couches dont la dernière a l'apparence de la terre. Il arrive aussi que les murs stockeurs soient en béton ou, dans le cas des murs trombe, constitués par des stockages à eau (bacs d'acier ou même cylindres en plastique translucide

qui permet au logement d'être éclairé par le mur trombe)"(31). La greffe du solaire passif a donc conduit à une élimination progressive de l'adobe dont les qualités thermiques se limitent à une inertie d'ailleurs fort similaire à celle du béton. Enfin, il convient de démasquer la manipulation qui consiste à généraliser la situation du Nouveau Mexique en attribuant au matériau terre la capacité d'assurer entre 75 et 95% de la couverture des besoins énergétiques. Ces résultats sont dus au fait que "le climat du pays est particulièrement favorable au solaire passif"(31). Ils ne "sont pas directement transposables chez nous" (31) et à titre de comparaison un thermicien précise : "Sans atteindre 80% de couverture des besoins par les seuls apports passifs, la poursuite des démarches... amorcées... devrait nous permettre d'atteindre 30 à 35% en région parisienne" (31).

## 5. ARCHITECTURE DE TERRE ET MOTIVATIONS DES DIFFERENTS GROUPES SOCIAUX DANS LE SUD-OUEST DES ETATS-UNIS.

Le renouveau de la construction en terre au Sud-Ouest des Etats-Unis est un phénomène géographiquement et quantitativement limité. Il n'est pas dû aux qualités économiques et thermiques du matériau. Pour mieux comprendre la réalité de ces réalisations, on va examiner les motivations et les espaces bâtis des différents groupes sociaux que les analyses précédentes ont amené à différencier.

### 5.1. LES HISPANIQUES ET LES INDIENS.

On a noté ci-dessus que les revendications culturelles des hispaniques étaient un des éléments de la renaissance de l'adobe. Ils ont trouvé dans le "Pueblo revival" (qui mélange le passé indien, colonial espagnol et territorial) la reconnaissance de leur spécificité et ce n'est pas par hasard si le regain de la construction en terre se produit dans les années 1960, au moment où les hispaniques "revendiquaient avec superbe le terme "chicano"... et réclamaient les droits civiques pour préserver leur culture, leur langue et leur manière singulière de vivre" (32). Il convient s'ajouter que la matérialisation dans l'habitat de cette revendication cultu-

relle est liée à des facteurs économiques: l'augmentation des salaires dans les années 1960 notée ci-dessus mais aussi la création d'un "marché hispanique" source de prolifération d'entreprises artisanales: "... les micro-entreprises sous-capitalisées que possèdent les "Latinos" se concentrent dans les secteurs les moins qualifiés et les moins productifs de l'économie, secteurs marginaux délaissés par les grands investisseurs et par le gouvernement. Dans de telles circonstances "acheter hispanique" devient une manifestation de solidarité économique" (32).

Les hispaniques représentent donc une grande partie des acteurs de la construction en terre: ce sont eux qui possèdent une grande partie des entreprises de production d'adobe et de construction; on peut leur attribuer une large part de l'auto-production des briques utilisées dans "l'auto-construction en terre marginale, esthétique et confortable, mais bien souvent révélatrice de lacunes technologiques importantes" (33). On a été amené ci-dessus à citer le rôle des Indiens dans la légalisation de l'adobe pour l'habitat subventionné. Il prouve que cette communauté construit en terre. Mais même si l'on pense que la revendication culturelle, très forte aussi chez ce groupe social dans les années 1960, est la motivation principale du retour à la terre de cette communauté, on ne peut le prouver car on n'a pas trouvé d'informations qui pourraient appuyer cette thèse.

## 5.2. LES MARGINAUX.

Les années 1960 ("époque des manifestations de protestation contre la guerre du Vietnam, des rassemblements anti-racistes pour les droits civiques et de l'effervescence sur les campus" (34)) sont celles où une partie de la jeunesse américaine exprime "le profond malaise de sa génération face aux modèles de vie et de société qu'on lui propose" (34). Un certain nombre de ces jeunes vont se marginaliser (le mouvement "hippie") et une part d'entre eux vont devenir des bâtisseurs sur la base d'une idéologie très fortement influencée par les idées de Thoreau (1817 - 1862): "il dénonçait déjà le gaspillage inhérent à la société industrielle, le chaos de l'urbanisation sauvage dans



une société capitaliste;... il prônait une délectation active de la nature, une pédagogie axée sur l'appréhension in situ de l'environnement végétal et animal, la réduction du temps de travail... la pratique de la non-violence et de la désobéissance civile comme attitude de contestation, la vie en autarcie et la nécessité de chacun de construire lui-même son propre habitat, à la fois pour refuser une dépendance vis-à-vis des autres et aussi pour se découvrir soi-même" (34).

La rencontre des hippies et de l'architecture de terre était donc inévitable: ils ont constitué une partie importante des auto-constructeurs et ont joué un rôle important dans le développement de l'architecture solaire. Avec le temps ils se sont insérés dans l'économie locale en devenant les concurrents des hispaniques dans la production des adobes, la fourniture et l'élaboration des matériaux et produits artisanaux du bâtiment. Agents défenseurs de l'adobe ils ont agi pendant plusieurs années pour le légaliser et réglementer son usage dans l'architecture solaire. Mais ils continuent à véhiculer leur idéologie. Au problème posé de la cherté des terrains auquel s'ajoute la difficulté de réaliser un habitat en adobe relativement économique (30 000 à 40 000 \$), un journaliste d'Adobe Today répond ainsi: "On ne peut attendre de l'industrie de l'adobe qu'elle résolve ces problèmes... Dans notre esprit, si les gens du Sud Ouest construisent leurs maisons, ils doivent faire quelque chose de sensible, qui cadre bien avec la région et ne demande pas beaucoup de haute technologie et de matériaux transportés d'ailleurs" (26).

### 5.3. LES ARCHITECTES, INGENIEURS ET THERMICIENS.

Minoritaires, les membres de ces professions ont joué un rôle important dans le développement de l'architecture de terre et de l'architecture solaire. A la fois prestataires de service et membres des classes aisées, leurs motivations envers l'adobe ne sont pas fondamentalement différentes de celles que l'on va examiner ci-dessous.

## 5.4. LES RICHES.

Trois petites annonces permettent de situer les motivations des riches :

1 - "Maison historique d'adobe construite en 1706 avec quelques additions et modifications depuis. Murs de 30 pouces [0.75m], sols de briques, 4 cheminées et 3 chambres "bancos" bien éclairées, séjour, repas, bibliothèque et cuisine/pièce à petit déjeuner. Sur un acre avec clôture et grange. Terrain additionnel possible. 165 000 \$ "(35).

2 - "Maison de style Nouveau Mexique en luxueux état sur 10 acres, pelouse avec alfa et cotonniers. Architecture traditionnelle chaleureuse, 4300 pied-carrés [430m<sup>2</sup>], avec très belles boiseries, briques, poutres, plafonds en baguettes croisillonées, quatre cheminées et grand patio. Etables et clôtures pour chevaux. Total avec confort local: 310 000 \$ "(35).

3 - "Etrange maison d'adobe dessinée et construite par l'artiste Gary Williams de Tucson. Deux cheminées, "bancos", sols de briques, tuiles de Talavera, éclairages artisanaux, placards et portes, poutres et plafonds de bois originaux. Sur un acre 133 900\$ "(36).

Il n'y a pas de nuances fondamentales entre les valeurs exprimées dans ces petites annonces et celles de l'idéologie des résidences secondaires françaises (refus du monde urbain; consommation d'une image mythique de l'habitat; valorisation de l'ancien, du traditionnel, du rustique; consommation de la nature) dont on a montré qu'elle était un produit de la société de consommation. On trouve au Nouveau Mexique la même revalorisation mythique des matériaux locaux: " l'engouement est tel pour la construction en adobe que certaines entreprises construisant en traditionnel, c'est à dire en parpaing de ciment et en bois, n'hésitent pas à singer l'architecture d'adobe alors qu'il n'y a pas un gramme de terre utilisée"(37). La différence avec ce qui s'est passé en France c'est que le retour à l'ancien a été créateur d'un retour à la terre. Il pourrait s'expliquer alors - on manque d'informations sur l'architecture des riches presque aussi censurée que celle des indiens - par le contraste entre une demande importante et la faiblesse quan-

titative du patrimoine existant. Et autre différence, l'architecture des riches a intégré les recherches sur l'énergie solaire. Il est vrai qu'elles aboutissent à une plus grande "authenticité" même si la consommation de la nature est de ce fait réduite: "cinq ans auparavant je mettais de grandes fenêtres dans un mur nord... à cause de la vue spectaculaire. Aujourd'hui je fais des fenêtres plus petites et je sacrifie une partie de la vue pour des intérêts de conservation de l'énergie" (38).

#### 5.5. CLASSE MOYENNE ET ARCHITECTURE DE TERRE.

L'histoire de "La Luz", un ensemble de 100 logements luxueux en bande construis par un promoteur dans la banlieue d'Albuquerque en 1975, montre bien, à travers ce qu'il faut appeler un échec, que l'investissement idéologique dans l'adobe obéit à des règles particulières.

Le catalogue de l'exposition "Des architectures de terre" présente ainsi cette opération: "LaLuz" est une opération exemplaire car elle prouve que l'on peut réaliser de grandes opérations modernes d'habitat urbain en terre crue et que des promoteurs peuvent parfaitement cautionner ce matériau et l'utiliser avec intérêt. Elle prouve aussi que l'architecture de terre peut s'adapter aux expressions culturelles les plus traditionnelles comme aux plus modernes. Cette réalisation est considérée comme un témoignage majeur de la culture américaine contemporaine.." (39).

Or en 1977, il y a encore des logements invendus: les petites annonces de Adobe Today proposent des appartements de 4 chambres à 68500 et 73 900 \$ (40). C'est à dire à un prix incomparablement plus bas que ceux des maisons individuelles de surface équivalente. Et en 1981, des visiteurs peuvent constater que la deuxième tranche nommée "La Luz del Sol" a été réalisée ces dernières années, en béton tout en gardant le style architectural initial" (37).

Interrogé au Centre Pompidou, en Octobre 1981, l'architecte des opérations n'a expliqué "l'échec" de cette architecture de terre qu'à partir de "la mystique de l'adobe" et "les problèmes affectifs, psychologiques et psychanalytiques de la renais -

sance de l'adobe aux Etats-Unis". C'est bien parce que sa tentative de modernisation de l'architecture d'adobe ne rentrait pas dans le cadre des valeurs investies dans ce matériau que l'ensemble a connu une certaine mévente. La réalisation en béton de la 2ème tranche - outre qu'elle est un argument de plus contre les "qualités économiques" de la terre - confirme s'il le fallait qu'il existe aussi des clients potentiels pour autre chose que l'adobe au Nouveau Mexique.

## 6 - CONCLUSION.

L'argumentation contre le discours de glorification de la terre et l'analyse du phénomène de l'adobe mériteraient d'être prolongés par une étude plus complète des événements économiques, sociaux et culturels qui traversent la société du Nouveau Mexique dans les années 1960. On y trouverait certainement l'explication de ce qui a fait que la conjonction des désirs de tous les groupes sociaux s'est traduite à un moment donné par la renaissance de l'adobe (le rôle des immigrants mexicains ayant une pratique du matériau ne doit pas être négligeable). On pourrait comprendre comment s'est mise en place toute l'organisation de la production de l'espace bâti en terre (des hispaniques, acteurs, au hippies, auto-constructeurs, ou aux riches consommateurs). On pourrait savoir si le sous-développement de la région n'a pas donné aux particularismes la force de s'exprimer en architecture.

On retiendra donc qu'il n'y a pas une architecture de terre mais des architectures de terre dans lesquelles chaque groupe social investit des valeurs avant tout idéologiques et culturelles. inséparables de la spécificité et de l'évolution de la société américaine dans son ensemble et d'une situation locale particulière.

On restera donc très réservé quant à la possibilité d'extension du phénomène de l'adobe du Sud Ouest des Etats-Unis à d'autres régions du monde ou à l'apparition de renaissances similaires. A partir du moment où l'adobe n'est pas plus économique que les autres matériaux et que ses qualités thermiques sont limitées on ne pense pas que la "mystique de l'adobe" soit un vecteur suffisant de son utilisation en dehors du "melting pot" cul-

turel et social qui l'a produit et qui certes peut toucher des sensibilités proches.

Et l'on fera remarquer que si les idées de Thoreau ont produit la cité lacustre de Sausalito ou Drop City, elles sont aujourd'hui des citées mortes car elles n'ont pas survécu à la déliquescence du mouvement hippie.

## D. CONCLUSIONS.

L'étude de trois cas d'exclusion ou de persistance du matériau terre en relation avec les développements du capitalisme atteste de l'originalité de chaque situation. On peut cependant synthétiser les analyses dans les remarques suivantes:

## 1 - EXCLUSION DU MATERIAU TERRE ET "RUPTURE".

A la recherche d'une marque nette de rupture dans l'usage du matériau terre dans les sociétés, on a été amené à faire plusieurs constats. La rupture est extrêmement nette et violente dans le monde urbain français du XIXème siècle, c'est à dire au moment où se met en place le modèle d'accumulation capitaliste extensif. Elle confirme s'il le fallait que "la société industrielle est urbaine" (1) mais surtout que le matériau terre n'est pas un matériau de cette société industrielle. Bien qu'elle apparaisse moins nettement, la rupture existe aussi dans le monde rural français autour des années 1960. Ce n'est certainement pas par hasard si elle correspond aux développements, dans ce pays, du modèle d'accumulation capitaliste intensif. En choisissant comme objet d'étude une région éloignée du pouvoir central d'un pays en voie de développement on prenait le risque de voir ce phénomène de rupture beaucoup plus dilué dans l'espace temps. On a montré qu'il n'en est rien et que surtout la rupture est globale et recouvre tous les aspects du bâti: du matériau à l'organisation régionale de l'espace. On relevera que la méthode utilisée confirme ce qui n'était que soup-

onné dans notre mémoire de maîtrise: les architectures de terre du Sud Marocain sont en sursis, victimes à la fois des conséquences de la mise en place du modèle d'accumulation capitaliste extensif et de sa mondialisation (il n'y a pas de zones géographiques exclues de l'économie de marché). Enfin, le Sud Ouest des Etats-Unis a révélé la présence de cette même rupture dans l'usage du matériau terre là aussi lié à la naissance du modèle d'accumulation capitaliste extensif.

## 2. EXCLUSION DU MATERIAU TERRE ET AUTRES MATERIAUX.

En étudiant la forme d'exclusion du matériau terre que constitue l'usage des mâchefers on a mis en valeur l'adéquation des matériaux avec la société: les résidus de la première phase de société industrielle ont secrété en eux-mêmes de nouvelles formes de bâtir rendues possibles, il est vrai, par les progrès des liants. En ce sens, et on l'a souligné, les mâchefers ne se situent pas comme un progrès dans l'usage de la terre, mais comme marque de sa fin.

La fin des mâchefers est elle aussi tout aussi symbolique. Ce n'est pas pour rien que le développement des bétons correspond à celui du capitalisme intensif: il est le résultat de progrès techniques dont l'évidence actuelle font oublier qu'ils ont été laborieux.

## 3. PERSISTANCE DU MATERIAU TERRE ET REVALORISATION.

La mise en valeur du processus d'exclusion du matériau terre exigeait en elle-même l'analyse de celui de sa persistance. A travers l'étude du Sud Marocain ou des résidences secondaires françaises on a montré que les raisons du maintien de ces vernaculaires se trouvent dans les formes d'intégration de certains groupes sociaux au nouvel ordre de l'espace qui se met en place. Et l'étude du Sud Ouest des Etats-Unis a surtout permis de relever tous les aspects de particularisme régional ou de mythes qui sont sous-tendus par la renaissance de l'adobe dans cette région. On a été conduit à minorer l'influence réelle d'un phénomène qui se mesure au fait qu'il correspond, en 1980, à la construction de 1565 habitats (2) pour l'ensemble des Etats-Unis.

**CONCLUSION :****MATERIAU TERRE ET ARCHITECTURES VERNACULAIRES.**



Pour conclure cette première partie portant sur le matériau terre et les architectures vernaculaires, on voudrait faire les remarques suivantes:

### 1 . LE SILENCE DES ARCHITECTURES VERNACULAIRES.

Que ce soit à travers l'approche des conditions de l'emploi du matériau terre ou l'examen de son exclusion et de sa persistance à travers l'histoire ou en relation avec la société industrielle on a pu constater que les architectures vernaculaires sont silencieuses. On n'a pas toujours trouvé une évidence dans les critères justifiant l'usage du matériau terre et cela même en s'appuyant sur les analyses des habitats ou des architectures. On a, au contraire, constaté une extrême complexité de facteurs qui reflètent tous les mouvements qui traversent les sociétés qui ont produit ces bâtiments. La méthode employée a aussi mis en valeur le fait que le champ d'observation est immense alors qu'il ne peut être abordé que sur des espaces extrêmement réduits, plus réduits même que ceux que l'on a étudiés car, par exemple, l'examen du Sud Marocain n'a été fait qu'en gommant des différences locales qui, pourtant, sont perceptibles.

### 2. PREJUGES ET EXCLUSION.

En s'intéressant aux phénomènes d'exclusion du matériau terre et cela même si on a eu quelques difficultés à les retrouver et caractériser durant "l'histoire", on a surtout montré qu'ils ne sont pas liés à des préjugés quelconques mais qu'ils tirent leur sens de facteurs économiques, sociaux, culturels et idéologiques que seule la notion de rupture est venue unifier parce qu'elle dépend d'une société unique même si elle prend des formes différentes suivant les espaces géographiques.

### 3. L'EVIDENCE DE LA PRESENCE DU MATERIAU TERRE DANS LES ARCHITECTURES VERNACULAIRES.

Cette première partie conteste les arguments du discours de

glorification du matériau terre construits sur l'évidence de sa présence (historique et géographique) dans les architectures vernaculaires. On a montré qu'il se présente sous des formes non équivalentes distinguées d'abord par une hiérarchie des mises en oeuvre mais aussi, on l'a souligné dans le cas de la brique cuite qui est autre chose que de la brique crue passée au four, par les relations qui existent entre ces mises en oeuvre et les formes d'organisation des sociétés qui les utilisent.

A travers l'étude du processus de persistance du matériau terre on a expliqué que sa présence actuelle dans les architectures vernaculaires avait un sens soit à travers des involutions comme dans le cas du monde rural français soit parce qu'elle n'est que ce qui reste et est encore utilisable de sociétés qui ont disparu.

#### 4. BLOCAGES TECHNIQUES ET IDEOLOGIES.

Enfin, parce que l'emploi du matériau terre dans les architectures du Sud Ouest des Etats-Unis est supporté par des discours, on a pu faire une approche différente de ce qui est bien des architectures vernaculaires. En relevant les problèmes techniques que soulève l'emploi de ce matériau et en relevant la trace d'investissement idéologique de la part de ceux qui le produisent ou l'utilisent, on a ouvert la voie aux études de la deuxième partie: l'examen des actions des architectes et ingénieurs portera sur les blocages techniques et idéologiques.

**DEUXIEME PARTIE :**

**MATERIAU TERRE  
ET  
ARCHITECTES  
OU INGENIEURS.**

### 1. UN PRE-INVENTAIRE DES ACTIONS

A partir de quelques critères on va établir un pré-inventaire des actions (il n'existe aucune tentative d'inventaire sur ce sujet) pour qualifier l'ensemble des réalisations des architectes ou ingénieurs. Il s'agit d'une part de savoir ce qu'ils ont effectivement pu réaliser et d'autre part de dégager un certain nombre d'enseignements immédiats qui aideront à la poursuite de l'étude de leurs discours et actions.

### 2. LES BLOCAGES TECHNIQUES

Un des résultats du pré-inventaire est de montrer que les architectes ou ingénieurs éprouvent beaucoup de difficultés à construire en terre. A travers une lecture des rapports de travaux et une analyse de la valeur réelle des données chiffrées, on va étudier, avec des bases rationnelles, des notions comme la solidité, les coûts de construction ou les capacités thermophysiques du matériau terre. On évaluera ensuite leur rôle dans l'échec ou la réussite des actions.

### 3. IDEOLOGIES ET ARCHITECTES OU INGENIEURS.

Avec l'étude des blocages techniques, on ne peut entièrement expliquer les réussites ou les échecs des architectes ou ingénieurs agissant dans le domaine du matériau terre. A l'aide d'exemples caractéristiques, on va poursuivre l'analyse détaillée des actions en valorisant ce que, par similitude avec le chapitre précédent on appelle les blocages idéologiques, c'est à dire en mettant en valeur les aspects sociaux, économiques, culturels ou politiques intervenants.

Mais la présence même du point de vue unique des architectes ou ingénieurs oblige aussi à analyser leurs discours. En confrontant leurs opinions ou leurs observations de leurs réussites ou échecs avec leurs travaux, avec les acquis de l'étude des architectures vernaculaires et en mettant en relation les résultats des cas étudiés, on dégagera les thèmes communs à ces discours et leur rôle dans la poursuite des actions ou dans la reproduction du discours de glorification du matériau terre.

## CHAPITRE 4 :

# UN PRE-INVENTAIRE DES ACTIONS

### 1. LES SOURCES. LES PROBLEMES DU PRE-INVENTAIRE.

La réalisation d'un inventaire des actions des architectes et ingénieurs dans le domaine du matériau terre pose un certain nombre de problèmes. Aucun recensement n'a été effectué ainsi que le confirme, par exemple, cette résolution d'un récent Séminaire sur l'habitat spontané en Afrique : "il faudrait procéder à un inventaire des projets réalisés en "matériaux locaux" afin d'évaluer leur comportement dans le temps et à l'usage..." (1). Les actions sont dispersées dans le temps et l'espace. Elles sont souvent de dimensions réduites, peu ou mal publiées dans des ouvrages parfois confidentiels. Il n'est pas toujours évident de retrouver leur réalité. Ainsi, plus de 30 ans après l'interruption des travaux du nouveau village de Gournah réalisé par H. Fathy, on n'a aucune certitude quant au nombre exact de constructions qu'il comprend. Au cours d'une visite récente des lieux, un auteur parle d'"une soixantaine de maisons" (2). Dans "Construire avec le peuple", Fathy affirme avoir construit 110 habitats. Mais on peut mettre sa parole en doute quand on constate qu'au moment même où il décrit dans cet ouvrage l'échec de son projet, il publie un ar-

ticle dans une revue d'architecture en affirmant : 500 habitants sont déjà relogés. Dans un avenir proche, 6000 devraient l'être... (3).

Il n'est donc pas question ici de faire un inventaire exhaustif des actions mais plutôt de regrouper - avec le maximum d'objectivité - les éléments qui, par leur réunion, ont une valeur heuristique certaine. Le pré-inventaire que l'on trouvera ci-dessous obéit donc à un certain nombre de choix qui portent tant sur son contenu que sur la méthode employée pour réunir les informations.

Le contenu est limité aux données suivantes :

- situation géographique
- auteur(s)
- nature du projet et de la réalisation (il s'agit ici de mettre en valeur les différences entre les objectifs et la réalité des actions).
- utilisation de la terre : l'approche des auteurs est située par une brève description des réalisations (nature des murs, des toitures ou essais et expériences divers)
- référence bibliographique essentielle.

Les données ont été sélectionnées sur la base des critères suivants :

- le recensement porte sur les actions citées comme références dans la littérature spécialisée. On a cherché, autant que possible, à vérifier les données par recoupement à partir de recherches bibliographiques.

- compte tenu des études de la première partie on a éliminé les actions :

. réalisées aux Etats Unis

. ou dont on peut considérer qu'elles ne sont pas significatives d'une rupture avec les modes habituels de bâtir. A titre d'exemple, on ne trouvera pas dans cet inventaire les travaux de l'architecte Wimpf qui construisait en pisé en Allemagne à la fin du XIXe siècle.

## 2. LE PRE-INVENTAIRE.

Le classement est organisé suivant l'ordre chronologique.

DATE	PAYS	SITUATION	ARCH. OU ING.	PROJET	REALISATION	UTILISATION DE LA TERRE	REF. BIBLIO.
1918 1940	Belgique	Schaerbeeck Uccle	Entrepreneur "Terradamente"		"des pavillons"	"en pisé"	CRATERRE 1979 2 p. 90.
1918 1940	Danemark	Copenhague Lynby	Méthode : "Geotek"		"on a utilisé..."	"le pisé"	CRATERRE 1979 2 p. 90.
1918 1940	Norvège	Mellbge Hedmark			"nombreuses réa- lisations"		CRATERRE 1979 2 p. 90.
1918 1940	Suède				"nombreuses réa- lisations"		CRATERRE 1979 2 p. 90.
1920	Belgique	Ypres	Holland-Hannen Cubitts		11 maisons	murs : pisé	CRATERRE 1979 p. 42.
1920	Angleterre	Surrey (New- Lands Corner)	Williams-Ellis	réalisations aux colonies	1 maison experi- mentale	pisé	CRATERRE 1979 p. 42.
1920	Danemark	Rodovre	Risom		1 maison : 80m <sup>2</sup>	murs de pisé	RISOM 1952 p. 94.
1921	Danemark	Odense	N. Jacobsen		1 maison : 75 m <sup>2</sup>	murs de pisé	RISOM 1952 p. 94.
1921 1923	Suède	Harpling, Hal- lard-Hedvisk- nas, Libro, Os- tra, Odarslov, Lund Igelstori			4 maisons	murs : pisé	CRATERRE 1979 p. 42
1925	Norvège	Mellbge			maison : 200 m <sup>2</sup>	murs : pisé	CRATERRE 1979 p. 42.
1925	Norvège	Hedmark			1 ferme	murs : pisé	CRATERRE 1979 p. 42.
1927	Angleterre	Wiltshire Amesoury	DSIR (Department of Scientific and Industrial Research)		4 habitations expérimentales	murs : pisé toitures : tuiles sur charpente bois	CRATERRE 1979 2 p. 91.
env. 1938	Egypte	Laby	Fathy		maison pour clients riches	"murs économiques en briques de boue"	FATHY 1970 p. 29.
1940	France	Logements pour sinistrés	Le Corbusier	murondins	?	"prendre de la terre et des branches d'arbres et constituer...des abris"	LE CORBUSIER p. 94 et s. .
env. 1941	Egypte	Bathim	Fathy		une ferme	murs et toiture : briques de terre crue	FATHY 1970 p. 30; p. 35 et s.

DATE	PAYS	SITUATION	ARCH. OU ING.	PROJET	REALISATION	UTILISATION DE LA TERRE	REF. BIBLIO.
1942	Algérie	Adrar	Luyckx		Hopital	murs : briques de terre toitures : voutes de briques de terre montées sur coffrage.	DETHIER 1981 p. 160.
env. 1942	Egypte	Sedmant el Gabal	Fathy		restauration d'une ferme	voutes et coupoles de briques de boue	FATHY 1970 p. 38 et s.
1942 à 1945	Egypte	banlieue du Caire	Fathy		studio + loggia coût : 50 livres	murs, voutes et coupole de briques de terre	FATHY 1970 p. 39 et s.
1943	Canada		University of Saskatchewan		essais et expérimentations.	murs de pisé	CRATERRE 1979 p. 42.
1943	Bésil	Pétropolis	?		"des maisons"	murs : "béton de terre stabilisée banchée sous forme de boue".	CRATERRE 1979 1 p. 91.
1943	France	Clermond Ferrand (Cité Michelin)	?	?	1 maison (2 niveaux)	murs : béton de terre stabilisé damé	AUZELLE, DUFOURNET 1943.
env. 1943	Egypte	Ezbet el Basry	Fathy	20 maisons	1 maison (détruite par le Maître d'oeuvre)	deux pièces, murs, voutes et coupole de brique de terre	FATHY 1970 p. 40 et s.
env. 1943	Egypte	Safaga	Fathy		quelques maisons de repos	briques de terre crue, murs et toitures	FATHY 1970 p. 43.
env. 1943	Algérie	Reghaïa	Armée américaine		20 logements de 6,25 x 11 et 23m	murs : pisé stabilisé toitures : chaumes	KIENLIN 1947 p. 241 et 243.
1944	France	Logis provinciaux	Le Corbusier	Logis provisoires transitaires après la Libération.	?	"Le Corbusier reprend le thème des Murondins"	LE CORBUSIER p. 130 et s.
1944	France	St. Dié	Le Corbusier	murondins	0	"l'entreprise échoua faute de trouver l'argile nécessaire à la constitution du pisé."	LE CORBUSIER p. 94.
1944	France	Ivry	Ministère de la Reconstruction		mur d'essai	murs : béton de terre stabilisé; essais de damage à la dame vibrante Vibrogir (échec); essais enduits: terre et ciment terre (échec)	AUZELLE 1949 p. III.
1945	France	Vacqueriette	Philippe	12 fermes	1 ferme	réalisée en terre	CRATERRE 1979 2 p. 90 et s.



DATE	PAYS	SITUATION	ARCH. OU ING.	PROJET	REALISATION	UTILISATION DE LA TERRE	REF. BIBLIO.
1945	France	Paris rue Chevalere	Bureau Véritas	Etablissement des DJU	essais de murs	BTS : à la chaux/ciment/bâtard agglos stabilisés	AUZELLE 1949 p. III.
1945 1946	France	Versailles Polygone des Matelots	Kien Lin	Utilisation dans les colonies	Foyer des Offi- ciers (Construc- tion expérimenta- le)	murs : pisé stabilisé; blocs de terre stabilisée -essais d'enduits et d'hydrofuges toitures : ardoises sur charpente bois	KIEN LIN 1947 AUZELLE 1949 p. II.
1945 1948	Egypte	Gourna	Fathy	900 maisons + équipements	110 maisons + équipements	murs, voutes et coupoles de briques de terre	FATHY 1970 FATHY 1978
1945 1958	R.D.A.	Muehen Wallwitz Magdebourg		"construire sys- tématiquement"	"plusieurs mil- liers d'habita- tions et de bâti- ments"	"briques crues, pisé, torchis, bauge" "terre armée : hourdis de planchers et de toiture"	CRATERRE 1981 1 p. 3 (LE)PISE...1974 p. 107.
1946	France	St. Beaume	Le Corbusier	Cité d'habita- tion	?	?	DETHIER 1981 3
1946	France	Bosquel (Somme)	Dufournet	reconstruction de la région	2 habitations, établie et bâti- ment agricole	murs : "pisé amélioré ou béton de terre stabilisé"	DUFOURNET FLORENTIN 1950
1947	Danemark	Ale	Risom		1 maison : 65 m <sup>2</sup>	murs de pisé	RISOM 1952 p. 94.
env. 1947	Egypte	Farès	Fathy		Ecole : 10 salles de classe, biblio- thèque, pièce polyvalente, théa- tre de plein air	murs, voutes et coupoles de briques de terre	FATHY 1970 p. 291 FATHY 1978 p. 44
1948	Tunisie	habitat rural	Zehrfuss Kyriacopoulos	proposition : maison minima	?	"les matériaux seront ceux généra- lement utilisés : pisé, toub... briques séchées au soleil"	TUNISIE 1948 p. 70.
1948	Egypte	Marg	Fathy	concours de la maison rurale la moins chère	0	Jamais construit "parce que les fonctionnaires ne savaient pas sur quel poste l'imputer"	FATHY 1970 p. 291.
env. 1948	Danemark	Jylland	Pedersen Risom	maison : 83 m <sup>2</sup>	0	murs de pisé	RISOM 1952 p. 94.

DATE	PAYS	SITUATION	ARCH. OU ING.	PROJET	REALISATION	UTILISATION DE LA TERRE	REF. BIBLIO.
1949	France		Auzelle	maison d'habitation (2 niveaux)	0	murs : BTS plancher : acier toiture : éléments préfabriqués bois revêtus d'aluminium sur poutrelles béton	AUZELLE 1949 p. I.
1949	Algérie	Djorf (Hadna)	?		3 maisons	murs : toub (briques de terre) toitures : voutes de terre	AUZELLE 1949 p. I.
1949	Danemark	Birkerod	Risom		maison : 110 m <sup>2</sup>	murs de pisé	RISOM 1952 p. 94.
1949	Niger	Wiaméy	Prouvé, Herbé	grande mosquée	0	projet 1 : murs de pisé ; toiture : structure + couverture acier projet 2 : murs de pisé ; toiture : aérée en aluminium	PROUVE 1983
env. 1949	France	Longpré les Corps Saints	?	reconstruction de la région	1 maison d'habitation	murs : béton de terre stabilisé	AUZELLE 1949
1950	Angleterre	Garston	Building Research Establishment	construction expérimentale en Cyrénaïque	1 bâtiment expérimental	murs : briques de béton de terre essais d'enduits	SMITH 1974
1950	France	Soissons	Dufournet	Cité ouvrière SNCF (500 logements).	1 maison	"réalisé en terre"	CRATERRE 1979 p. 42.
1951	Danemark	Rageleje	Gunlogsen		maison : 115 m <sup>2</sup>	murs de pisé	RISOM 1952 p. 95.
env. 1951	Danemark	Forslag	Risom	construction 85 m <sup>2</sup>	?	murs de pisé	RISOM 1952 p. 95.
1952	Australie	Sydney	Commonwealth Experimental Building Station		serie d'expérimentations	pisé	CRATERRE 1979 p. 42.
1953 1954	Senegal	Dakar : Laboratoire du Bâtiment et des T.P.	Dreyfus		murets d'essais	matériau terre	CAZENEUVE 1982 DREYFUS 1963
1954	Egypte	Mit el Masara	Fathy	200 maisons	0	"Le Ministère des Affaires Rurales n'était pas très favorable à la méthode"	FATHY 1970 p. 210 et s.

DATE	PAYS	SITUATION	ARCH. OU ING.	PROJET	REALISATION	UTILISATION DE LA TERRE	REF. BIBLIO.
1955 1957	R.D. de Corée	Hanhung San Jeronimo (Antioquia)	spécialistes de R.D.A. CINVA	reconstruction après guerre	ensembles d'hab- bitations 1 maison expé- rimentale 75 m2	murs : pisé de 8TS toiture : charpente bois et tuiles murs : blocs sol-ciment et pisé toiture : recouverte de terre murs : sol comprimé (presse Land- crête) toiture : charpente bois + tuiles (autocons. assistée : mars à dec.)	(LE)PISE...1974 CINVA 1958 1 p. 27 et s. CINVA 1962 p. 30. CINVA 1962 p. 32.
1957	Panama	Villa Banque- ta	Instituto de Vi- vienda y Urbanis- mo		44 maisons	murs : blocs de sol-ciment toiture : asphalte sur béton	CINVA 1962 p. 32.
1957	Panama	Ocu	Instituto de Vivienda y Urbanismo		29 maisons		CINVA 1962 p. 32.
1957 1958	Colombie	Siloe	CINVA	de la ville de Bogotá réhabilitation urbaine	0 habitat	1957 : démonstration de presse CINVA-RAM : blocs de terre stabili- sée au ciment 1958 : pas d'utilisation	CINVA 1958 2
1958	Brésil	Viçosa (Minas Geraes)	CINVA		1 maison expéri- mentale : 65 m2	murs : sol-ciment ; pisé	CINVA 1961 p. 50 et s.
1958	Costa Rica	San José	Instituto Nacio- nal de Vivienda y Urbanismo	21 maisons	12 maisons en 1958	murs : blocs de terre stabilisée et compressée à la presse CINVA-RAM	CINVA 1962 p. 9.
1960	Ghana	Accra	Department of Social Welfare		construction expérimentale	murs : "Latercrete House" : latéri- te + ciment coulés liquide dans coffrage bois	SELF HELP...1960
1960	Ghana	Accra	Department of Social Welfare		essai de presses	presses à briques crues : Winget, landcrate, Hand Operated Machine, Cinva Ram.	SELF HELP...1960
1962 à 1966	Maroc	Marrakech (Daoudiate)	Masson		2700 logements + équipements (trame 6x8m)	murs : blocs de terre-ciment (110 kg/m3) comprimés à la presse Cinva-Ram toiture : béton	MASSON 1965
1963	Egypte	Bariz	Fathy	logement de 250 familles	projet arrêté faute de crédits/ réalisation com- mencée.	murs, voutes et coupoles de briques de terre	FATHY 1978 p. 58.

DATE	PAYS	SITUATION	ARCH. DU ING.	PROJET	REALISATION	UTILISATION DE LA TERRE	REF. BIBLIO.
1965	Nelle GUINEE	Port Moresby	Saini		33 logements: 5 maisons 8 Castor	murs : soubassement de 1,5 m en briques de terre toiture : tôle sur charpente bois	SAINI 1966
1966	Egypte	Louqsor	Lauffray Anus Vérité		1 rest-house 1 mosquée	murs, voutes et coupoles en briques de terre	LAUFFRAY 1976
1966	Maroc	Quarzazate	Masson Hensens	200 Logements	8 logements (?)	murs et voute en pisé stabilisé au ciment dans coffrage métallique intégral	BAUER, DETHIER 1972 p. 106.
1967	Maroc	Marrakech	Hensens	bureaux du Service de l'Urbanisme	0	murs : béton de terre stabilisé planchers/toitures : voutes de terre avec chaînages béton	DETHIER 1981 3
1968	Nigéria	Agbaja	Aradeon	ville de 33 000 à 44 000 habitants	?	murs : "terracrete monolithique... de la terre stabilisée avec du ciment portland" toiture : "terracrete renforcé de bambou"	ARADEON 1968
env. 1970	Egypte	Radiseya	Fathy		école expérimentale	murs : briques de terre toiture : charpente	FATHY 1970 p. 298 et s.
env. 1970	Egypte	El Bayerat	Fathy		école expérimentale	murs : briques de terre	FATHY 1970 p. 298.
env. 1971	Maroc	Berkane (Zegzel)	Masson		300 logements	(?) peut-être réalisés en terre	RAPPORT...1972 MASSON...1981
1972	Maroc	Ziz	Ichter	hôtels de luxe	?	"en terre"	BAUER, DETHIER 1972, p. 111
1972	Maroc	Er Rachidia	De Mazières El Faraoui	aérogare	0	murs : structure béton et remplissage terre	BAUER, DETHIER 1972.
env. 1972	Côte d'Ivoire	?	Ducharne, Larras, Minost		logements + équipements (nb. non précisé)	murs : parpaings de terre stabilisés toiture : bacs métalliques sur charpente bois + chaumes ou branchages	DUCHARME, LARRAS, MINOST 1973
1972 1973	Algérie	Zéralda	Houben, Pedrotti, Belmans		3 maisons	murs : terre banchée coulée stabilisée à la chaux ou au ciment	CRATERRE 1979 1 p. 91.

DATE	PAYS	SITUATION	ARCH. OU ING.	PROJET	REALISATION	UTILISATION DE LA TERRE	REF. BIBLIO.
1973	Algérie	Mostefa Ben Brahim	Houben, Pedrotti, Bejmans	300 logements puis généralisation	30 logements de 120 m <sup>2</sup>	pisé stabilisé pour murs porteurs de 40 cm d'épaisseur (RDC) et 30 cm (étage)	Houben 1979 p. 93 et s.
1973	Togo	Aneho	CCL de Cacavelli		12 maisons	murs : blocs stabilisés compressés Civa-Ram, transportés sur 50 km	MTC 83 1982 p. 22.
1974	France	Le Pin (région de Grenoble)	UPAG, Palafitte		construction expérimentale	"conception et expérimentation d'une banche modulable pour murs droits, courbes et poteaux"	Houben 1981
1974	Mauritanie	Ouadane	Borel		1 hôtel	murs, voutes et coupoles : briques de terre (banco).	Borel 1974
1974	Haute Volta	Ouagadougou	Ecole Interétats d'Ingénieurs de l'Equipement Rural		muret expérimental	briques bicouches	MTC 83 1982 p. 23.
1975	Nigéria	Université Ahmadu Bello	Eherton		petit théâtre de plein air	maçonnerie : briques de terre	DETHIER 1981 3
1975	Pérou	Cayalti (Lambayeque)	Ministère de l'Habitat et de la Construction		1 maison expérimentale	murs : briques de terre stabilisée au bitume armées de roseaux toiture : terre sur charpente bois et nattage tressé	CRATERRE 1979 p. 133 et s.
1975	Egypte	Tod	Lauffray		1 chambre d'hôte	murs et toiture : briques de terre	DETHIER 1981 3
1975	France	?	Rottier	maison anthropomorphe	0	construite à partir de terrassement	DETHIER 1981 p. 175.
1975 à 1982	Argentine		Centre Expérimenta du Logement Economique		500 logements	murs : agglos ciment montés à sec remplis de sol/ciment toiture : béton + isolation sur structure acier/béton	MTC 83 1982 p. 219 et s.
1976	Mali	Mopti	Ravereau Lauwers		Centre médical	murs : terre toiture : béton	DETHIER 1981 p. 158 et s.
1976	Perou	Lima	Ministère de l'Habitat et de la Construction		1 maison expérimentale (50 m <sup>2</sup> )	murs : briques stabilisées au bitume, compressées, armées de roseau toiture : charpente bois + roseaux + 4cm de terre stabilisée au bitume.	CRATERRE 1979 p. 133 et s.

DATE	PAYS	SITUATION	ARCH. OU ING.	PROJET	REALISATION	UTILISATION DE LA TERRE	REF. BIBLIO.
1976	France	Vigneu (Isère)	UPAG ADEIEN	agrandissement de village	1 bâtiment d'essai	murs : pisé et BTS (essai "pour évaluer le matériel et le temps d'exécution")	CRATERRE 1979 1 p. 42 et p. 73.
1976	Egypte	Louqsor	Esherrick, Homsey, Dodge, Davis		Centre de Recherches, Brooklyn Museum Theban Expedition	murs/toitures : briques de terre	DETHIER 1981 p. 169.
1976	RFA	Kassel	Gesamthochschule de Kassel		toitures expérimentales	toitures : sachets de tissu de polythène contenant 20 kg de terre et de verdure en croissance accrochés à ossature bois.	ESPERIMENTI A KASSEL 1979
1977	Senegal	Nianing	El Jack, Bussat, Delliour, Nienhuys, Posma, De Wallich		Centre de formation agricole	murs : blocs de sable et de ciment structures portantes transversales arcs en blocs de sable/ciment	TESTA 1978 p. 24. DETHIER 1981 p. 164.
1977	Togo	Iabligbo	CCL Cacavelli	150 maisons	en cours	murs : blocs de terre stabilisée à 150 kg/m <sup>3</sup> compressés à la presse Cinva-Ram	MIC 83 1982 p. 22.
1977	Sahel Africain		Farnoux (concours ACCI)	Hôtel climatique au Sahara	0	murs : BTS	DETHIER 1981 3
1977	RFA	Kassel	Gesamthochschule de Kassel		toitures expérimentales	toitures : poches thermoformées en matière plastique (tuiles et récipients) remplis de terre et plantés	ESPERIMENTI A KASSEL 1979
1977	France	Sucy en Brie	?		abri expérimental dans club	murs : pisé de terre stabilisé au Stabiram	Conversation privée (M. DEUFF) mars 1982.
env. 1977	Iran		UNESCO + Educational Building Industries		prototype	toiture : rendre les voutes résistantes aux séismes : tôle reposant sur des profilés de fer et recouverte d'adobe	TESTA 1978 p. 24.
env. 1977	Philippines	Marawi	RAIC : Regional Adaptive Technology Centre	village auto-construit	10 maisons	murs en béton de terre aux toits de bambou	OREAM 1978 p. 7.

DATE	PAYS	SITUATION	ARCH. OU ING.	PROJET	REALISATION	UTILISATION DE LA TERRE	REF. BIBLIO.
1977 1979 1980	Haute Volta	Ouagadougou	Ecole Interétats d'Ingénieurs de l'Equipement Rural		"des réalisations"	briques bicouches	MTC 83 1982 p. 23
1977 1982	Mauritanie	Rosso	ADAUA	Restructuration de bidonville	15 log. expéri. + 400 exécutés + 300 en chantier chantier	quartier pilote : 15 log. en terre tous différents; stabilisation à la chaux; angles murs + coupoles : briques cuites.	ADAUA 1982
avant 1978	Egypte	Sidi Kreir	Fathy		1 maison	murs et toiture : sable aggloméré	FATHY 1978 p. 52.
avant 1978	Egypte	Louqsor : île de Iahr el Bahr	Fathy	village touristique	0	murs : briques de terre toitures : voutes et coupoles de briques de terre; toitures terrasses	FATHY 1978 p. 75 et s.
1978	Guatemala		Minke		maison experimentale	murs : argile damée dans moules nervurés stabilisée avec aiguilles de pin et 5% de chaux; armature de bambous; toit : tôle.	MINKE 1979
1978	Guatemala		Minke		maison experimentale	murs : sable volcanique dans boudins de tissus de coton trempés dans lait de chaux et superposés dans armature de bambous; toit : tôle	MINKE 1979
1978	RFA	Kassel	Minke		"Biobau" construction experimentale	murs : boudins de tissu remplis de terre dans armature bois toit : charpente bois + membrane de tissu polyester non tendu rempli de mottes de terre.	ESPERIMENTI A KASSEL: 1979
1978	RFA	Kassel	Minke		construction experimentale	murs : sable enveloppé dans toile maintenue par structure bois	MTC 83 1982 p. 81 et s.
1978	Algérie	Tâmakhâssat	Labro, Pichot, Houben	Centre Adminis- tratif (21 000 m <sup>2</sup> ).	0	construction mixte : béton armé et terre stabilisée	HOUBEN 1981
env. 1978	France	Nice	Vidal, Bayard	400 logements	?	construction en béton enterrée dans structure de terre armée	VIDAL, BAYARD 1979
env. 1978	Espagne	Madrid	Vidal, Bayard		1 maison	construction en béton enterrée dans structure en terre armée	VIDAL, BAYARD 1979

DATE	PAYS	SITUATION	ARCH. OU ING.	PROJET	REALISATION	UTILISATION DE LA TERRE	REF. BIBLIO.
env. 1978	Suède		Moller	Logements	?	habitats (en béton ?) enterrés	MOLLER 1979
1979	Haute Volta	Ouagadougou	Ecole Interétats d'Ingénieurs de l'Equipement Rural		Foyer des élèves	murs : briques bi-couches toiture : chaumes ?	MTC 83 1982 p. 23
1979	Algérie	Tamanrasset	Meert	Immeuble d'habi- tation et de bureaux	?	murs porteurs : béton de terre stabilisé	DETHIER 1981 3
1979	Algérie	El Mahder (M'Sila)	El Miniawy		100 logements + équipements	murs : blocs de sable + argile + stabilisation au ciment toitures : voutes et coupoles de briques de terre	EL MINIAWY 1980
1979	Iran	Tabas	Rad	reconstruire l'Iran après la Révolution	2 maisons à Azize Abad 7 maisons à Janate Abad	murs : briques de terre dans struc- ture béton toitures : coupoles de briques cuites	RAD 1982
1979	Maroc	Er Rachidia	Ichter		Centre artisanal + une dizaine de logements	murs : terre stabilisée à 4% de ciment (pisé) toiture : béton	ICHTER 1982
env. 1979	Tunisie	Tunis	Plancherel		essais de brique essais de voute	briques : planelles de terre cuite en surface de briques de béton de terre. voutes : briques de terre liées au plâtre	MTC 83 1982
env. 1979	Kenya	Isavo	?		hôtel	non précisé (pastiche ?)	DETHIER 1981 p. 162
1979	Mali	Selingué	Katan	déplacement de 18 000 habitants dans 14 villages	1 maison 1 bureau	murs : banco toiture : bois, bambous et paille	KATAN 1981 KATAN 1982 p. 69.
1979	France	région de Toulouse	Colzani, Castex		25 maisons dont 8 Log. HLM	murs : briques compressées stabilisées à la chaux ou au ciment	ACTUALITE... 1982
1980	Niger		Brahem, Collin, Livory, Peneau, Mounier	relais saharien	0		DETHIER 1981 3



DATE	PAYS	SITUATION	ARCH. OU ING.	PROJET	REALISATION	UTILISATION DE LA TERRE	REF. BIBLIO.
1980	France	Semiers (Reims)	Bouttin		abri-bus	murs : pisé toiture : charpente bois + ?	ACTUALITE... 1982
1980	France	Luminy	concours d'archi- tecture	centre experi- mental	0	murs : terre	LUMINY 1980
1980	Algérie	Feliache (Biskra)	El Miniawy	village	en cours (1980)	murs : blocs sable + argile + toitures : voutes et coupoles de briques de terre	EL MINIAWY 1980
1980	Iran		Khalili		divers chantiers de restauration ou de construc.	murs : briques de terre cuits par grands feus	DETHIER 1981 p. 154
env. 1980	Australie		Mitchell, Woodward	2 villas de luxe	?	murs : terre	DETHIER 1981 3
env. 1980	Egypte	Louqsor	Sednaoui, Sims		1 villa : archi- tecture domesti- que bourgeoise	murs et toiture : briques de terre	DETHIER 1981 p. 174
env. 1980	France	environs de Montpellier	Marre		construction expérimentale	briques de terre compressées réalisées par les élèves d'un Centre Technique	CONVERSATION PRIVEE 01 1983
1980 à 1982	Mayotte		Craterre	intervention sur 7500 logements en 20 ans	500 logements (1982)	murs : briques stabilisées au ciment (6 à 8%) compressées (Testaram, Cinvaram)	MTC 83 1982
1981	Mauritanie	Kaedi	Stanimirovic	extension d'hôpital	?	murs + voutes et coupoles en terre	DETHIER 1981 p. 160
1981	France	Trepail (Reims)	Bouttin		vestiaire (90m2)	murs : pisé	ACTUALITE... 1982
1981	Maroc	Iznit	Ichter	hotel et centre commercial	?	toiture : bac acier laqué utilisation du pisé stabilisé	ICHTER 1981
1981	Maroc	Rif	Ichter		1 ferme expérimentale	murs : pisé stabilisé à la chaux	ICHTER 1981
1981	Maroc	Rif	Ichter	4 écoles	en cours (1981)	murs : pisé stabilisé à la chaux	ICHTER 1981
1981	France	St Victor de Morestel	Gumbau		1 maison expérimentale (2 niveaux)	murs : BIS essais de coffrages	MTC 83 1982 p. 49

DATE	PAYS	SITUATION	ARCH. OU ING.	PROJET	REALISATION	UTILISATION DE LA TERRE	REF. BIBLIO.
1981	Pérou	Huancayo	Craterre		fabrication de blocs et de presses	5000 blocs 5 presses	MTC 83 1982 p. 47
1981	Mali	Bamako	Cissé, Armand	220 logements	10 logements	murs : briques de terre stabilisées ou non au ciment, comprimées (Taram, Cinvaram) toitures : acier ou roseaux + film plastique	MTC 83 1982 p. 25 et s. p. 31 et s.
1981	Australie	Maryborough	Manandhar		1 maison expérimentale	murs : briques de terre toitures : voutes et coupoles étanchéité : chaux + sel + graisse	MTC 83 1982 p. 61.
1981	Maroc	Marrakech	Sijelmassi	villa du peintre Belkahia	?	murs : terre stabilisée	DETHIER 1981 3
1981	USA	Abiquiu (N.M.)	Fathy		mosquée	murs et toiture : briques de terre	DETHIER 1981 3
env. 1981	Kenya	Nairobi (Kairobi)	Webb		1 dispensaire + centre communautaire (246 m2)	murs : briques comprimées (Brepak) stabilisées à la chaux toiture : amiante ciment	MTC 83 1982 p. 137
env. 1981	Senegal	Dakar : laboratoire de l'habitat rural	Brouard		essais	poutres de latérite + ciment (100 kg/m <sup>3</sup> ) armés de feuillets d'acier	RECHERCHE... 1981 p. 79 et s.
env. 1981	Inde		Organisation nationale de la construction		"maisons expérimentales"	murs : pisé, blocs stabilisés : ciment, chaux, bitume toitures : bambous, chaume, bois, roseau étanchéité murs : bitume, kérosène, créosote	MTC 83 1982 p. 70 MTC 83 1982 p. 70
env. 1981	France	Embrun (Nice)	Schafer		1 construction de 3 x 2 m avec porte fenêtre rudimentaire	murs de 30 cm de briques comprimées à 20 tonnes	H n°66 1981 p. 66
1982	France	Marseille	Schafer (Office public Municipal de Marseille)	4 logements	?	murs : procédé Stargyl ou Simarex	H n° 66 1981 p. 67.

DATE	PAYS	SITUATION	ARCH. OU ING.	PROJET	REALISATION	UTILISATION DE LA TERRE	REF. BIBLIO.
1982	France	Reims	Philizot, Bouttin Batailla	5 logements HLM	?	"en terre"	ACTUALITE... 1982
1982	Haute Volta		ADAUA		en cours : Centre de formation de monitoring des rurales	murs : briques de terre compressées stabilisées au ciment (Testaram) toitures : arcs, voutes et coupoles de briques cuites	MTC 83 1982 p. 22
1982	France	L'Isle d'Abeau	9 groupes d'architectes	63 logements	en cours	murs : adobe, pisé, B.S., terre paillée briques étirées d'argile ciment	ACTUALITE... 1982
1982	Haute Volta		ADAUA		Centre de l'Institut Panafricain de Développement (5500m <sup>2</sup> )	murs : briques de terre compressées toitures : voutes et coupoles de briques cuites	MTC 83 1982 p. 22 et s.
1982	Mali	Bamako	Pivin, St Léon		Musée National du Mali	murs : briques de terre stabilisée et pierres toitures : béton	PIVIN, ST LEON 1982
1982	RFA	Kassel	Minke		construction expérimentale	murs : boudins de terre extrudés	MTC 83 1982 p. 81 et s.
env. 1982	Inde	Nasik	Maharashtra Engineering Research Institute	3 murs d'essai		murs : briques crues compressées de terre + cendres volantes + sable + ciment	MTC 83 1982
1982 1983	Arabie Séoudite		Entreprise Dumez	12000 Logements en terre	Logements en agglos et béton	construits en terre : ACTUALITE... 1982 construits en agglos : 19 05 83 conversation teleph. znt. Dumez	ACTUALITE... 1982
1983	Mali	Bamako	Pivin, St Léon		Centre Culturel Français	murs : briques de terre stabilisée et pierres toiture : tôle	PIVIN ST LEON 1982

### 3. DES CONSTATS IMMEDIATS.

A partir de ce pré-inventaire, on peut faire un certain nombre de constats immédiats :

#### 3.1. QUANTITATIVEMENT LE TOTAL DES CONSTRUCTIONS DES ARCHITECTES OU INGENIEURS EST PEU IMPORTANT.

A l'échelle de l'ensemble des pays cités dans ce pré-inventaire, le total de l'ensemble des constructions réalisées par des architectes et ingénieurs est peu important. Il peut même être considéré comme dérisoire si, en prenant l'exemple de la France, on constate que le nombre de réalisations en terre ne dépasse guère la centaine alors que, entre 1946 et 1978, le parc de logements a augmenté de 9,6 millions d'unités. Cette différence d'échelle annule tout argument qui, sur ce thème, voudrait enlever sa signification au pré-inventaire parce qu'il n'est pas exhaustif.

#### 3.2. LES REALISATIONS DES ARCHITECTES OU INGENIEURS SONT D'UNE FAIBLE IMPORTANCE QUANTITATIVE.

La plupart des réalisations citées dans le secteur de l'habitat ne concernent qu'un nombre limité de logements. Seules, huit opérations dépassent les 200 maisons et encore faut-il noter que trois d'entre-elles sont fortement utilisatrices de béton (Maroc : Daoudiate et Berkane, Argentine). Moins d'une vingtaine d'équipements sont recensés qui se réduisent la plupart du temps à un bâtiment de faibles dimensions.

#### 3.3. IL Y A TRES SOUVENT DES DIFFERENCES QUANTITATIVES ENTRE LES PROJETS ET LES REALISATIONS.

Même si une différence d'échelle sépare le projet prévu de 12 maisons qui n'est réalisé qu'à un exemplaire (1945 - France)

de celui qui envisage la reconstruction de tous les habitats d'une région et qui ne voit que 7 logements réalisés (Iran), on peut remarquer que très rares sont les projets qui ont réellement abouti.

#### 3.4. LES ESSAIS ET EXPERIMENTATIONS SONT TRES NOMBREUX, PARFOIS FORT SIMILAIRES ET SOUVENT SANS SUITE.

Une des constante du pré-inventaire est la mention d'essais et d'expérimentations. Dans des lieux parfois géographiquement proches, il a été étudié, parfois au même moment, le mêmes outillages (presses, coffrages...) ou les mêmes techniques de mise en oeuvre de la terre (briques et blocs compressés, pisés stabilisés...).

#### 4. LA NECESSITE D'UNE ANALYSE DETAILLEE.

La grande diversité des bâtiments recensés, l'échelle différente des projets, la réussite manifeste de certains, empêchent de considérer que l'action des architectes ou ingénieurs dans le domaine du matériau terre aboutit à un échec général. Cependant les constats évoqués ci-dessus montrent qu'il n'est pas évident et facile de construire avec ce matériau et confirment la suspicion envers le discours de glorification. Ils invitent donc à poursuivre l'analyse de ces actions.

**CHAPITRE 2 :****LES BLOCAGES TECHNIQUES.**

Une première approche de vérification des constats immédiats du pré-inventaire se situe dans les blocages techniques. A travers les données des architectes et ingénieurs et en essayant autant que possible d'éclairer l'emploi du matériau terre dans les architectures vernaculaires, on va étudier ce que l'on peut considérer comme des éléments quantifiables. Ils ressortent eux-mêmes d'un discours comme celui-ci :

"...à l'issue d'environ un quart de siècle d'améliorations techniques, la terre, matériau de construction, apparaît aujourd'hui comme un produit solide, durable, abondant, isolant, peu coûteux, facile à mettre en oeuvre" (1). On va donc confronter discours et réalité sur les thèmes suivants :

- la nature du matériau terre.
- les problèmes de mise en oeuvre.
- les coûts de la construction en terre.
- les qualités thermophysiques du matériau terre.

## 1. LA NATURE DU MATERIAU TERRE.

### 1.1. DEUX EXEMPLES.

On a montré dans l'étude des architectures vernaculaires toute la subtilité des connaissances techniques qu'exige la transformation de la terre en matériau, toute la complexité des critères intervenants dans le choix et l'utilisation des différentes mises en oeuvre et les interrelations étroites qui lient le mode de bâtir et la société. On a insisté sur le fait que la solidité intrinsèque du matériau terre est une notion relative à chaque groupement humain.

Parce qu'ils sont étrangers à ces sociétés vernaculaires, les architectes et ingénieurs se heurtent au problème de cette solidité relative. Leur approche, fondée sur des options idéologiques différentes les sépare en deux groupes :

- ceux, minoritaires, qui reprennent les anciens procédés d'élaboration du matériau terre.
- ceux qui veulent faire de la terre un matériau moderne.

Deux exemples vont permettre d'illustrer ces deux attitudes.

### 1.1.1. LA REPRISE DES ANCIENS PROCÉDES: FATHY A BATHIM

ET GOURNA. Agissant dans une société où l'acte de bâtir en terre n'avait pas disparu, l'architecte Fathy avait à sa disposition une partie du bagage technique vernaculaire. Pourtant une de ses premières expériences, la couverture voûtée d'une ferme à Bathim (vers 1841 environ) est révélatrice: "...je me suis rappelé que les Anciens avaient bâti des voutes sans utiliser de cintres et je me suis dit que j'allais essayer d'en faire autant... j'ai expliqué mes désirs aux maçons et ils ont essayé de faire mes voûtes sans utiliser de supports. Les voûtes se sont bien vite effondrées. Les essais se répétèrent sans succès" (2). Les raisons de son échec, Fathy les trouvera chez des maçons de Haute Egypte. La solution est à la fois dans les méthodes de mise en oeuvre et dans le traitement du matériau: "les briques spéciales... pour les voûtes;..étaient faites avec plus de paille que d'habitude, à cause du poids.. et comportaient deux rainures parallèles tracées au doigt, en diagonale" (3) et "les maçons prenaient soin de remplir les interstices entre les briques avec des matières sèches telles que des pierres ou des morceaux de poterie" (4).

Cet exemple de reprise des méthodes vernaculaires d'élaboration du matériau terre est exceptionnel car il est rare que les connaissances locales aient été conservées. Il implique des conditions spécifiques dans lesquelles les inconvénients du matériau sont minorés (par exemple, il ne pleut quasiment jamais en Haute Egypte). Et il est difficilement reproductible dans un autre espace géographique comme le montrent les réalisations de voûtes et coupoles, inspirées de celles de Fathy faites en Mauritanie par l'ADAUA. Après cinq ans d'essais "les difficultés qui subsistent concernent les enduits et l'étanchéité des coupoles" (5).

### 1.1.2. LA TERRE MATERIAU MODERNE.

La publication des travaux du chantier de Mostefa Ben Brahim en Algérie dirigé par P.Pedroti D.Belmans et H.Houben, fournit les informations suivantes sur les matériaux utilisés.



comme composants d'un béton de terre stabilisé (BTS): "

#### TECHNIQUE DE LA TERRE.

Extraction de la terre: par bull-dozer dans une carrière située à 2km. Il faut soigneusement organiser cette exploitation, afin d'éviter ... les problèmes de dégraissage de l'argile par action de la chaux active, qui rend le stock difficilement exploitable après un an.

Correction de granulométrie: elle est effectuée par du sable de concassage. Cette opération coûte fort cher et est à éviter...

Préparation: la terre est broyée et tamisée afin d'éviter les grumeaux au-dessus de  $\varnothing = 10\text{mm}$ . Cette opération devrait être mécanisée.

Malaxage: le malaxage était fait par bétonnière... cette technique est à proscrire. Un malaxeur s'impose. La terre, sable, ciment et eau sont minutieusement dosés par une trémie-balance  
LE MATERIAU ...

Stabilisation: la terre est stabilisée au ciment à raison de  $120 \text{ kg/m}^3$  DE TERRE COMPACTEE (= 6,2%)" (6).

Cet exemple est caractéristique; Pour faire de la terre un matériau "moderne" il a dû être composé d'un mélange aux caractéristiques précises. Cela a entraîné des transports et des manipulations précises, résultat d'études de laboratoire. Le produit final est certes un matériau qui atteint  $30\text{kg/cm}^2$  en compression mais au prix d'une consommation de ciment importante qui fait écrire au responsable du chantier: "le résultat est plus que discutable" (7).

A travers ces deux exemples on voit que le matériau terre n'est jamais immédiat mais que, au contraire, il est le produit de manipulations diverses. On va examiner quelles en sont les raisons.

## 1.2. DU SOL AU MATERIAU.

### 1.2.1. DU SOL AU MATERIAU: LE LIANT.

Les sols sont un mélange de graviers, sables, limons et argiles. Chacun de ces constituants a des caractéristiques dimensionnelles et mécaniques propres. Ils réagissent différemment en présence d'eau. Les graviers et les sables sont stables à l'eau et ces derniers possèdent une grande résistance au frottement. Les limons sont instables en présence d'eau et ont une

résistance au frottement inférieure à celle des sables. Les argiles sont elles aussi instables en présence d'eau mais elles ont une cohésion qui fournit une certaine résistance à la traction. C'est la combinaison de ces caractéristiques qui permet de transformer un sol en matériau: "les matériaux argileux instables... apportent cette cohésion alors que ce sont les matériaux granulaires très stables qui peuvent favoriser le frottement interne" (8).

Les argiles peuvent jouer le rôle de liant car " les particules ... sont entourées par un film d'eau absorbée et la petitesse des grains fait que leur poids est faible devant les forces dues aux tensions superficielles développées au niveau du film d'eau absorbée" (9). La difficulté d'utiliser les argiles comme liant vient de leur instabilité en présence d'eau: "elles possèdent une grande affinité pour l'eau et lorsque leur teneur en eau augmente , les films d'eau absorbée s'épaississent et le volume total apparent de l'argile augmente... Inversement lors du retrait, au séchage, des fissures peuvent apparaître dans la masse de l'argile et affaiblir sa résistance. Lors d'une nouvelle phase d'humidité, ces fentes livreront passage à l'eau jusqu'au coeur du matériau" (10).

Cette difficulté d'emploi des argiles en tant que liant est rendue complexe par le fait qu'il n'existe pas une argile mais des argiles aux caractéristiques différentes comme le montre le tableau ci-dessous (11).

PRINCIPAUX MINERAUX PRESENTS	PROPRIETES PHYSIQUES
Kaolinite	pas de gonflement plasticité faible peu de cohésion
Illites et micas partiellement dégradés	gonflement plasticité moyenne
Montmorillonites, bentonites et interstratifiés	très gonflante très plastique
Chorite, vermiculite	gonflement limité

### 1.2.2. DU SOL AU MATERIAU: LA COMPOSITION DES TERRES.

Vu les caractéristiques des différents composants des sols et la spécificité du rôle de liant joué par les argiles, on comprend que pour qu'un sol soit utilisable comme matériau, il faut que sa composition obéisse à des règles précises. Le mélange théoriquement idéal, c'est à dire celui qui permet de fabriquer des briques sans adjonction d'un autre composant quelconque à les proportions suivantes (12) :

- sable : 55 à 75 %
- limons : 10 à 28 %
- argiles : 15 à 18 %

Il ne doit pas contenir de graviers et le pourcentage de matières organiques ne doit pas dépasser 3%.

La visualisation de ce mélange idéal sur le "système de classification des sols du U.S. Bureau of Roads" (13) montre que peu de sols correspondent effectivement à cette composition. (voir la figure 41).

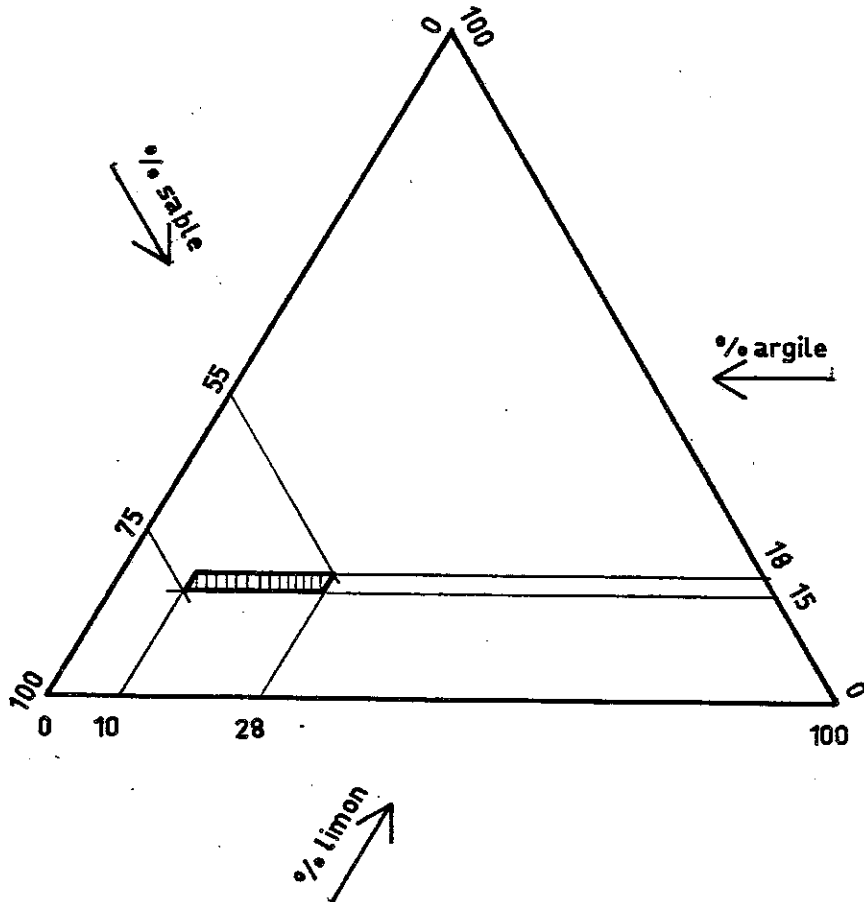


Figure 41 : Visualisation du mélange idéal.

Pour bâtir avec de la terre, les constructeurs se trouvent en face de deux types de contraintes:

- celles dues au liant
- celles dues à la nature du sol.

Face à ces contraintes, leurs attitudes et les conséquences de ces attitudes sont différentes suivant qu'ils appartiennent à une société vernaculaire ou à une société moderne.

### 1.3. 1'ATTITUDE VERNACULAIRE.

#### 1.3.1. LA CONTRAINTE DOMINANTE.

Même si l'on a pu, dans l'étude des architectures du passé, citer quelques exemples qui démontrent le contraire, on peut dire que ce qui caractérise les constructeurs vernaculaires est qu'ils ne déplacent pas la terre. Ils sont la plupart du temps contraints à utiliser des sols dont la composition est parfois assez éloignée du "mélange idéal" et ils sont tenus à s'adapter à la nature des argiles locales. Cet élargissement de la gamme des sols utilisés peut être visualisé ainsi: (voir la figure 42):

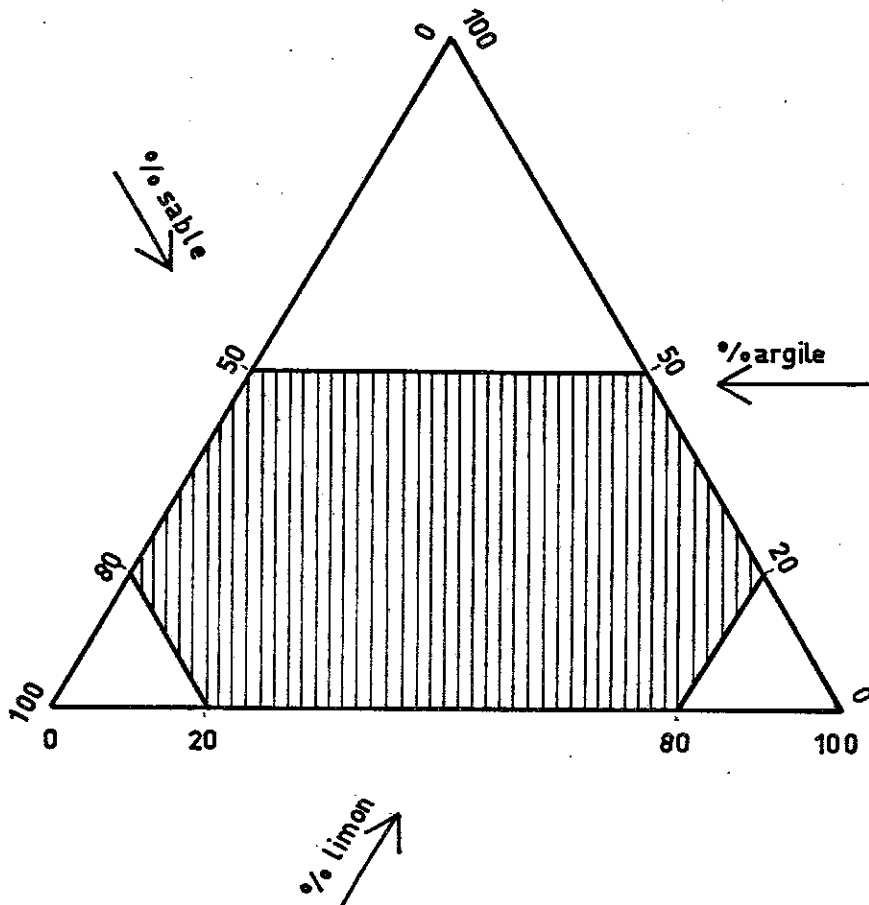


Figure 42 : Visualisation des sols utilisés.

Pour bâtir dans ces conditions, les constructeurs vernaculaires jouent sur deux modes de réponse :

- ils utilisent des mises en oeuvre adaptées au matériau disponible et satisfaisant aux conditions climatiques locales
- ils cherchent à stabiliser les argiles.

### 1.3.2. DES MISES EN OEUVRE ADAPTEES.

Situées dans des climats différents, deux exemples illustrent ce type de réponse.

En Angleterre, au Devon ou en Ecosse, des habitats sont édifés en bauge à partir de terres dont la composition est très proche de celle nécessaire au pisé (26 % d'argile) "car il est difficile d'y trouver un sol suffisamment sec pour être bien compacté" (14). En Afrique, dans certaines régions à climat très sec" on construit des murs en adobes avec des sols ayant une teneur en argile supérieure à 50 %" (15). Un examen attentif des constructions montre qu'elles sont très fissurées. Mais cette composition du matériau, fort éloignée du "mélange idéal" est possible car les conditions climatiques réduisent les variations dimensionnelles des argiles.

### 1.3.3. LES STABILISATIONS VERNACULAIRES.

L'autre mode d'adaptation aux sols utilisables consiste pour les constructeurs vernaculaires à éliminer ou limiter les variations dimensionnelles des argiles. Cette stabilisation est faite à partir des ressources du milieu et en fonction des moyens techniques disponibles.

L'ensemble des procédés peut-être ramené à quatre méthodes:

- la stabilisation par armature
  - la stabilisation par imperméabilisation
  - la stabilisation par compactage
  - la stabilisation physico-chimique
- a - la stabilisation par armature.

Elle consiste à ajouter à la terre des fibres végétales qui liaisonnent les particules d'argiles et donc empêchent les fissures de retrait tout en augmentant la résistance à la traction. Ce procédé utilisé dans de très nombreuses sociétés permet l'emploi de sols riches en argiles (jusqu'à 50% dans l'exemple africain cité ci-dessus). Mais il a plusieurs inconvénients:

- il diminue la résistance à la compression

- il "ne protège pas totalement l'édifice de terre des infiltrations d'eau (par les fibres)" (16).
- il y a risque de pourrissement des végétaux
- il y a risque "d'installation de parasites dans les maçonneries" (16).

b - la stabilisation par imperméabilisation.

Acceptable pour des terres dont "la teneur en sels alcalins ne dépassera pas 0,2%"(12) cette méthode conduit à empêcher la variation dimensionnelle des argiles en les isolant de l'eau: les particules sont enveloppées dans un film imperméable. Elle a été utilisée dans des régions où existait du bitume natif (on a vu son emploi à Jericho PPNA) dont l'efficacité est certaine. Mais aussi avec moins de succès - essentiellement à cause de la mauvaise solubilité des produits - à partir de "l'huile noix de coco, les sèves de certaines plantes à caoutchouc, le pourrissement de plantes à sève oléagineuse ou latex, comme le bananier, les huiles végétales... les résidus du pressage des olives..." (16) ou certains agaves (Mexique). La stabilisation par imperméabilisation ne conduit pas à une modification de la composition des sols: ceux-ci doivent donc être proches du "mélange idéal".

c - la stabilisation par compactage.

Le compactage est un procédé de stabilisation ancien puisque c'est celui qui est utilisé pour faire les pisés. Il a pour "effet principal un resserrement des particules du sol qui se traduit par... l'augmentation du nombre de contacts entre les grains du sol" (17). Le compactage est favorisé lorsque le sol comporte un mélange d'éléments fins et grossiers (d'où la présence fréquente de graviers et même de galets dans les pisés vernaculaires). Mais il implique un dosage relativement précis de l'énergie de compactage (il faut resserer les particules mais ne pas provoquer leur délitage) et des mélanges de constituants du sol relativement précis.

L'analyse des pisés montre que les proportions utilisées étaient de (18) : (voir la figure 43)

- gravier : 0 à 15 %
- sable : 40 à 50 %
- limon : 14 à 42 %
- argile : 6 à 24 %

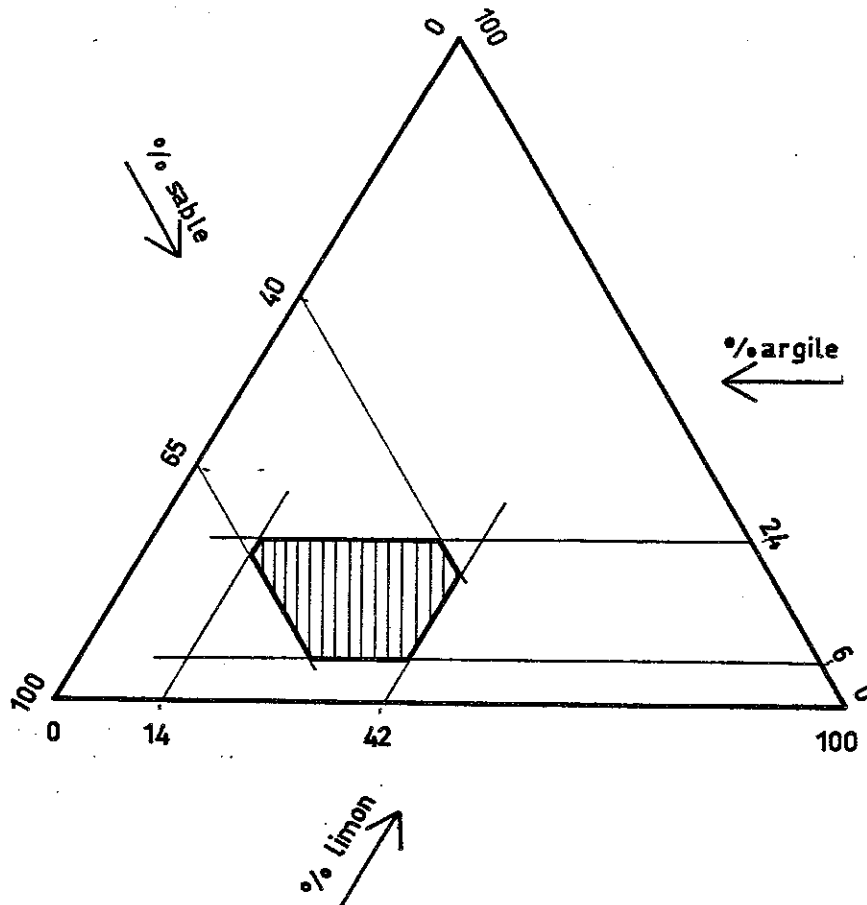


Figure 43 : Visualisation des sols à pisé.

La stabilisation par compactage s'adresse donc à une gamme de sols précise.

d - la stabilisation physico-chimique: la chaux

On a mentionné la présence de chaux dans le matériau terre de Carthage ou d'Espagne. Son action sur les particules argileuses est double: "dans un premier temps l'apport de chaux produit une modification des liaisons entre particules: l'argile prend une structure flocculée cependant que les ions de calcium introduits par la chaux constituent des ponts entre les particules. A plus long terme [ une quinzaine de jours ], on constate la formation par réaction argile-chaux, d'éléments cristallins nouveaux qui viennent cimenter les grains de sol"(19). La stabilisation à la chaux convient donc à des sols "contenant une proportion relativement élevée d'argile" (20).

A l'action de la chaux sur l'argile, il convient d'ajouter celle de liaison des sables qui contribue à bloquer toute modification volumétrique des argiles.

#### 1.3.4. LES CONSEQUENCES.

Les constructeurs vernaculaires ont bâti avec le sol qui leur était imposé en procédant par essais et erreurs pour déterminer à la fois la ou les mises en oeuvre, et la ou les stabilisations des argiles adaptées à leurs contraintes.

Parmi les conséquences de cette attitude on peut noter:

##### a - la résistance du matériau terre.

Elle varie suivant les conditions locales. Mais même dans les cas les cas les plus favorables elle reste limitée (Graterre la chiffre à environ  $7 \text{ kg/cm}^2$  en compression et  $0.03 \text{ kg/cm}^2$  en flexion). Cette faible résistance entraîne la réalisation de murs épais et la mise en oeuvre de grandes quantités de matériaux comme le montre cette description d'une tighemt marocaine une construction qui peut avoir jusqu'à sept étages:

"Malgré leur plan rudimentaire, les tighremts n'en donnent pas moins aux visiteurs une double impression de complexité et d'encombrement. La faible portée des charpentes impose un cloisonnement extrême, tandis que l'épaisseur des murs de béton [de terre] réduit les espaces libres ... On reste étonné de la quantité de matière et de la somme de travail qu'ont exigées ces hautes bâtisses" (21).

##### b - le coût des architectures vernaculaires;

Le coût des architectures vernaculaires (dont on a montré qu'il existait même s'il ne s'exprime pas en monnaie) est dû à la main d'oeuvre nécessaire à la mise en place de ces grandes quantités de matériaux. Ces derniers y compris les stabilisants (et même la chaux) ont une valeur négligeable.

##### c - nature des sols et abandon du matériau terre.

La contrainte dominante de la nature des sols justifie l'existence de remarquables réussites techniques au plan de la qualité des matériaux. Mais elle explique aussi que des erreurs aient pu être réalisées, aggravées encore par des fautes dans les choix de mise en oeuvre ou des problèmes dus aux stabilisants.

Un des moyens de corriger ces erreurs consistait à augmenter le nécessaire entretien permanent des architectures de terre.



Mais le moyen essentiel visait à éliminer le matériau terre crue. La construction à colombage peut-être ainsi perçue comme le moyen d'enlever à la terre toute fonction structurelle. Et la cuisson des briques comme l'aboutissement parfait des recherches sur la stabilisation.

#### 1.4. ARCHITECTES, INGENIEURS ET ATTITUDE VERNACULAIRE.

L'analyse détaillée de l'attitude vernaculaire face au matériau terre permet de comprendre pourquoi les architectes ou ingénieurs qui cherchent à construire avec les anciennes méthodes sont peu nombreux: les variations locales de la nature des sols et des argiles rendent exceptionnelles les conditions optima d'emploi des mises en oeuvre les plus fiables (briques de terre et pisé). Elle permet aussi de comprendre leurs difficultés:

##### a - stabilisation et perte des savoir-faire

La plupart du temps, les architectes ou ingénieurs qui veulent s'inspirer des méthodes vernaculaires n'ont plus à observer que des techniques appauvries et dégradées. Ils sont alors conduits à mythifier le rôle des stabilisants utilisés dans les sociétés vernaculaires. Il n'est pas de colloque sur la construction en terre sans des interventions sur des procédés comme l'utilisation des déchets du palmiste au Zaïre, des noyaux d'olive en Tunisie, de soupes de troncs et feuilles de bananier au Ghana, et d'excréments ou de sang d'animaux dans divers pays. Cela entraîne à effectuer des essais et expérimentations dont on a vu dans le pré-inventaire qu'ils étaient très nombreux.

##### b - stabilisants et coûts.

En intervenant dans l'habitat à partir d'un autre modèle de société, les architectes et ingénieurs sont amenés à acheter et transporter les stabilisants. A Gournah, Fathy a été obligé d'acheter la paille: de nombreuses pages de "Construire avec le peuple" sont consacrées aux difficultés que cela lui a posé. Achat et transport des stabilisants deviennent alors une cause d'augmentation des coûts de construction.

##### c - résistance des matériaux et coûts.

Obligés de mettre en oeuvre de grandes quantités de matériaux, les architectes et ingénieurs sont conduits à des chantiers

fortement utilisateurs de main d'oeuvre, longs et coûteux. Une part de l'échec de Gournia vient du fait qu'une " des plaintes contre le projet était qu'il prenait trop de temps" (22).

d- entretien permanent et acceptation.

L'intervention d'un architecte ou d'un ingénieur implique une rupture dans les connaissances de l'acte de bâtir de la part du futur occupant. Il n'est plus à même d'assurer l'entretien qui a joué un très grand rôle dans la conservation des architectures vernaculaires; Il aura donc tendance à refuser un modèle d'habitat qui ne constitue pas une amélioration par rapport à celui qui constitue son environnement.

1.5. ARCHITECTES, INGENIEURS ET ATTITUDE MODERNE.

La grande majorité des architectes et ingénieurs qui veulent construire avec le matériau terre cherchent à éliminer les inconvénients que l'on vient de décrire. Dans ce but, ils font les choix suivants:

- 1 - Emploi systématique des mises en oeuvre les plus efficaces c'est à dire les briques et les pisés.
- 2 - Recherche d'une résistance du matériau accrue.

Les réponses à ces choix sont extrêmement variées.

Elles affectent :

- les mises en oeuvre (que l'on examinera plus loin)
- le traitement des terres.
- le traitement stabilisant des argiles.

1.5.1. LE TRAITEMENT DES TERRES.

Le traitement des terres a pour but de transformer un sol en un matériau qui corresponde aux conditions optimales de mise en oeuvre. Les actions possibles sont de plusieurs ordres:

- a - ramener le sol à l'intérieur des "fuseaux limite" de granulométrie.

Déterminés par des études expérimentales, les fuseaux limites de granulométrie définissent les variations possibles des proportions des composants du matériau terre correspondants à une mise en oeuvre donnée. Pour les briques moulées ou pour les pisés, ils correspondent aux chiffres et visualisations citées ci-dessus.

En présence d'un sol, les architectes et ingénieurs procèdent à un certain nombre d'analyses et leur action sur le produit initial est bien illustrée par l'exemple de Mostefa Ben Brahim où:

- la terre est tamisée pour enlever les graviers et débris organiques.
- du sable de concassage est ajouté à la terre dans des proportions qui exigent un pesage préalable de tous les composants.
- après ajout du stabilisant, le mélange est soigneusement malaxé.

b - respecter la teneur en eau optimale des argiles

Selon sa teneur en eau, un sol peut être plus ou moins plastique. Le choix d'une mise en oeuvre imposant une plasticité donnée de la terre, les architectes et ingénieurs doivent modifier la teneur en eau des argiles en ajoutant ou en réduisant la quantité d'eau qu'elles contiennent. A Mostefa Ben Brahim c'est là le sens de l'ajout de chaux active au sol d'origine qui, trop imbibé d'eau, aurait été impropre pour fabriquer un pisé. Le traitement des terres est donc une opération complexe qui suppose un savoir codifié et des moyens techniques importants.

1.5.2. LE TRAITEMENT STABILISANT DES ARGILES.

Pour stabiliser les argiles, les architectes et ingénieurs multiplient les précautions. Rares sont en effet ceux qui sélectionnent la mise en oeuvre de briques de terre. Ils préfèrent généralement choisir les pisés stabilisés et les blocs (ou briques) compressés et stabilisés, c'est à dire:

- assurer par compactage une première forme de stabilisation: le retrait des argiles est limité par la présence des granulats à forte résistance au frottement.
- compléter la stabilisation par j'ajout d'un produit car si le compactage est " le seul procédé de stabilisation utilisé, les améliorations ne seront pas, pour les matériaux fins, irréversibles" (23).

On va trouver dans ces produits de stabilisation les formes modernes de ceux qui étaient utilisés par les constructeurs vernaculaires. On a ainsi vu qu'aux Etats-Unis le bitume est très employé. Mais il existe aussi toute une gamme de stabilisants physico-chimiques qui peuvent agir tant sur les argiles

que sur les autres granulats. La difficulté d'emploi de ces produits vient du fait qu'il "existe de nombreuses incompatibilités qui interdisent, pour certaines terres argileuses, l'utilisation de stabilisants efficaces pour d'autres" (24).

A titre d'exemple on citera ici les problèmes posés par l'emploi du bitume et du ciment et un jugement porté sur les stabilisants du commerce.

- le bitume.

Les bitumes ne peuvent être employés que pour des terres peu argileuses dépourvues de certaines impuretés: " si l'on stabilise avec du bitume la teneur en sels alcalins ne dépassera pas 0.2 % [sinon] les briques se déliteraient à long terme" (12).

- le ciment.

L'emploi du ciment est destiné à bloquer les particules de sable et de limon. Il vise à enfermer les argiles dans une structure. Mais alors que le ciment est un très bon liant pour les sables et graviers, son efficacité est moindre en présence d'argile: "l'amélioration des caractéristiques mécaniques... est plus réduite pour les sols cohérents argilo-limoneux(sol-ciment)" (25).

- les stabilisants du commerce.

Craterre juge ainsi les stabilisants présents sur le marché en 1979: "ce ne sont pas des produits miracles comme on pourrait le penser. Au contraire, ils sont souvent médiocres et il faut en vérifier soi-même l'efficacité, sans faire trop confiance aux rapports présentés par les agents commerciaux... On gardera... une certaine méfiance envers ces produits" (26).

C'est au même groupe que l'on laissera la conclusion sur les traitements modernes des argiles: "il n'existe pas de stabilisant miracle, universel et... des essais préliminaires sont toujours nécessaires" (23).

### 1.5.3. LES CONSEQUENCES.

La nature du matériau terre est bien à l'origine des difficultés et des problèmes que rencontrent les architectes et ingénieurs qui veulent faire de la terre un matériau moderne. On peut en examiner quelques unes des conséquences:

a - la multiplication des essais et recherches.

Dans les constats immédiats qui suivent le préinventaire, on

a noté la multiplication des essais et recherches. Elle trouve une de ses justifications dans l'analyse précédente: quelle que soit la nature du sol, des argiles disponibles et des stabilisants choisis, ces essais sont indispensables avant toute mise en oeuvre. On notera comme facteur aggravant la non-reproductibilité des expérimentations: chaque situation locale est particulière.

b - les coûts du matériau.

Les architectes et ingénieurs agissent dans des sociétés où les coûts de construction sont une réalité. En isolant les traitements des sols de ceux des argiles les facteurs d'élévation des coûts que l'on a pu relever sont les suivants:

- traitement des sols:

- . études de laboratoire
- . achat de matériaux complémentaires
- . transport de matériaux
- . manipulations diverses (tamisage, broyage, pesage, malaxage).

- traitement des argiles:

- . études de laboratoire
- . essais et recherches
- . achat de produits
- . manipulations

c - La résistance du matériau

- la résistance à la compression. La double stabilisation conduit à une élévation manifeste de la résistance à la compression du matériau terre puisque certaines briques compressées stabilisées au ciment atteignent  $57 \text{ kg/cm}^2$  (à comparer avec  $7 \text{ kg/cm}^2$  sans traitement). Mais comme le montre le tableau ci-dessous (27) ce n'est que dans des conditions exceptionnelles que le matériau terre a des performances égales à celle des matériaux "de qualité industrielle".(voir la figure 44):

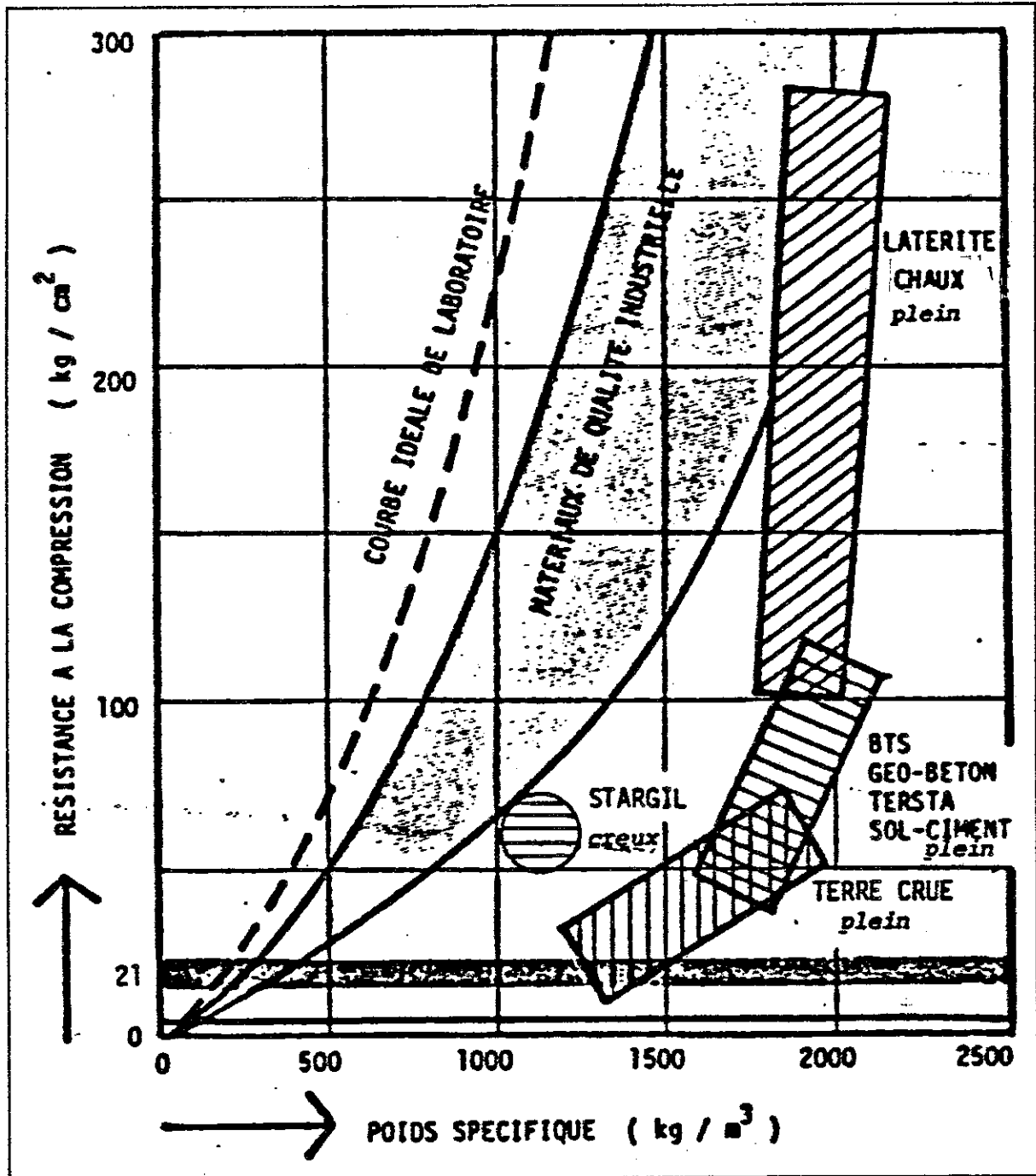


Figure 44 : Tableau comparatif de la résistance des matériaux à la compression.

(Document Craterre : référence 27)

- la résistance à la flexion.

En rappelant qu'une brique de terre a environ  $0.03 \text{ kh/cm}^2$  de résistance à la flexion, on peut comparer les résultats obtenus avec des matériaux traités (28) :

M A T E R I A U	F L E X I O N kg/cm <sup>2</sup>
Adobe stabilisé à 5.6 % d'émulsion de bitume	0.04
PISE stabilisé au ciment	0.05
BRIQUES COMPRESSEES stabilisées au ciment	0.05

On voit clairement que l'augmentation de résistance à la flexion est dérisoire.

d - résistance du matériau et modes de bâtir.

La recherche des améliorations du matériau terre par les architectes et ingénieurs aboutit donc à une certaine impasse: la nature spécifique des argiles impose des limites maxima aux performances, qu'il est impossible de dépasser sans leur substituer un autre liant.

Le matériau terre est forcément lourd, inutilisable en traction et ses capacités de résistance en compression influent sur les modes de bâtir. Malgré toutes les améliorations, l'épaisseur des murs bâtis en terre reste importante comme en témoignent les trois recommandations suivantes:

- au Pérou, le bâtiment ne doit avoir qu'un seul niveau et des murs porteurs de 35 cm minimum.
- Au Sud Ouest des Etats-Unis, la pratique habituelle consiste à construire des murs de 35cm d'épaisseur.
- enfin, Craterre précise que la résistance du matériau terre est "suffisante pour une construction d'un seul niveau, en murs de 40 cm d'épaisseur" (28).

## 2 - LES PROBLEMES DE MISE EN OEUVRE.

Trois exemples situent les problèmes posés par la mise en oeuvre du matériau terre:

- En reprenant les techniques diffusées par Fathy pour construire des voutes et coupoles de briques (cuites?) au Zimbabwe, les représentants d'un bureau d'études constatent: " le principal inconvénient de cette méthode est qu'elle demande beaucoup de temps" (29).

- Décrivant ses réalisations en France, entre 1944 et 1946, Dufournet précise: "le gâchage à la main présente de sérieux inconvénients : travail très pénible en raison du collage aux outils, temps de gâchage relativement long, nécessité d'ajouter un excès d'eau dans le mélange" (30) et: "le pilonnage réclame beaucoup de main d'oeuvre et un effort musculaire assez grand. C'est un peu un travail d'esclaves" (31).

- Enfin, à Mostefa Ben Brahim les difficultés de chantier sont ainsi décrites:

" COFFRAGES...

Les problèmes qui se posent sont les suivants:

- 1) Amortissement très lourd
- 2) Gonflement des banches par les pressions énormes exercées par le damage.
- 3) Poids (50 kg par panneau)
- 4) Ajustage difficile
- 5) L'aplomb est très difficile à tenir
- 6) Mauvais fini aux reprises
- 7) Les éléments préfabriqués pour les ouvertures des fenêtres et des portes doivent être minutieusement ajustés
- 8) Les trous de traverses qui retiennent les banches posent plusieurs problèmes (enlèvement, bouchage, fissures, etc)...

ENDUITS: Il faut complètement piquer les murs .De ce point de vue un coffrage brut est très intéressant..."(32)

On perçoit ici - ce que ne pouvait exprimer les bâtiments des sociétés vernaculaires - que le travail nécessaire pour mettre en oeuvre le matériau terre est dur, long, coûteux et délicat.



Une part importante des essais et expérimentations des architectes et ingénieurs est consacrée à l'élimination de ces difficultés. On va examiner les problèmes et les résultats de leurs tentatives sur les mises en oeuvre les plus fréquemment employées: briques moulées, pisés et briques (ou blocs) compressés puis ceux des recherches sur les autres mises en oeuvre.

## 2.1. LA MISE EN OEUVRE DES ADOBES.

On a largement traité le problème de la mise en oeuvre des adobes dans l'étude de "la renaissance de l'adobe au Sud-Ouest des Etats-Unis". On peut relever qu'il n'est pas fait mention de difficultés réelles dans la mise en oeuvre des briques qui, parce qu'elle s'apparente suffisamment à de la maçonnerie ordinaire, peut être considérée comme assez facile. Par contre, les problèmes de mise en oeuvre se posent dans la fabrication des briques et on a pu noter les points suivants:

- le travail de fabrication des adobes est dur (il exige une "montagne d'efforts").
- la rigueur du climat empêche de construire en hiver. La production des adobes est pour la même raison soit saisonnière soit financièrement pénalisée par les coûts d'infrastructure (terrains et abris).
- les coûts de production sont élevés à cause des problèmes de transport, de manipulations, d'investissement et d'entretien des éventuelles machines.
- la mécanisation de la production des briques est concurrentielle de la fabrication manuelle.

Dans le contexte spécifique de cette région, c'est au niveau de chaque producteur que sont résolus les contraintes qu'imposent la fabrication des briques et qui mettent en jeu des paramètres tels que l'économie, l'augmentation de la productivité, la réduction des difficultés du travail.

Il s'agit donc d'une expérience non transmissible. Et il est révélateur de voir que dans le pré-inventaire, peu d'architectes ou ingénieurs choisissent ce type de mise en oeuvre.

Les reproches essentiels qui lui sont faits sont les suivants:

- faible résistance du produit
- nécessité d'un temps de séchage important avant démoulage
- durée de stockage prolongée
- similitude trop proche avec les matériaux vernaculaires qui selon certains auteurs ne font pas de l'adobe un matériau "moderne" et réduit donc son acceptation par les constructeurs potentiels.

## 2.2. LA MISE EN OEUVRE DES PISES.

Pour les architectes et ingénieurs, une grande partie de la séduction des pisés vient des qualités d'aspect et de résistance des bâtiments vernaculaires ainsi édifiés: "un extérieur enduit ... les fait ressembler à leurs soeurs de pierre, en qui tous voient un défi à l'érosion du temps. L'habitat en pisé... résiste aux années. Parfois vieux de trois cents ans, des murs de terre abritent encore une partie de la population rurale" (33). Le pisé présentant aussi l'avantage de réduire le nombre de manipulations (le matériau est produit en même temps que le bâtiment s'élève) il est compréhensible que de nombreuses tentatives de réhabilitation de cette mise en oeuvre aient eu lieu (voir le pré-inventaire). Mais comme le montrent les deux exemples ci-dessus, construire en pisé pose des problèmes. Sans souci d'exhaustivité on va examiner ceux posés par les contraintes de planning, les recherches sur les banches et sur les instruments de compactage.

### 2.2.1. LES CONTRAINTES DE PLANNING

Comme pour les adobes, la mise en oeuvre des pisés ne peut être effectuée en toute saison: "si on veut enduire le pisé à l'extérieur la même année..., on doit de préférence terminer les murs fin Juillet. Il est donc impératif de commencer à damer début mai, ou dès que l'humidité naturelle de la terre le permet et qu'il n'y a plus de risque de gel...Mi-août, la maison doit être sous toit " (34).

Sous beaucoup de climats cette contrainte impose un travail saisonnier. Elle peut donc être un facteur d'élévation des coûts de mise en oeuvre, surtout lorsqu'elle conduit à l'immobilisation de matériels.

### 2.2.2. LES RECHERCHES SUR LES BANCHES.

Ce n'est certainement pas un hasard, si toutes les sociétés vernaculaires avaient résolu le problème des banches à pisé de façon similaire. Parce qu'ils reprochent à ce modèle des inconvénients (en particulier la gêne causée par les traverses supérieures) et parce qu'ils pensent trouver des systèmes plus rentables, plus légers, plus faciles à déplacer, les architectes et ingénieurs ont imaginé et parfois essayé toute sorte de banches. Un inventaire critique fait par Craterre en 1979 analyse différentes propositions. Aucune ne respecte les quinze critères indispensables à une bonne banche et certaines analyses portent même des commentaires comme "n'a sûrement pas du sortir du bureau d'études" ou "semble n'avoir été qu'un projet d'étude" (35).

En 1982, le même groupe conclut ainsi une synthèse de tous les essais de banches qui ont été faits: "en matière de coffrage, la plupart des techniques modernes, provenant du domaine du béton ont été essayées: coffrages métalliques, intégraux, grim-pants, modulaires etc... Le résultat a toujours été le même: diminution très nette du rendement. On n'est jamais parvenu à atteindre la vitesse et la flexibilité d'utilisation des systèmes traditionnels" (36).

Dans le cas des banches, l'investissement technique de plusieurs génération d'architectes et ingénieurs aboutit donc à un résultat nul.

### 2.2.3. LES RECHERCHES SUR LE COMPACTAGE.

Alors que dans la plupart des sociétés vernaculaires les banches étaient fort similaires, les pisoirs étaient de forme, poids et matériaux différents. La pratique des constructeurs avait conduit à adapter l'outil à la nature du matériau. En cherchant à mécaniser le compactage des pisés, les architectes et ingénieurs se sont placés dans une situation opposée: à partir des outillages existants ils ont dû déterminer ceux qui étaient adaptés à ce type de travail. Les nombreux essais et recherches ont porté sur les fouloirs pneumatiques, les pilonneuses vibrantes et les marteaux pneumatiques équipés de dames. Ils ont abouti actuellement à privilégier le premier type mais dans la plupart des chantiers leur emploi est limité car pour réduire la

poussée des terres sur les banches, le damage manuel reste indispensable en rive de paroi.

Les limites de la modernisation de la mise en oeuvre des pisés sont là aussi perceptibles. La nature des terres, le type de banche, la maniabilité des appareils sont des contraintes variables qui continuent à imposer que " pour faire un choix judicieux de l'outil adéquat, les essais pratiques sur chantier sont indispensables" (37).

#### 2.2.4. CONCLUSION.

Alors que l'étude des problèmes de fabrication des adobes montrait que la modernisation de la production est possible - même si elle est non rentable - un regard sur la mise en oeuvre des pisés révèle les limites des progrès techniques apportés par les architectes et ingénieurs. Les pisés demeurent un procédé difficile à exécuter, exigeant une main d'oeuvre spécialisée - donc d'un coût élevé - et des essais préliminaires à toute tentative de mécanisation.

On conclura sur les problèmes de mise en oeuvre des pisés en citant un texte qui, avec une ironie certaine situe bien le dilemme modernité/tradition à résoudre par les architectes et ingénieurs qui abordent cette technique.: "construire en pisé est vraiment très simple. On prend de la terre, on la jette entre deux planches et on dame. Normalement, on n'a pas besoin d'eau, ni mortier, ni stabilisant. Mais... plus on s'éloigne des conditions idéales, plus on veut construire "un peu mieux" plus les opérations se compliquent pour en arriver à un niveau de sophistication égal à celui du béton, même dans sa technologie la plus avancée, avec séchage artificiel, introduction de vapeur, etc..." (34).

#### 2.3. LA MISE EN OEUVRE DES BLOCS COMPRESSES

Le choix fréquent de cette mise en oeuvre par les architectes et ingénieurs se comprend par la comparaison avec celle des adobes et des pisés. Les blocs comprimés stabilisés ont la résistance des pisés tout en étant aussi simples à mettre en oeuvre que les adobes dont ils n'exigent ni les temps de séchage avant démoulage ni un stockage prolongé.

Leurs qualités de fini peuvent être remarquables et des formes variées - y compris des corps creux - peuvent être exécutés.

### 2.3.1. LES RECHERCHES ET ESSAIS

Il existe peu d'exemples dans la tradition d'emploi des blocs compressés. Cette forme de mise en oeuvre est une création moderne profondément inspirée de la fabrication des agglos de ciment comme le montre la tentative de Dufournet en 1945.:" des essais furent... entrepris sur le chantier où une machine normalement destinée à faire des agglomérés de béton de gravillon fut installée... les essais de résistance les montrèrent très fragiles .Il eût certainement fallu adapter la machine à son nouveau rôle. D'autre part, le débit était très faible. Un équipement assez considérable eût été nécessaire pour satisfaire aux besoins" (38).

Une fabrication inspirée de celle des agglos mais non similaire qui a exigé de nombreux essais et recherches. En examinant le pré-inventaire on constate que ces derniers ont porté sur:

- la mise au point des presses
- les essais comparatifs des différents modèles:

(Cinvaram, Testaram, Landcrete, Ellson...).Ils servent à vérifier la maniabilité des appareils, la qualité des blocs ( le taux de compression varie suivant la terre et le stabilisant utilisé) et leur rentabilité.

- le perfectionnement des presses existantes soit pour suppléer à leurs défauts, soit pour augmenter le degré de mécanisation.

En 1981, le bilan des recherches est ainsi formulé:"c'est dans ce domaine que les progrès techniques ont été enregistrés ... Un nombre impressionnant de presses, d'abord manuelles, ensuite mécaniques et depuis quelques années hydrauliques, apparaissent et disparaissent du marché... Des usines "clés en main", disponibles aujourd'hui, produisent des blocs aux caractéristiques tout à fait équivalentes aux produits en terre cuite" (39).

Est-ce pour autant que tous les problèmes de mise en oeuvre et de rentabilité sont résolus ? C'est ce que l'on va examiner maintenant.

### 2.3.2. LES PROBLEMES DE MISE EN OEUVRE.

En étudiant la nature du matériau terre on a vu que l'obtention de produits de bonne qualité suppose des conditions rigoureuses de mélange des composants, de granulométrie, teneur en eau, pression de compactage etc... La fabrication des blocs stabilisés est donc relativement délicate et toujours plus difficile que celle des agglos: "les conditions de fabrication sur le chantier ont une influence qualitative beaucoup plus importante que dans le cas des parpaings" (40).

### 2.3.3. COUTS ET RENTABILITE.

En fonction des possibilités d'investissement, de la nature des constructions à réaliser ou des options idéologiques des architectes et ingénieurs, on voit s'opposer sur les chantiers le choix entre des presses manuelles exigeant une main d'oeuvre importante et des presses mécanisées dont "la fiabilité...et l'avantage économique réel continuent à faire l'objet de recherches diverses"(39). Mais le choix entre une presse Cinvaram qui, actionnée manuellement par 5 personnes produit de 300 à 1200 blocs par jour à partir d'un prix d'achat de 1000 à 4000 francs (1979) et l'usine Latorex qui a une capacité de production de 20 000 blocs par jour et coûte 5 600 000 francs (1981) n'est pas une garantie de production d'un matériau à faible coût. En effet, quelque soit le mode de production du matériau sélectionné il est tributaire du fait que "la main d'oeuvre pour fabriquer et maçonner des blocs de terre stabilisée est plus importante que pour les parpaings (facteur 1.7 à 2)" (41).

Après avoir, pendant des années, valorisé le bloc compressé stabilisé pour ses qualités de résistance, la contrainte des coûts de production conduit certains architectes et ingénieurs à en rechercher un abaissement par la réduction de la quantité de stabilisant utilisé(généralement le ciment). Ils présentent alors comme une nouveauté ce que le Capitaine Kienlin faisait en 1944 à cause de la pénurie de ciment: "on peut avoir des parois extérieures dosées à 150 kg de ciment sur le tiers de l'épaisseur du mur" (42). Mais même ainsi l'économie de ciment est problématique si on compare le produit obtenu avec les parpaings fabriqués par les artisans de certains PVD " qui

dosent bien en-dessous des  $150 \text{ kg/m}^3$  pour arriver parfois jusqu'à  $80 \text{ kg/m}^3$  [de ciment]"(43).

C'est bien dans la nature des terres et dans le rôle de liant des argiles que se situent les problèmes de mise en oeuvre des blocs compressés stabilisés.

#### 2.4. LES AUTRES MISES EN OEUVRE.

Plusieurs architectes ou ingénieurs ont cherché à travers des méthodes différentes de mise en oeuvre de la terre à éviter les problèmes posés par les adobes, les pisés ou les blocs compressés. On va examiner trois types de recherches: la marginalité, l'imitation du béton et l'industrialisation.

##### 2.4.1. LA MARGINALITE.

G.Minke de l'Institut de Recherches de Kassel (R.F.A.) propose comme "méthodes de construction en matériaux économiques, à mise en oeuvre rapide et simple et résistante aux séismes" (44) l'emploi de la terre avec les procédés suivants:

- le remplissage de boudins de tissu
- l'empiilage de sachets de tissu de polythène
- des boudins de terre extrudée
- des poches thermoformées en matière plastique remplies de terre et plantées.

En réalité, la terre ne constitue que le remplissage d'une structure bois fortement inspirée des habitats du Guatemala où il poursuit ses expériences.

Même s'il estime que "la simplicité de la mise en oeuvre rend ce type de construction accessible à tous" (44) il ne résoud qu'une partie des problèmes de mise en oeuvre de la terre et surtout pas la durabilité. Quant à la diffusion réelle de ces expériences, elle est fortement compromise par la marginalité de cette vision de l'acte de construire.

##### 2.4.2. L'IMITATION DU BETON.

Quelques rares architectes ou ingénieurs ont cherché à appliquer à la terre une mise en oeuvre proche de celle du béton. On relève dans le pré-inventaire trois tentatives de ce type désignées sous le nom "de banché-coulé" et qui consiste "à couler de la terre à l'état liquide, comme du béton, directe-

ment dans le banchage" (45). La relation de l'expérience de Zéralda (Algérie) décrit les problèmes posés par cette méthode: "les coffrages... représentent un investissement très important, puisque le prix des coffrages des trois maisons était équivalent au prix d'une des maisons... les coffrages étaient déplacés tous les trois jours: un jour de coulage et deux jours de séchage;.. les fissures furent nombreuses, mais... les murs... se stabilisèrent au bout de six mois environ" (45).

Par rapport au banchage du pisé, l'importance des coffrages nécessaires est un facteur d'élévation des coûts. Mais surtout fissurations et lenteur du séchage sont dûs à la faible résistance à la traction des argiles et à leur capacité à retenir l'eau: la terre, même stabilisée, ne peut être mise en oeuvre comme un béton. C'est d'ailleurs ce que constate l'auteur du texte: " c'est certainement plus par méconnaissance de la technologie de mise en oeuvre du matériau que par souci de faire une expérience scientifique probante que l'on a choisi le banché-coulé" (45).

#### 2.4.3. L'INDUSTRIALISATION.

Au moins quatre organismes français travaillent, à partir de fonds publics, à la recherche d'une industrialisation de la production de matériaux à base de terre. Leur problématique peut être ainsi reproduite:

"... sous peine d'un avenir marginalisé... la réhabilitation des matériaux "naturels"... ne [doit] pas signifier la négation des contraintes de productivité et de compétitivité... il nous a semblé que l'avenir d'un matériau ne serait assuré que s'il entraînait un abaissement des coûts de construction. D'autre part, il devait satisfaire aux impératifs actuels de solidité, de durabilité, de confort... Nous avons le choix entre la technique du pisé et celle du bloc manufacturé. Nous nous sommes vite rendu compte que le pisé serait beaucoup plus difficile à moderniser car il ne pourrait être compétitif qu'à condition de diviser par quatre ou par cinq les temps de mise en oeuvre..." (46). [Avec le bloc manufacturé] ... le chantier se déroule dans des délais comparables à une maison en parpaings de ciment par exemple mais le temps gagné sur le chantier est hélas souvent perdu à la fabrication. Le problème de la brique n'est donc pas le chantier, mais l'



industrialisation de son processus de production" (47).

On notera que ces extraits de textes confirment les analyses que l'on vient d'effectuer sur les mises en oeuvre des pisés et des blocs stabilisés.

Mais l'industrialisation de la production est-elle un moyen de supprimer les problèmes inhérents à la nature du matériau terre ? Des extraits de rapports de travaux de deux équipes montrent qu'elles ont rencontré des difficultés similaires. A St Etienne, la recherche porte sur la fabrication de blocs pleins et évidés par un procédé de compactage dynamique inspiré de la fabrication des parpaings de ciment ("il nous a semblé intéressant d'utiliser l'acquis des producteurs de centrales à agglomérés traditionnels - surtout en ce qui concerne l'électro-mécanique et l'automatisation" (46)). Parmi les difficultés rencontrées on relève :

- la rigueur des contraintes imposées par le matériau terre :  
 "...dans la fabrication des agglomérés en béton, la vibration n'intervient que pour l'ordonnement des grains et la quantité d'eau peut n'être qu'approximative. Dans notre cas, au contraire, la vibration est un vecteur d'énergie et la teneur en eau doit être rigoureuse... Les essais du CSTB ont mis en évidence le manque d'homogénéité des produits lorsque les paramètres de compactage ne sont pas scrupuleusement respectés" (46).

- les limites du résultat : " le CSTB a réalisé des essais de reprise d'humidité, de résistance humide, et de variation dimensionnelle. Nous nous limiterons ici à en souligner tout l'intérêt... Les exigences de comportement à l'eau et aux intempéries ne sont pas à prendre en compte puisque dans notre cas, toutes les façades reçoivent une isolation thermique et un bardage extérieur "(46). Ce qui signifie en clair que les produits obtenus ne sont pas stables à l'eau.

A l'INSA de Rennes la recherche porte sur "la mise au point d'un matériau de construction à base d'éléments très fins (argiles ou boues de carrières) et de ciment" (48). En 1981 le rapport d'avancement de travaux se conclut par un bilan

optimiste: "les caractéristiques mécaniques et pondérales, la conservation des couleurs de l'argile d'origine, la mécanisation aisée de la mise en oeuvre, le prix de revient du matériau, permettent d'envisager de nombreuses utilisations tant en gros-oeuvre qu'en second oeuvre, pour les éléments industrialisés" (49). Mais en 1982, à la suite d'essais par un bureau de contrôle, on apprend que des problèmes subsistent: les variations dimensionnelles en présence d'humidité sont de 1.2. mm/m et quant à la gélivité "les résultats ne sont pas totalement parfaits" (50); au niveau des coûts de production, les briques qui consomment 15% de ciment sont moins chères que la brique cuite mais plus chères que les parpaings de ciment; au niveau de la pose ce coût est augmenté par la nécessité d'employer pour la mise en oeuvre des enduits pelliculaires, donc des produits chers. Les produits obtenus ont donc des caractéristiques insuffisantes pour être utilisés dans des murs porteurs ou pour toute autre utilisation qui soumettrait le matériau aux agressions climatiques.

L'industrialisation de la production de briques ou blocs à partir du matériau terre butte elle aussi sur la nature du matériau et la fonction de liant des argiles. La référence constante aux ciments -que l'on retrouve chez les auteurs de ces recherches - est bien une quête vaine et impossible: quels que soient les procédés utilisés les argiles n'auront jamais des caractéristiques équivalentes à celles des matériaux fabriqués avec les ciments.

### 3. LES COÛTS DE LA CONSTRUCTION EN TERRE.

En étudiant "la renaissance de l'adobe au Sud Ouest des Etats Unis, "on a été amené à contester les qualités "économiques" de l'adobe. Au cours de l'examen de " la nature du matériau terre et des "problèmes de mise en oeuvre" on a très souvent porté l'attention sur les facteurs d'élévation des coûts de production du matériau terre ou de sa mise en oeuvre.

On va ici faire le point sur les coûts de la construction avec ce matériau en examinant successivement les mises en oeuvre utilisées par les architectes et ingénieurs (briques moulées, pisé et blocs compressés stabilisés) et en utilisant leurs propres données économiques.

### 3.1. LE COUT DE LA CONSTRUCTION EN BRIQUES MOULEES: LE VILLAGE DE GOURNA DE FATHY.

A l'origine du village de Gourna construit par Hassan Fathy se trouvent les qualités économiques du matériau terre. C'est essentiellement pour cette raison que les responsables du Département des Antiquités d'Egypte ont commandité cet architecte: "ils avaient vu mes deux exemples de construction en terre... et ils avaient été également impressionnés par les possibilités du matériau et le bas prix de son utilisation" (51). C'est ce que l'on va vérifier à partir des chiffres cités par Fathy :

#### - LE PROJET :

"Gourna devait abriter 900 familles, ce qui signifiait qu'il fallait construire 30 maisons par mois" (52).

"les paysans devaient être expropriés, et on leur avait alloué une compensation de 50 000 livres; Cet argent devait m'être remis pour construire un village entier de près de mille maisons. Malheureusement on n'avait pas pensé... qu'un village a aussi d'autres besoins que ses maisons, et bien que 50 livres par maison soit une estimation raisonnable (à condition d'utiliser la méthode que j'ai expliquée...), il ne restait rien pour les routes, les écoles, la mosquée et les autres bâtiments publics et administratifs" (33).

#### - LA REALISATION:

".. les dépenses totales au moment où le projet fut passé au Ministère des Affaires sociales se montaient à 94120,36 livres dont il faut déduire au moins 20 000 livres pour des équipements non utilisés, des camions et des matériaux se trouvant dans les entrepôts. Les dépenses totales se montaient à 74120 livres, la surface totale construite à 19301,90 mètres carrés et par conséquent les constructions, comprenant une

mosquée, une place de marché, un khan, un hall et deux écoles, coûtent 4 livres le m<sup>2</sup>. Où trouve-t-on des bâtiments publics construits à ce prix ? " (54).

- LE BUDGET D'ACHEVEMENT DES TRAVAUX.

...[le ]... coût. de la construction des 790 maisons qui restaient à faire... aurait été de 237 202 livres..." (54).

Sur l'ensemble du chantier les chiffres sont significatifs.

Le projet est interrompu par le client au moment où le double du budget initial a été dépensé (94 000 L.E. pour 50 000 L.E.) et l'achèvement des travaux aurait exigé plus de six fois (237 000 L.E. + 74 000 L.E.) le budget prévisionnel. Le client et l'architecte ont fait une erreur d'appréciation quant au "bas prix" de l'utilisation de l'adobe.

C'est d'ailleurs ce que confirme l'analyse du prix du m<sup>2</sup> établi par Fathy . A partir de ses propres données on constate que 4 L.E. sont équivalentes à :

- 40 salaires journaliers de manoeuvres (55).
- 5 fois le prix du m<sup>3</sup> de béton pour les fondations et les sols des rez-de-chaussées (56).
- au revenu moyen annuel du paysan Egyptien (57).

L'architecture de ce village est donc chère et elle n'est surtout pas une construction économique adaptée aux disponibilités du monde rural égyptien. On aurait pu s'en douter en constatant que les constructions représentées fig.107 de "Construire avec le peuple" font respectivement 153 et 277m<sup>2</sup>. Et c'était une gageure de vouloir bâtir, compte tenu des masses importantes de briques de terre à mettre en oeuvre, 30 maisons par mois de cette dimension.

Ce ne sont pas là les arguments de Fathy qui, s'il reconnaît que " pour la question cruciale, le prix, Gournah ne fait que suggérer une réponse" (58) c'est pour se justifier en déclarant "qu'il a dû engager des ouvriers et les payer" (59). Ce qui est tautologique si l'on considère - comme on l'a vu précédemment - que la caractéristique économique de la fabrication et de la mise en oeuvre des briques moulées est d'être fortement utilisatrice de main d'oeuvre.

### 3.2. LES COÛTS DE CONSTRUCTION EN PISÉ.

#### 3.2.1. LE CHANTIER DU BOSQUEL (FRANCE 1946)

Le chantier du Bosquel réalisé en 1946 illustre bien le contraste entre les prévisions optimistes des architectes et ingénieurs quant au coût de la construction en terre et la réalité des faits. Dans une étude publiée en 1943, Auzelle et Dufournet affirment: " il s'ensuit que le mur de 0.50m en béton de terre stabilisée est moins cher que le mur normal en briques de 0.34m et sensiblement équivalent au mur de briques de 0.22m" (60). En 1950, lorsqu'il décrit les travaux du Bosquel, Dufournet constate: "le prix, pour un mur de béton de terre stabilisée de 0.50m d'épaisseur est du même ordre de grandeur qu'un mur de brique de 0.35m et sensiblement plus cher [21% en plus ] qu'un mur en aggloméré de 0.30m" (31).

On comprend mieux la signification de ces chiffres lorsque l'on sait que la pratique habituelle de la région était de bâtir des murs de briques de 0.35m et que Dufournet cherchait à imposer le pisé à des populations qui n'en voulaient pas. En construisant au même prix il se privait de l'argument économique construit sur l'étude théorique de 1943.

Pas plus que Fathy, il ne reconnaît la valeur de ces résultats. Il se justifie en évoquant "trop de difficultés convergentes" (31) et conserve ses certitudes: "mais si l'on avait voulu poursuivre systématiquement, en corrigeant au fur et à mesure les méthodes de mise en oeuvre suivant les données de l'expérience, et en équipant le chantier... il est bien certain qu'on serait parvenu à des prix de revient très intéressants..." (31).

#### 3.2.2. MOSTEFA BEN BRAHIM (Algérie - 1973)

En établissant une équivalence entre le prix du pisé et celui des murs de briques pleines, Dufournet ne compare pas des modes de construction comparables. Ce n'est pas le cas du chantier de Mostefa Bén Brahim, où sont fournis des prix de béton et de pisé.

A la fin du chantier, le coût du m<sup>3</sup> de BTS est de 614 F.F. et il est donné comme point de comparaison un prix de 800 F.F. le m<sup>3</sup> d'un béton qui comprend les pièces difficiles: "planchers, escaliers, pièces préfabriquées, etc.." (61) On peut donc en

conclure que le prix du m<sup>3</sup> de pisé et de béton ordinaire sont équivalents dans cette réalisation ce qui n'est d'ailleurs pas étonnant compte tenu de tous les problèmes de mise en oeuvre de la terre que l'on a précédemment cités.

Là encore, l'un des auteurs du chantier arguant de la possibilité de résoudre toutes les difficultés rencontrées conclut une "analyse du prix unitaire du BTS" (62) en précisant qu'il aurait été possible de ramener le prix du m<sup>3</sup> de pisé à 300 F.F., c'est à dire à moins de la moitié du prix du m<sup>3</sup> de béton.

### 3.2.3. LES COÛTS DU PISE EN FRANCE EN 1982.

La répétition d'arguments similaires par les responsables des deux chantiers que l'on vient d'examiner aurait pu laisser un doute quant au prix du pisé si une recherche récente faisant partie des études commanditées pour le village-terre de l'Isle d'Abeau - et à laquelle a participé l'auteur de Mostefa Ben Brahim - ne venait rétablir les faits.

Le ton utilisé est différent puisqu'il s'agit d'établir les conditions dans lesquelles il n'y a pas de surcoût du pisé par rapport au béton. En voici un extrait des conclusions (63):  
 "...on voit que le pisé ne doit pas engendrer de surcoût, du moins si...

- on compare le pisé avec du béton fabriqué sur chantier
- le pisé n'est pas stabilisé
- les murs ont une épaisseur égale (40 cm) dans les deux cas...

Si le pisé est stabilisé, le stabilisant ferait augmenter son prix... Mais il y aurait une augmentation pour la main d'oeuvre car on est obligé de pulvériser et de réaliser un malaxage plus intime. Dans ce cas, le prix du pisé dépassera légèrement celui du béton" (63).

Les résultats de cette étude, faite à partir des prix de soumission d'entrepreneurs sont clairs: ce n'est que dans des conditions exceptionnelles que, à épaisseur égale, les coûts du pisé et du béton sont équivalents. Dans tous les autres cas - et notamment lorsqu'il est stabilisé - le pisé coûte plus cher que le béton.

### 3.3. LE COUT DE LA CONSTRUCTION EN BLOCS COMPRESSES.

#### 3.3.1. DAUDIATE (MAROC -1962- 1965 )

A Marrakech, entre 1962 et 1965, l'ingénieur A.Masson a dirigé un chantier où plus de 2700 logements ont été construits dans le cadre d'une réalisation artisanale à fort taux de main d'oeuvre (dont une grande partie de chômeurs). Sur des parcelles de 6 x 8m ont été bâties des pièces de 2.5 X 5m, un W.C. et un point d'eau. Les murs ont été faits en briques de terre tamisée, stabilisée à 110 kg de ciment au m<sup>3</sup> et comprimées avec des presses Cinvaram et Testaram. Les toitures, fondations, encadrements de portes et de fenêtres sont en béton armé. Economiquement cette réalisation est présentée comme une réussite: "...en 1964, les nouveaux logements sont loués à 10 ou 12 Dirham (D.H.) par mois... Il s'agit là d'une performance car le tarif est similaire au prix souvent exigé pour la location d'une misérable baraque sous-équipée dans un bidonville" (64). Qu'en est-il en réalité ? On peut constater tout d'abord que le prix de location est fortement réduit puisque Masson lui-même précise : "le prix du loyer, charges comprises, s'établit... à 14,75 D.H." (65). Et en vérifiant la nature de l'habitat social construit au Maroc à la même époque on s'aperçoit que la pratique habituelle (8103 logements entre 1961 et 1966) consiste à réaliser en agglomération et béton des "TSA", trames sanitaires améliorées dont les prestations sont: un lot de 40 à 50m<sup>2</sup> équipé et clôturé, une pièce de 12m<sup>2</sup>, UN W.C. et un poste d'eau dont le loyer est compris entre 10 DH et 15 DH (66). Tant au niveau des prestations fournies que du prix de revient il n'y a donc aucune différence entre les TSA et les habitats de Daoudiate. En calculant le coût au m<sup>2</sup> de ces habitats à partir des données économiques fournies par Masson, on obtient un prix de 187 DH. Sachant que le D.H. valait à peu près 1.F.F. et si l'on tient compte de la dévaluation monétaire, on voit que ce prix est élevé. On a une idée de cette valeur en sachant qu'elle représente 97 journées de manoeuvres ou 48.5 journées de maçon. Le coût du m<sup>2</sup> de construction de Daoudiate est donc plus du double de celui de Gourna dont on a montré déjà qu'il était élevé.

### 3.3.2. BANCONI - BAMAKO (Mali 1981)

A la fin de 1980, le gouvernement Malien a confié à l'Agence Coopération et Aménagement "l'étude, le montage et la réalisation d'une opération d'habitat à faible coût dans un quartier périphérique de Bamako "(67) portant sur 220 logements.

Une première tranche de 10 logements expérimentaux a été construite. Ils sont composés à partir de modules de  $18m^2$

(2 X 2, 3 X 3 et 6 X 4 modules) et équipés d'un puisard pour les latrines, d'une douchière extérieure et d'un foyer amélioré. Les murs sont faits de briques compressées stabilisées (presses Cinvaram et Testaram). Quatre des maisons ont des toitures en secco (végétal local) traité et imperméabilisé par un film de polyéthylène. Les six autres sont couvertes en tôle avec une sous-face en secco ou en nattes. Les murs ont été badigeonnés avec un coulis composé de ciment, chaux et eau. Les informations à caractère économique fournis par cette expérience sont les suivantes (1 franc malien (FM) = 0.01 F.F.

#### a - coût des briques et stabilisation.

Les données de cette expérience mettent en valeur le coût élevé de la stabilisation au ciment: "le coût d'une brique stabilisée à 4% de ciment dépasse de 30 à 40% le coût d'une brique non stabilisée" (68). Et une comparaison intéressante avec la construction en parpaings de ciment: "la stabilisation au ciment (de 4 à 8%) dans la masse fait généralement monter le coût du  $m^2$  de mur en briques de terre (pleines) au niveau du coût du  $m^2$  de mur en parpaings de ciment (creux)" (68).

Ces constats, réalisés avant la construction, ont amené les architectes du projet à réduire autant que possible l'emploi de briques stabilisées et à utiliser à 75% de briques non stabilisées.

#### b - les coûts de construction.

Il faut croire que la mise en oeuvre des briques de terre entraîne des surcoûts par rapport à celle des parpaings car malgré cet emploi important de briques non stabilisées les résultats des coûts de construction ne sont guère probants. En effet: "le  $m^2$  de construction, sans aménagement ni clôture, revient en moyenne à 420 FF.



C'est presque le double du coût prévu par l'étude de factibilité, mais il faut tenir compte de deux facteurs correctifs: d'une part, l'étude de factibilité ne pouvait envisager certains coûts particuliers (porteurs d'eau, contrôles routiers, etc.); d'autre part, il faut tenir compte des surcoûts dus à l'expérimentation; corrigé, le coût moyen au m<sup>2</sup> est alors de 350 FF. C'est un coût égal à celui d'une maison en parpaings de 20cm couverte de tôle - et même légèrement supérieur si l'on considère une réalisation en parpaings non enduits. Et c'est un coût supérieur de 50% à celui d'une maison en brique d'adobe traditionnelle" (69).

Même manipulés - l'échec serait encore plus cuisant si la totalité des sommes investies dans cette opération avaient été comptabilisées - les coûts de construction démontrent l'équivalence et même la supériorité du coût de la construction en blocs compressés par rapport à celui des parpaings. Et un programme d'habitat à faible coût, avec des prestations minimales aboutit à des prix de construction qui correspondent à "la demande des couches moyennes à Bamako" (70).

On notera que selon les auteurs, les avantages que présentent le mode de construction utilisé est qu'il "consomme environ un tiers de ciment en moins, et offre un bien meilleur confort" (71). On retiendra l'argument du confort thermique pour une analyse ultérieure. Mais on relèvera que l'économie de ciment s'est traduite par des enduits qui n'ont pas tenus "dès les premières pluies" (72) et donc par une réalisation dont la pérennité est contestable.

### 3 .3.3. REGION DE TOULOUSE (FRANCE - 1982)

Un architecte (Colzani J.H.) et un ingénieur (Castex J.) agissant en tant que concepteurs et entrepreneurs construisent dans la région de Toulouse des habitats bio-climatiques à partir de briques de terre compressées stabilisées à 8% de ciment qu'ils fabriquent eux-mêmes.

Examinons les prix qu'ils citent et leurs points de comparaison (73): "Coût de revient de la construction au m<sup>2</sup> de paroi :

- .Paroi de briques de terre de 14cm d'épaisseur = 219 F.TTC
- .Paroi de briques de terre de 29cm d'épaisseur = 308 F.TTC

...

. Mur isolé: brique creuse de 0.20 enduit extérieur,  
Placomur, revêtement intérieur : 375 F.TTC

. Mur béton banché: avec ragréage et revê-  
tement 2 faces (de masse équivalente à un mur  
en briques de terre de 29cm de large) : 350 F.TTC "

Même si ce qui est comparé n'est pas bien comparable puisque "les parois étudiées sont en briques laissées apparentes"(73) on voit cependant que c'est ce choix esthétique ("la brique en terre compressée ... offre une esthétique naturelle sou-vent appréciée " (73) qui conduit à une différence de coût entre le béton banché et le mur de briques de même épaisseur. On peut donc conclure avec les auteurs du texte étudié:"l'intérêt de la construction en briques de terre crue compressée d'un point de vue économique par rapport à la construction traditionnelle actuelle s'avère difficile à établir..."(73).

#### 4 . LES QUALITES THERMOPHYSIQUES DU MATERIAU TERRE.

Au cours de l'étude de "la renaissance de l'adobe au Sud Ouest des Etats-Unis" on a été amené à contester les discours attribuant au matériau terre des qualités thermophysiques exceptionnelles. On a montré que si, dans des conditions climatiques particulièrement favorables, le bioclimatisme était une réussite ce n'était que partiellement dû à l'adobe, et l'on a vu que les progrès accomplis par les thermiciens se traduisaient par une réduction de l'emploi de ce matériau.

On va s'attacher ici à prouver que cet exemple n'est pas particulier et pour juger la validité de la référence aux qualités thermophysiques de la terre qui sert trop souvent à justifier - comme on vient de le voir - les coûts élevés de la construction en terre, on va faire le point sur la question.

##### 4.1. LES QUALITES SUPPOSEES DE LA TERRE.

Les bâtiments en terre et le matériau lui-même sont investis de qualités thermiques remarquables. Avant de procéder à leur analyse, on va reprendre en les regroupant par thèmes les ar-

guments des défenseurs du matériau.

a - les architectures vernaculaires - et celles de terre en particulier - étaient confortables:

- " Tous les bâtiments modernes entraînent une grande dépense d'énergie. De plus, ils ont l'inconvénient d'être chauds en été et froids en hiver. Ce n'est pas le cas avec les architectures traditionnelles" (74).

b - le matériau terre convient à tous les climats.

- "dans les contrées froides comme dans les régions les plus chaudes, de la Scandinavie à l'Equateur et jusqu'au Sud de l'Afrique, [les bâtisseurs] ont adapté la terre aux contraintes climatiques les plus diverses " (75).

c - ce confort est dû aux qualités de la terre.

- " Bien utilisé, ce matériau offre partout un confort thermique très apprécié qui assure une régulation naturelle et optimale entre les températures extérieures et intérieures" (75).

- "La terre constitue le meilleur isolant thermique si l'architecture du bâtiment est bien conçue.... Les murs épais de pisé assurent, par leur inertie thermique, une absence de déperdition de chaleur" (76).

- "La terre a des caractéristiques thermiques qui sont 10 fois supérieures à tout autre matériau moderne" (77).

On va tout d'abord vérifier la première affirmation, tout en abordant la réalité des qualités thermiques du matériau terre.

#### 4.2. LE CONFORT DES ARCHITECTURES VERNACULAIRES.

##### 4.2.1. DES MAISONS PAYSANNES FROIDES EN HIVER.

L'argumentation qui consiste à dire que les maisons paysannes n'étaient pas froides en hiver ne peut être prise au sérieux. Les nombreux ouvrages publiés récemment sur la vie dans les campagnes françaises au début du XXème siècle apportent tous la preuve du contraire. Un exemple extrait de "La soupe aux herbes sauvages" d'E.Carles montre comment était vécu l'hiver dans une maison paysanne d'une vallée des basses Alpes:

"L'hiver apportait un changement complet dans la vie des paysans... Dans les maisons les pièces froides étaient abandonnées, le seul chauffage était celui du bois et les poêles étaient encore rares. Pour se protéger du froid les familles se cantonnaient dans les pièces communes, dans la cuisine où il y avait la cheminée et dans l'étable où la chaleur des bêtes entretenait une température supportable... Les veillées se tenaient dans l'étable..." (78).

La notion de froid ou de chaud appliqué aux architectures vernaculaires n'est donc que relative, que jugée par rapport aux habitats de "béton". On va approcher les phénomènes en jeu par une étude d'un habitat de terre situé en pays chaud.

#### 4.2.2. DES MAISONS DE TERRE EN ETE DANS UN PAYS CHAUD: UNE APPROCHE DES QUALITES THERMOPHYSIQUES DU MATERIAU.

Il est vrai que lorsqu'on entre dans une maison paysanne en été, on a une impression de fraîcheur. Pour analyser ce phénomène, on a demandé à C.Traunecker et A.Bellod qui travaillent à Louqsor, en Egypte, et qui vivent dans les maisons en terre que l'on a conçu en 1967, de faire un relevé de température et d'humidité à l'intérieur et à l'extérieur de ces maisons. (voir la figure 45).

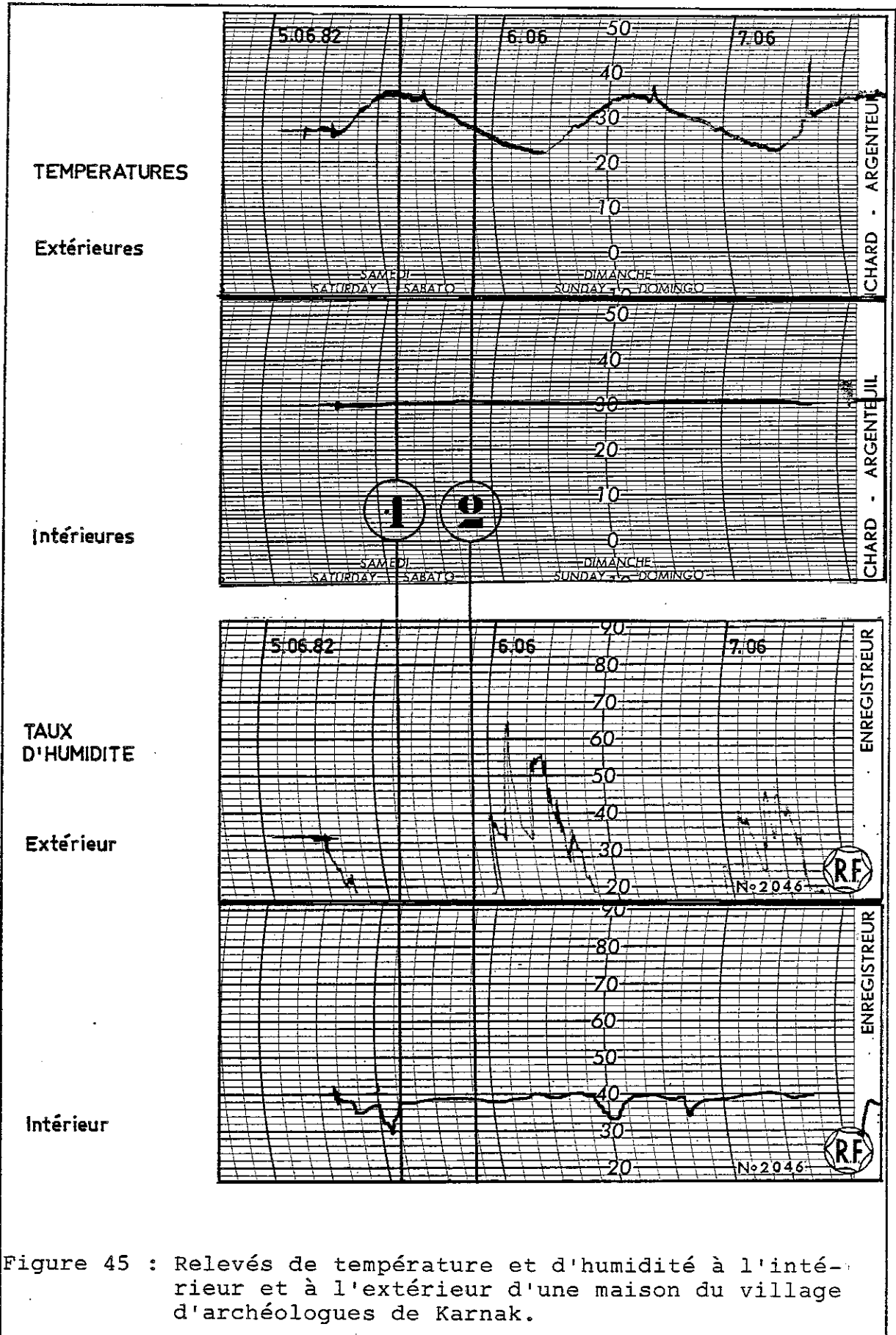


Figure 45 : Relevés de température et d'humidité à l'intérieur et à l'extérieur d'une maison du village d'archéologues de Karnak.

Analysons les résultats :

a - situation n° 1: 14 heures le 5.06.1982.

A l'extérieur : 36°C et 0% d'humidité.

A l'intérieur : 30°C et 40% d'humidité.

Après avoir marché au soleil, la personne qui entre dans cette maison a un sentiment de fraîcheur dû aux écarts de température et de taux d'humidité. Mais si elle est active elle ne va pas tarder à avoir chaud car 30°C est une température élevée.

b - situation n° 2 : 22 heures le 5.06.1982.

A l'extérieur : 27°C et 15% d'humidité.

A l'intérieur : 30°C et 40% d'humidité.

Si une personne, après s'être promené sur les bords du Nil où à l'écart des murs Ouest des maisons surchauffées par le soleil de fin d'après-midi elle a pu profiter de la brise du soi. , entre dans la maison, elle aura cette fois une sensation d'étouffement. Et plutôt que de rester à l'intérieur des murs, elle ira sur la terrasse dormir sur un lit traditionnel en palmes, un lit haut qui éloigne du sol surchauffé.

On voit donc que les maisons vernaculaires ne sont pas fraîches en été mais qu'elles peuvent donner à certaines heures une impression de fraîcheur et à d'autres une impression d'étouffement. Les mécanismes physiques en jeu sont éclairés par les relevés de température et de taux d'humidité.

Les murs épais (60cm) de cette maison en terre font que:

- la température et le taux d'humidité de l'air sont constants,
  - la température et le taux d'humidité intérieur s'établissent à la moyenne des écarts extérieurs entre le jour et la nuit.
- Ces phénomènes sont liés aux caractéristiques thermophysiques du matériau terre dont on va montrer qu'elles n'ont rien d'exceptionnel.

#### 4.3. LES CARACTERISTIQUES THERMOPHYSIQUES DU MATERIAU TERRE.

Les informations qui suivent sont extraites de deux articles du thermicien P.Diaz Pedregal.

### a - l'isolation

Le flux de chaleur transitant par conduction dans un matériau est proportionnel au coefficient de conductibilité thermique. Ce coefficient indique donc si le matériau est un conducteur ou un isolant. Pour le matériau terre on constate "une bonne corrélation entre la masse volumique des matériaux et leur coefficient de conductibilité thermique " (79). Cela signifie que les mises en oeuvre produisant des matériaux lourds (pise =  $1800 \text{ kg/m}^3$ ; blocs de terre comprimés =  $2000 \text{ kg/m}^3$ ) se traduisent par des coefficients de conductibilité thermique plus élevés que pour des matériaux terre plus légers comme les adobes ( $1500 \text{ kg/m}^3$ ) ou des mélanges terre/paille qui peuvent faire  $800 \text{ kg/m}^3$ . Mais cela signifie aussi que "à proprement parler, la terre n'est pas une substance isolante..." (80) et, par exemple "le béton cellulaire isole mieux que la terre" (81).

### b - l'inertie.

L'inertie d'un matériau est sa capacité à stocker la chaleur et à la restituer. Elle se mesure à la capacité calorifique. Pour les matériaux terre secs on observe que "la plupart des auteurs donnent une valeur pour cette capacité calorifique comprise entre 850 et 1000 (J/kg 0C)" (79) c'est à dire une valeur très voisine des autres matériaux de construction d'origine minérale" (79).

### c - le comportement dynamique des parois.

L'analyse des paramètres thermophysiques montre qu'il existe des différences entre les mises en oeuvre de la terre. En réalité, l'étude du comportement dynamique des parois permet de constater que" en dépit de leurs caractéristiques différentes, pisé et adobe, peuvent être considérées comme des matériaux très équivalents" (82) et que "réalisées généralement en fortes épaisseurs [les parois] possèdent une inertie thermique importante qui contribue à amortir considérablement les effets intérieurs des conditions extérieures" (82).

On conclura sur les caractéristiques thermophysiques du matériau terre en citant P.Diaz Pedregal: "la terre n'a pas de performances prestigieuses: elle possède une inertie thermique importante mais a un faible pouvoir isolant" (83) ou Craterre: " la terre n'a rien d'un matériau exceptionnel

dans le domaine... du comportement thermique. Si on se borne à comparer un bloc de terre avec un autre matériau minéral comme par exemple le parpaing de ciment, on ne trouvera pas grand chose à dire en faveur d'un bloc de terre stabilisée" (84).

#### 4.4. HABITAT VERNACULAIRE ET NOTION DE CONFORT.

A la suite de la description des caractéristiques thermophysiques du matériau terre, il reste à expliquer la force et la permanence du discours "climatique" laudateur appliqué à ce matériau dans les architectures vernaculaires. Dans leur ouvrage "Architectures et climats" (85) G. et J.M. Alexandroff fournissent deux types d'explications.

##### 4.4.1. RESOLUTION DES CONTRAINTES ET NOMADISME INTERNE.

Ils montrent que les constructeurs vernaculaires répondent aux contraintes climatiques par un respect du milieu: "dans les réalisations vernaculaires, ... les phénomènes éoliens et solaires étaient pris en compte simultanément, tant au niveau du choix des matériaux que de la morphologie et de l'implantation " (p.134) et par des choix inséparables du mode de vie. Parmi les nombreux exemples qu'ils citent, on peut reprendre celui de l'habitat méditerranéen caractérisé par "la quasi hégémonie... d'enceintes lourdes à forte inertie thermique..." (p.31) et par une forme: "le bloc percé d'une cour"(31). Dans les "zones climatiquement caractérisées par la chaleur sèche dominante, généralement opposée à des froids vifs, saisonniers ou nocturnes" (p.21) les peuples ont renoncé au confort le plus difficile à obtenir (la résistance au froid) pour choisir une réponse climatique unique, la résistance à la chaleur. L'inertie thermique des bâtiments - parfois avantage, parfois inconvénient - provoque, pendant la saison chaude "le nomadisme interne des habitants... à la recherche de la fraîcheur" (p.39). La sélection des espaces de vie en fonction des heures du jour et de la nuit est extrêmement subtile et les auteurs citent ainsi:

- "les salles sur cour, mi-obscurées, relativement closes, sont capables d'amortir une partie de la chaleur diurne.



- les salles aveugles, totalement coupées de l'extérieur, résistent aux plus fortes pointes thermiques diurnes;
- les terrasses et cours couvertes sont habitables le soir dès l'heure où la température extérieure passe au-dessous de la température intérieure.
- au sein même des cours, l'aire de vie diurne extérieure correspond aux banquettes adossées à l'ombre des murs encore frais (parements nord et ouest), tandis que l'aire de vie nocturne est constituée des plates-formes fraîches au centre, loin des murs devenus réémetteurs de chaleur" (p.39).

Pendant la saison froide, l'inertie thermique des murs de - vient un inconvénient: "la maison à cour-patio cumule le froid résultant de sa masse thermique et celui résultant de l'in - fluence de ce puits central et de ces nombreuses circulations ouvertes qui véhiculent les courants d'air et soustraient par convection toutes les calories péniblement produites par des chauffages rarements suffisants" (p.35).

La valorisation des qualités climatiques du matériau terre se nourrit de la capacité des constructeurs et habitants vernaculaires à fournir des réponses aux rigueurs du climat, capacité transformée en "fantasme d'optimisation souveraine et de ri - chesse permanente" (p.135).

#### 4.4 . 2. LA NOTION DE CONFORT.

Le deuxième type d'explication réside dans ce que recouvre la notion de confort. Pour les auteurs elle ne peut être réduite à des valeurs chiffrées" ne faisant intervenir que les paramètres habituels de température (degré hygrométrique et vitesse de l'air..." (p.11). Ils insistent sur les "attitudes psychoculturelles collectives ou individuelles" (p.11) qui inter - viennent dans cette notion de confort et précisent: "un as - pect très important [des ] réinterprétations du niveau ther - mique mesurable est l'influence des couleurs ("chaudes"ou "froides")...; et aussi, de "matériaux chauds" et "matériaux froids", et même d'agencements de formes et de volumes don - nant à l'observateur courant des impressions qu'il exprime en termes de sensations thermiques (l'architecture moderne est "froide", l'habitat traditionnel est "chaleureux" "(p.12).

C'est donc en grande partie parce que la notion de confort a un caractère idéologique que le matériau terre est très souvent paré de qualités "climatiques" dont il ne dispose pas.

#### 4.5. LES LIMITES DE L'UTILISATION MODERNE DES QUALITES THERMOPHYSIQUES DU MATERIAU TERRE.

Au cours de l'examen de "la renaissance de l'adobe au Sud - Ouest des Etats-Unis", on a constaté la réduction progressive du matériau terre dans les réalisations bio-climatiques des thermiciens américains. Elle s'explique aisément à la suite de l'étude des caractéristiques thermophysiques du matériau terre si l'on tient compte d'un des principes de base du bio-climatisme que P.Colombot énonce ainsi: "une maison sans isolation est une passoire thermique" (86). Dénuée de capacités d'isolation la terre ne peut être employée "thermiquement" que pour son inertie. Elle ne peut alors avoir qu'un usage limité, réduit encore par le fait que ses caractéristiques similaires à celles du béton lui font parfois préférer ce dernier.

Les limites de l'utilisation moderne des qualités thermophysiques du matériau terre peuvent être aussi illustrées par le contraste qui sépare les solutions proposées par deux thermiciens placés dans des situations à peu près similaires. On a cité en introduction le projet que l'on a proposé au concours du Centre d'Expérimentation de Marseille Luminy (J.P. Hamonic, J.Vérité, architectes, P.Diaz Pedregal thermicien) où, dans une réponse au problème de climatisation de bureaux édifiés en terre, il a été choisi de privilégier les apports solaires directs, de refuser l'inertie des murs de terre qui aurait conduit à des surchauffes de fin d'après-midi, et d'assurer le confort par un chauffage d'appoint. Une isolation importante placée côté intérieur des murs privait donc la terre de toute fonction thermique.

Placé dans un cas assez semblable (les variantes sont liées aux différences de climat) puisque le problème à résoudre était le chauffage d'une école (et donc d'un bâtiment réservé à une utilisation diurne) un thermicien du Sud Ouest des

Etats-Unis a choisi l'utilisation de l'inertie du matériau terre pour reporter d'un jour à l'autre les apports solaires. Il y est parvenu en stockant la chaleur produite par une serre dans "une masse thermique de 250 tonnes d'adobe ainsi que dans de grands tubes d'eau disposés à proximité des vitres" (87); l'isolation du bâtiment est dans ce cas placée à l'extérieur des murs.

Bio-climatiquement ni l'une ni l'autre des solutions ne sont parfaites. La première parce qu'elle n'autorise pas la diminution de la puissance de chauffage installée nécessaire au bâtiment lui-même. La seconde, car elle implique des surcoûts importants pour la masse de stockage et pour l'isolation extérieure ( $300 \text{ F/m}^2$  à comparer avec  $80 \text{ F/m}^2$  pour l'isolation intérieure en France (1982)), des nuisances d'utilisation ("le système vitrage, tubes à eau, mur sombre de l'adobe pose certains problèmes de réverbération et de lumière..." (87), et a une valeur d'usage médiocre.

Le problème posé aux deux thermiciens sera résolu - en dehors de toute utilisation du matériau terre - le jour où les recherches en cours sur les "calo-stockeurs" plus performants auront donné des résultats économiquement valables.

## 5 - CONCLUSIONS.

Cette étude, sur les blocages techniques, est riche d'enseignements tant par les informations fournies sur les architectures vernaculaires que par l'éclairage qu'elle apporte sur les actions des architectes et ingénieurs. En conclusion on relèvera quelques uns des points essentiels qui ont été abordés.

### 5.1. LE POINT FONDAMENTAL : LA NATURE DU MATERIAU TERRE

Le point fondamental sur lequel on a souvent été obligé de revenir est la faible résistance du matériau terre et la complexité des réactions du liant, les argiles.

A posteriori, ce point fondamental éclaire ou confirme certains aspects des architectures vernaculaires précédemment examinés. Dans le cadre des limites des choix constructifs possibles (qui existent même s'ils n'étaient pas étendus), construire en terre n'était possible qu'à partir d'une nature de sol "idéale" ou susceptible d'être facilement transformée pour en devenir au moins proche. C'est de cette donnée que dépendent des variations des mises en oeuvre et des architectures. C'est ce qui explique les possibilités d'existence simultanées de mises en oeuvre différentes: à partir d'un même sol on peut obtenir des matériaux terre non similaires. C'est enfin, ce qui justifie l'existence d'erreurs dans les mises en oeuvre vernaculaires et parfois même leur disparition. Dans les actions des architectes et ingénieurs, la rigueur des contraintes imposées par la nature du matériau terre se traduit par la limite des résultats obtenus et fournit une explication à deux des constats immédiats faits au cours du pré-inventaire. Il y a très souvent des "différences quantitatives entre les projets et les réalisations" car les architectes ou ingénieurs sont confrontés à des problèmes de transformation du sol en matériau ou à des effets secondaires qu'ils n'avaient pas imaginés. " Les essais et expérimentations sont très nombreux parfois similaires et souvent sans suite" car tant la nature des sols que celle du liant (les argiles) sont extrêmement variables.

### 5.2. L'INTERRELATION ENTRE LES PARAMETRES INTERVENANT DANS L'ACTE DE CONSTRUIRE EN TERRE.

En étudiant successivement la nature du matériau, les problèmes de mise en oeuvre et les coûts de construction en terre, on a sans cesse été amené à constater l'interrelation entre ces paramètres.

On a ainsi noté que dans les architectures vernaculaires la faible résistance du matériau est compensée par des traitements et des mises en oeuvre sophistiquées qui ont révélé l'importance du savoir vernaculaire et même parfois la perfection de ce savoir comme c'est le cas par exemple, de l'adaptation des banches et des pisoirs pour mettre en oeuvre les pisés ou la découverte de toutes les formes possibles de stabilisation des argiles. On a insisté sur le fait que ces contraintes imposent la mise en oeuvre de grandes masses de matériaux et donc un coût important même s'il n'est pas monétarisé.

De même, on a vu que les efforts des architectes et des ingénieurs tendant à augmenter la résistance du matériau se traduisaient par des problèmes de mise en oeuvre et des élévations conséquentes des coûts de construction. Et que leurs tentatives de réduction des coûts de construction passaient par une réduction de la résistance du matériau ou de la fragilité accrue de la construction sans que ces coûts soient significativement différents de ceux de mises en oeuvre de matériaux industriels comparables.

### 5.3. MATERIAU TERRE ET NEGATION DES PROGRES DES LIANTS.

On a pu relever dans les écrits des architectes et ingénieurs des jugements sur les mises en oeuvre de la terre tels que "cela exige une montagne d'efforts" ou "c'est un travail d'esclaves". On ne peut mieux expliquer les tendances à l'exclusion du matériau terre perçues d'abord dans les sociétés anciennes ensuite dans l'appropriation vernaculaire des liants découverts au XIXème siècle. En comparant les résultats de pratiques populaires comme celle du sol/ciment avec ceux des tentatives d'amélioration du matériau terre, on a montré que la négation des progrès des liants modernes est une impossible quête et que le "matériau terre moderne" du discours de glorification du matériau terre est une illusion. Non seule-

ment il est très souvent dépendant de l'emploi des liants industriels, mais en plus, les résultats limités obtenus impliquent des modes de bâtir contraignants avec des constructions peu élevées, aux murs épais, que les contraintes économiques et la spéculation immobilière rendent inaptes à toute utilisation en milieu dense.

#### 5.4. LA BASE DU DISCOURS DE GLORIFICATION DU MATERIAU TERRE EST FAUSSE.

L'analyse des actions des architectes et ingénieurs démontre que la base même du discours de glorification du matériau terre est fausse, confirmant ainsi ce que laissait percevoir l'étude des architectes vernaculaires. En reprenant exactement le contraire du texte cité en introduction de ce chapitre, on peut affirmer que malgré un quart de siècle d'améliorations techniques la terre, matériau de construction est un produit PEU RESISTANT, FRAGILE, NON ISOLANT, COUTEUX ET DIFFICILE A METTRE EN OEUVRE. L'étude de sa nature invite à contester son immédiate abondance et à émettre de sérieux doute sur des affirmations de ce type: " la terre est un matériau naturel disponible en abondance dans de multiples régions du monde puisque les argiles et les latérites propices à la construction constituent 74% de l'écorce terrestre" (88).

#### 5.5. LA BASE DU DISCOURS DE GLORIFICATION EST FAUSSE ET POURTANT LES ACTIONS SE POURSUIVENT ET LE DISCOURS SE REPRODUIT.

Malgré les échecs, parfois lamentables, les mêmes expériences et les mêmes études d'amélioration du matériau et des matériels se poursuivent jusqu'à aboutir (dans le cas des banches à pisé par exemple) à un retour aux méthodes vernaculaires.

Le discours de glorification du matériau terre est "indéfiniment reproduit et l'on a d'ailleurs plusieurs fois identifiés quelques uns des procédés par lequel a lieu cette reproduction: la négation des faits, la fuite en avant qui renvoie dans le

futur de toujours possibles progrès ou des valorisations imaginaires comme celle qui consiste à reporter sur l'amélioration d'un soi-disant confort les coûts élevés de construction. En constatant plusieurs fois et notamment au cours de l'étude des qualités thermophysiques du matériau terre qu'il était un support d'idéologies, on a ouvert la voie à une explication de ce phénomène auquel sera partiellement consacré le chapitre suivant.

**CHAPITRE 5 :****IDEOLOGIES ET ARCHITECTES OU  
INGENIEURS.**



## I N T R O D U C T I O N

Avant de préciser les buts recherchés et la méthode employée dans ce chapitre, il convient d'expliquer pourquoi on a été entraîné à poser les problèmes en termes d'idéologies. Il y a à cela deux explications. La première réside dans les études de la première partie où, que ce soit en Alsace au XVIIIème siècle, en France avec les résidences secondaires, aux Etats-Unis avec la renaissance de l'adobe ou au Maroc avec l'exclusion et la persistance du matériau terre dans les habitats des Oasis du Sud, on a été non seulement obligés de prendre en compte une ou des idéologies, mais en plus on a vu qu'elle[s] influençaient l'acte de bâtir en général et l'emploi du matériau terre en particulier. Il est vrai que ces résultats étaient induits par la méthode utilisée qui, inspirée de celle de Panofsky "introduit à la solution du problème des rapports de l'architecture et de l'idéologie [car] il s'agit de comparer ou, mieux, de mettre en relation deux ordres d'une même réalité, l'architecture et un système d'idée" (1).

La seconde se trouve dans l'impossibilité de dissocier l'idéologie de l'architecture et de l'urbanisme. Ainsi, le fait de concevoir un bâtiment n'est pas seulement un problème de traduction du réel...: "l'aspect technique .. se définissant... dans le mode de production, tout se passe comme si le reste se définissait exclusivement dans la tête de l'architecte. Cela permet de mesurer l'importance déterminante de l'idéologie dans l'existence même de l'architecture puisque le lieu où se formule [la] demande architecturale (bien spécifique par rapport à la demande technique), c'est la pratique, la conscience "la subjectivité concrète", d'un individu, expression de la commande sociale" (2)

Cette présence constante de l'idéologie est expliquée par F.Choay dans la conclusion de son livre "L'urbanisme. Utopies et réalités" (3) : "Malgré les prétentions des théoriciens, l'aménagement des villes n'est pas l'objet d'une science rigoureuse... A la racine de toute proposition d'aménagement, derrière les rationalisations ou le savoir qui prétendent la fonder en vérité, se cachent des tendances et des systèmes de valeurs" (4).

Pour prolonger l'étude du matériau terre et des architectes ou ingénieurs, on va rechercher ce qui, dans la réussite ou l'échec de certaines actions où le matériau terre est employé peut s'expliquer par des blocages "idéologiques". Compte tenu du regard unique que constituent les écrits des responsables des actions, on verra que l'on n'obtient ainsi que peu d'enseignements. On identifiera aussi les variations du discours de glorification du matériau terre et comme on le précisait en conclusion du chapitre précédent on va aussi chercher les raisons de la reproduction du discours et de la poursuite des actions.

Pour atteindre ces objectifs on va s'appuyer sur onze actions ou discours choisis pour leur valeur heuristique et soit, confronter la réalité des actions avec les discours - suivant l'objet d'étude on sera amené à reprendre l'examen de blocages techniques - soit analyser ces discours. Pour ce faire on utilisera les données de l'ouvrage de F.Choay cité ci-dessus.

1 - EXPERIENCES ET DISCOURS EN FRANCE, DURANT ET APRES  
LA SECONDE GUERRE MONDIALE.

1.1. LA CHRONOLOGIE DES ETUDES ET ACTIONS.

- 1940. Pour abriter les sinistrés de la première débacle, Le Corbusier imagine les "murondins". Il s'agit de "prendre de la terre et des branches d'arbre, et constituer, sans main d'oeuvre spécialisée, des abris à la manière des bûcherons..."(5). Le procédé est repris à la fin de l'année 1940, et offert par Le Corbusier comme "petit cadeau à mes amis, les jeunes de France" (6) pour qu'ils se constituent des clubs.
- 1943. Dans le cadre de la pénurie générale de matériaux, R.Auzelle et P.Dufournet estiment dans une publication que construire en béton de terre stabilisée est une solution intéressante pour assurer la reconstruction des zones rurales dévastées par la guerre. (7)
- 1944 et 1945: des essais de construction en blocs de terre stabilisée et en pisé, contrôlés par le bureau Véritas, servent à l'élaboration d'une base légale de la construction en terre: les DTU (documents techniques unifiés) qui, d'ailleurs sont encore valables à ce jour.
- 1945 - Le Corbusier propose, sans succès, de construire en terre les logements des sinistrés de St Dié suivant le modèle des "murondins": "l'entreprise échoua faute de trouver l'argile nécessaire à la constitution du pisé; l'enthousiasme, aussi, faisait défaut chez beaucoup" (5).
- 1946 - R.Auzelle publie les plans de pavillons isolés d'habitations familiales constructibles en béton de terre stabilisée (8). La proposition n'est pas suivie de réalisation.
- 1950 - P.Dufournet fait le bilan des opérations en béton de terre: "A part les quelques réalisations du Bosquel, la maison de la cité des cheminots de Tergnier, celle de Longpré - les-Corps-Saints, nos intentions sont restées sur des papiers, publiés depuis 1943..." (9).

Au Bosquel le projet concernait 12 fermes: quatre bâtiments seulement ont été construits. Sur les cinq cents habitations prévues à la cité de Tergnier, une seule sera construite en béton de terre. On peut donc parler d'échec à propos de l'emploi du matériau terre. Un échec que l'on peut aussi mesurer à partir du projet initial c'est à dire la reconstruction des zones rurales sinistrées ou à posteriori par son absence de développement dans une période où les matériaux de construction étaient rares.

## 1.2. LES RAISONS DE L'ECHEC.

Auteur des travaux du village du Bosquel destiné à reloger des sinistrés, Dufournet ne reconnaît pas son échec. Mais son texte "Le béton de terre" (10) publié en 1950 permet d'en retrouver les raisons. ne serait-ce que par cette explication de l'abandon sur le chantier du béton de terre stabilisé: "Le ciment devenant plus abondant sur le marché et le climat psychologique... n'étant pas tout à fait favorable on abandonna cette technique au profit ... d'une ossature en béton armé, puis un remplissage en parpaings de briquailon et châssis en ciment moulé..."

Les causes d'arrêt de l'emploi du matériau terre se situent sur un double plan: les blocages techniques et l'attitude des populations concernées.

### 1.2.1. LES BLOCAGES TECHNIQUES.

En substituant au B.T.S. une structure en béton armé et un remplissage en parpaings, les architectes (Dufournet a dirigé ce chantier avec J.Bossu, P.Dupré, L.Miquel, et M.Degraaf) reconnaissent implicitement les défauts du matériau initial. Sans développer des problèmes précédemment évoqués on peut noter que la partie du texte déjà cité portant sur "les leçons de l'expérience" abonde de mentions de blocages techniques. On citera ici les trois difficultés essentielles qu'ils ont dû affronter:

a - la résistance à la pluie.

Des pénétrations d'eau se sont produites à travers "les joints de reprise des banchées".

b - la consommation de ciment. Très importante du fait de "l'impossibilité de trouver sur place les éléments nécessaires pour corriger la granulométrie" elle était équivalente à celle nécessaire à une construction "en éléments légers, avec des vides intérieurs, qui donner[ai]ent des murs plus minces, de même résistance à l'écrasement et de même coefficient d'isothermie".

c - les coûts de construction.

En traitant ce sujet dans le chapitre précédant on a montré que les coûts prévisionnels avaient largement été dépassés.

Sans en être la cause essentielle, ces blocages techniques ont joué un rôle certain dans l'arrêt de l'utilisation de la terre au Bosquel. Ne serait-ce que parce qu'ils ont été à la base de polémiques importantes entre l'Architecte et les populations concernées.

#### 1.2.2. ATTITUDES DES POPULATIONS CONCERNEES ET IDEOLOGIE DOMINANTE.

En construisant en béton de terre, l'architecte utilise un matériau dévalorisé: "[les sinistrés] assimilaient cette maçonnerie de terre au torchis... technique qu'on connaît bien en Picardie, mais qu'on n'apprécie plus du tout...". Un matériau que les pratiques locales avaient éliminé: "suivant un processus en plein développement.. dans toute la Picardie, avant la guerre la brique remplaçait le torchis, non pas seulement dans les constructions neuves, mais encore toutes les fois qu'il fallait refaire .. une construction en torchis ". Il ne pouvait donc y avoir qu'une opposition entre "les sinistrés [qui] n'imaginaient ... la reconstruction de leurs immeubles détruits qu'en brique" et l'architecte proposant la terre comme matériau. Représentant de l'Etat, ce dernier a pu, dans une première phase, imposer sa volonté à des gens qui ne pouvaient la refuser, mais dont l'acceptation du bout des lèvres se mesure à cette réflexion: "tous furent en fin de compte acceptants... mais à condition, disaient certains, que tout le monde soit dans le même cas". Mais ensuite l'architecte, d'autant plus privé d'arguments que ses constructions n'étaient pas des réussites techniques a été obligé de se soumettre à la pression sociale.

C'est avec une certaine amertume qu'il rapporte l'anecdote suivante: "un membre d'une commission d'enquête...[disait]: "loger des gens dans de la terre! mais pour qui les prend-on? ou qu'il note que "les Amiennois... eux aussi préfèrent la brique, le fer et le ciment".

Ces deux dernières citations situent clairement la cause essentielle de l'échec de l'expérience du Bosquel en particulier et des essais de reconstruction en terre de l'après deuxième guerre mondiale. A cette époque, l'idéologie dominante fait de la terre un matériel pré-industriel et du ciment un des symboles de la modernité. La pénurie de matériaux liée à la situation de guerre du pays n'a donc pas été un argument suffisant pour contrer le processus d'évolution des modes de bâtir dont on a montré dans "Exclusion et persistance du matériau terre en France" qu'il prend sa source dans la mise en place de la société industrielle au XIXème siècle.

### 1.3. MATERIAU TERRE ET IDEOLOGIES.

Le fait que Le Corbusier et Auzelle se soient intéressés à la construction en terre et que Dufournet, en utilisant ce matériau se soit trouvé en contradiction avec ses clients invite à en approfondir les causes et les conséquences. On va montrer qu'elles ne sont pas indépendantes de certaines idéologies.

#### 1.3.1. MATERIAU TERRE ET RETOUE A LA TERRE

Lorsque Le Corbusier propose les murondins à la suite de la débâcle, on ne peut qu'y voir un acte de participation à "une nation groupée dans sa détresse" (11) à la suite de "la stupeur de la défaite" (11). Le recours au matériau terre peut n'apparaître que comme un moyen immédiat de résoudre des problèmes de logement et non comme la retombée d'une idéologie. Mais, lorsque quelques mois plus tard il propose ce modèle comme club de jeunes, il n'est pas possible de ne pas faire le parallèle entre la déclaration de l'architecte offrant les murondins comme "petit cadeau à mes amis, les jeunes de France" et le "je fais à la France le don de ma personne pour compenser

ses malheurs" de Pétain. De même que l'on ne peut dissocier l'emploi du matériau terre et l'idéologie de la "révolution nationale... dont le slogan est le retour à la terre" (11).

Sans vouloir dire que les architectes qui se sont intéressés au matériau terre sous le régime de Vichy étaient les adeptes d'une idéologie faite d'une "combinaison laborieuse et tâtonnante d'archaïsmes rétrogrades, de capitalisme naïf, d'orthodoxie maurassienne et d'un fascisme "à la française" (11) on peut penser que la valorisation officielle d'une certaine ruralité n'a pas été sans les influencer.

### 1.3.2. ARCHITECTE ET MONDE RURAL.

On perçoit à travers le texte de Dufournet les ambiguïtés de cette vision du monde rural. Par exemple dans la fascination qu'exerce sur lui le matériau terre et sa mise en oeuvre:

"Formes larges et grasses qui donnent une impression de densité et de force. Parement grenu... d'aspect vivant comme une matière organique. Quelquefois la superposition des couches pilonnées suggère une stratigraphie rocheuse. Belle couleur chaude de pain bis. Le bâtiment prend sa robe quelques mois après sa finition" (10). La construction est partie intégrale d'une ruralité imaginaire: elle est paysage, nourriture, vie organique et même, par le biais d'une anthropomorphisation, habitant. Les habitants réels ne peuvent donc que gêner cette harmonie. Ils sont traités avec un certain mépris: "à la réflexion, je pense qu'il eût été psychologiquement plus adroit de ne pas dire aux sinistrés qu'on allait faire de la maçonnerie avec de la terre, mais bien qu'il s'agissait d'une spécialité nouvelle, et de la baptiser, ... "géobéton" ou "procédé Mercater". Ou avec condescendance: "[le B.T.S.] est à la disposition du rural qui veut construire lui-même, ou participer à sa construction, ce qui en fin de compte, est pour lui la plus saine et la plus sûre façon d'en sortir".

Dans sa vision du monde rural, Dufournet est à la charnière de deux idéologies. Il porte encore en lui le mépris du rural né de l'opposition entre campagne "attardée" et ville "moderne". Mais il annonce aussi la consommation des paysages des années 1960.

### 1.3.3. RURALITE ET DISCOURS DE GLORIFICATION DU MATERIAU TERRE.

Pour Dufournet " les essais faits au Bosquel... ont été intéressants". Même si les difficultés rencontrées l'obligent à dire que le B.T.S. "n'est pas une panacée" il conclut : [cette technique] ne convient vraiment qu'à la campagne". C'est à dire dans un espace idéalisé par la vision idéologique qu'il en a. La campagne est un espace où les défauts du B.T.S. deviennent des qualités comme le montre cette réponse à la question de la consommation de ciment: " même à égalité de quantité de ciment, on peut, dans certains cas, préférer [le B.T.S.] pour son volant thermique certain, ses possibilités d'entretien et de modification, son aspect...". Un espace que l'industrie du bâtiment n'a pas pénétré: "[cette technique] a l'avantage, étant donné sa rusticité de correspondre au caractère artisanal des entreprises de nos bourgs et de nos villages" (on notera l'emploi de "nos" que l'on retrouve dans le texte dans "notre Afrique du Nord" situant bien la position coloniale de l'auteur par rapport au monde rural).

Pour Dufournet, et malgré ses piètres résultats, il n'y a donc pas échec. La preuve de la validité du B.T.S. lui étant fournie par le fait qu' "il est permis de penser que cette technique présente un certain intérêt quand on constate que tant de pays étrangers poussent la recherche dans ce sens et réalisent..." il conclut:... "Il ne semble pas raisonnable de ne pas utiliser [cette technique] car elle est économique dans certaines conditions, durable, toujours confortable, belle d'aspect, parfaitement adaptée au caractère rural, assez souple pour convenir à la grande entreprise... [et] à la disposition du rural qui veut construire lui-même...".

### 1.3.4. CONCLUSION.

Avec l'aide de quelques précautions d'écriture l'argumentation aboutit à faire de la terre un matériau parfait. On a là un bon exemple de discours de glorification du matériau terre dont la similitude avec celui de Vitruve est frappante: même assimilation du matériau terre et campagne; même valorisation des avantages et effacement des inconvénients; même recherche d'exemples étrangers pour preuve.



Mais si, faute de documents, on n'a pu montrer l'exclusion du matériau terre de la campagne romaine, les faits confirment que Dufournet était dans l'erreur: non seulement les architectes ne construiront pas en terre après 1950, mais en plus le monde rural va abandonner les techniques de mise en oeuvre de ce matériau.

L'investissement idéologique que l'architecte a fait dans la terre "matériau" et la "terre" espace rural ont faussé sa vision des faits.

## 2. HASSAN FATHY ET LE NOUVEAU GOURNA - EGYPTÉ - 1945 - 1948.

Avec Hassan Fathy il est impossible de ne pas situer une analyse quelconque sur le plan de l'idéologie. Elle imprègne son discours et celui de ses laudateurs. Et cet architecte qui, en Egypte, a construit en terre moins de 250 logements et moins d'une dizaine d'équipements est présenté dans une revue d'architecture comme "une des très grandes figures de l'architecture de notre époque: [qui] a su renouer avec le fond culturel de l'Egypte ancienne, redécouvrir la science de l'environnement et la rigueur de l'héritage islamique, arabe et turc, se pencher sur les besoins de son peuple" (12).

Dans cette étude on s'intéressera tout particulièrement au nouveau village de Gourna, l'oeuvre majeure de Fathy, qu'il a très longuement décrite dans "Construire avec le peuple" (13). Situé sur la rive Ouest du Nil, à quelques kilomètres de Louqsor, ce village était destiné par le Maître d'ouvrage, le Département des Antiquités de l'Egypte, à reloger les habitants du vieux Gourna installés sur et dans des nécropoles antiques.

On a d'abord voulu mettre en valeur les raisons objectives de l'échec du chantier. Ensuite, en confrontant discours et réalité, on dégagera les idées véhiculées par Fathy et on essaiera de comprendre leur impact.

## 2.1. LES RAISONS OBJECTIVES DE L'ECHEC DE GOURNA.

Gourna est selon un texte récent "le symbole de l'architecture contemporaine de terre" (14). C'est dire que la notion d'échec est à manipuler avec précaution et qu'elle peut avoir des sens différents selon les observateurs. Et pourtant, il y a échec puisque Fathy, en 1961, ne contemple que "son théâtre désert, son khan [marché] et son Ecole des métiers vides, seulement quelques maisons habitées par des squatters, et l'école primaire de garçons utilisée ..." (p.302) (la mosquée est oubliée dans cette description). Le village n'est pas habité par les gens pour lesquels il avait été prévu et surtout 110 logements sur les 900 prévus ont été construits.

### 2.1.1. L'ECHEC QUANTITATIF.

On ne va pas reprendre l'argumentation sur les blocages techniques développée dans le chapitre précédent mais essayer de prendre en compte la position du Maître d'ouvrage.

Pour cela il faut auparavant rappeler par des citations les contraintes (de délai et de budget) que Fathy avait acceptées:

- les délais: "En principe je devais terminer le village en trois ans... (p.124); "Gourna devait abriter 900 familles, ce qui signifiait qu'il fallait construire 30 maisons par mois" (p.80).

- l'argent: "les paysans devaient être expropriés, et on leur avait alloué une compensation de 50 000 livres. Cet argent devait m'être remis pour construire un village entier de près de mille maisons " (p.124).

Après trois ans de travaux, les dépenses approchaient le double du budget initial et 12,2 % des logements projetés avaient été réalisés. On estime que le Maître d'ouvrage avait là des arguments suffisants pour interrompre l'activité de son Maître d'oeuvre.

### 2.1.2. L'ATTITUDE DES POPULATIONS CONCERNEES.

Le refus des Gournis [habitants de Gourna] de quitter leur village construit sur la nécropole antique est fréquemment cité dans "Construire avec le peuple", généralement accompagné de diatribes contre cette population.

Pour comprendre leur point de vue, on citera seulement les arguments les plus évidents:

- Le pillage des tombes est l'activité économique qui assure la survie d'une communauté puisque la surface agricole dont elle dispose ne permet de nourrir que la moitié du groupe. Le Maître d'Ouvrage, seulement intéressé au déguerpissement des populations, n'avait pas prévu leur survie après leur transfert. Ce n'est jamais de gaîté de coeur qu'une population sédentaire accepte de quitter le "délicat équilibre d'un organisme social intimement lié à la topographie, aux briques et aux poutres mêmes du village" (p.48).

Il est donc normal que la tentative d'expulsion ait soudé le groupe. La solidarité villageoise et un minimum de dignité suffisaient alors pour que les Gournis demeurent dans leurs maisons. Et cela d'autant plus que le transfert manu-militari n'était pas possible puisque le nouveau village ne pouvait les accueillir.

## 2.2. LE MODELE DE FATHY

Fathy lui-même écrit : "l'expérience de Gourna a échoué" (p.239). Mais sa conception de l'échec est tout à fait différente de celle que l'on vient de développer. Elle ne se comprend que par rapport à un système de pensées qui lui est propre et dont on va montrer qu'il est un modèle (au sens de F.Choay).

### 2.2.1. LA VISION DU MONDE DE FATHY.

La vision du monde de Fathy fait du monde rural un espace privilégié dans la société actuelle.

#### a - la société actuelle

Tous les malheurs de la société actuelle viennent du capitalisme et/ou de l'industrialisation.

C'est là le sens de la phrase: "nous avons été coupés de notre passé depuis le jour où Mohamed Ali décapita le dernier Mamelouk" (p.52) puisque c'est sous le règne de ce pacha que "l'Egypte

abandonne alors un système politique et économique médiéval et tente de s'adapter aux progrès de l'histoire" (15 ). Avant il y avait harmonie: "jusqu'à l'effondrement des frontières culturelles, survenu au XIXème siècle, on rencontrait sur toute la terre des formes et des détails architecturaux locaux, et les constructions de chaque région étaient le fruit merveilleux de l'heureuse alliance de l'imagination du peuple et des exigences du paysage " (p.51), c'est à dire, un accord entre "deux environnements, l'un créé par Dieu, l'autre par l'homme" (16).

b - monde urbain et monde rural.

Le monde urbain est le siège du capitalisme. Il est donc laid sale et angoissant: "j'étais..écoeuré par la vue et l'odeur des rues étroites, par la couche de boue et de toutes sortes de saletés de ces rues... et tellement déprimé... que je ne pouvais plus supporter de passer par là" (p.26). C'est un espace dominé par l'argent avec des "propriétaires... avares" (p.54) des "spéculateurs avides" (p.54) des "capitalistes... attirés par les revenus des investissements dans le logement" (p.26) et où l'individu a perdu tout sens moral et esthétique: " dans ces promiscuités cauchemardesques, une soif de paraître et un désir effréné de modernisme poussent le propriétaire à dilapider son argent en décorations clinquantes et en aménagements urbains..." (p.53,54).

Mais le monde rural n'en est pas pour autant parfait .Il a été lui aussi profondément transformé par le capitalisme: "le paysan actuel n'est plus le paysan de jadis qui était son propre propriétaire .Il est locataire depuis que Mohammed Ali... a réquisitionné toute la terre d'Egypte. Ceci a changé le rapport de l'homme et de la terre... le facteur économique est devenu prédominant au détriment de tout aspect esthétique... Il s'est écoulé plus de cent cinquante ans, le paysan s'est habitué à cette médiocrité... (17).

Dans une grande partie de l'Egypte, les paysans "abandonnés par Dieu et par l'homme... traînent leur vie misérable, écourtée et malade, dans la saleté et le dénuement dans lequel ils [sont] nés" (p.27).

Cependant des parties reculées du monde rural ont plus ou moins pu échapper à l'emprise du capitalisme: "les seuls villages qui ont gardé leur caractère ethnique et leurs valeurs esthétiques sont ceux qui sont éloignés du pouvoir central, en Nubie, dans les oasis, ou sur la rive du Nil opposée à celle du chemin de fer" (p.47).

### 2.2.2. L'IDEAL DE REFERENCE.

Cette vision du monde qui oppose la société capitaliste urbaine - domaine de l'économie - et la société pré-capitaliste - domaine de l'homme et de Dieu - est une construction à posteriori qui suppose l'existence d'un idéal de référence.

Cet idéal, Fathy l'a trouvé en 1941 au cours d'un voyage qui l'a mené à Gharb Assouan, un village de Nubie: "c'était un monde nouveau pour moi, tout un village de maisons spacieuses, jolies propres et harmonieuses, l'une plus belle que l'autre. Il n'y avait rien de tel en Egypte; le village d'un paysage de rêve, peut-être d'un Hoggar caché en plein coeur du Sahara - dont l'architecture avait été préservée pendant des siècles des influences étrangères; il aurait pu sortir tout droit de l'Atlantide. Pas la moindre trace du pauvre entassement du village égyptien habituel, mais des maisons hautes, simples, proprement couvertes d'une voûte de briques, chaque entrée décorée individuellement de merveilleux claustra moulés et découpés dans la boue... j'étais en train de regarder l'architecture égyptienne traditionnelle, une manière de construire qui était un prolongement naturel du paysage... C'était une vision de l'architecture avant la Chute: avant que l'argent, l'industrie, l'envie et le snobisme n'aient coupé l'architecture de ses vraies racines dans la nature" (p.31,32).

Par le discours, ce village est renvoyé dans la société pré-capitaliste ("avant la Chute"). Mais Fathy se rend compte que même en Nubie le capitalisme est présent puisque la misère oblige les habitants à émigrer ("tous les hommes semblaient vivent ailleurs, travailler dans les villes... (p.32)). Il évite cette contradiction en renvoyant la réalité dans l'intemporel et dans un espace irréel ("l'Atlantide"): le village devient un idéal.

La logique de la perception de cet idéal (où l'argent n'existe

pas) est appliquée à la maison nubienne: "quels aspects du problème [du logement en Egypte] resout-elle? D'abord celui de l'argent. Elle est construite entièrement en boue et ne coûte rien. Deuxièmement, l'espace. Le problème de l'argent résolu, il n'y a plus de limite à la dimension de la maison; dix pièces sont aussi bon marché qu'une. Troisièmement l'hygiène. Espace signifie santé - physique et morale - et le matériau, la boue, n'héberge pas d'insectes comme le bois ou le chaume. Quatrièmement, la beauté. Les exigences des structures sont en elles-mêmes presque suffisantes pour assurer la beauté des lignes... (p.208.

Et, de même, on la retrouve appliquée à l'acte de bâtir: "les paysans nubiens... ont ... un système coopératif dans leur vie de tous les jours: lorsqu'une maison doit être construite tous les voisins viennent aider et il n'est pas question de louer ou de payer des ouvriers" (p.208,209).

### 2.2.3. LE MODELE DE FATHY

Fathy conte que dans sa jeunesse un de ses rêves "... était de construire un village où les fellahs [paysans] mèneraient le genre de vie que je souhaitais pour eux" (p.23) et qu'il avait le sentiment qu'il lui "fallait faire quelque chose pour rendre à la campagne la félicité du paradis" (p.24). C'est à dire à partir de cette conviction que, adulte et architecte, il élargit ce rêve au niveau du modèle. Car il ne s'agit plus de bâtir un village et d'imposer un mode de vie à quelques paysans mais d'une "régénération complète de la campagne égyptienne par la reconstruction de ses villages" (p.205) pour laquelle Fathy fournit des indications précises: "nous supposons qu'il y a 40 000 villages en Egypte à reconstruire en 40 ans. Nous devons donc reconstruire au rythme de 1000 villages par an... Notre village moyen de 5000 habitants devrait être en mesure de fournir au moins 50 maçons ... [etc]..." (p.228).

Ce projet consiste en une adaptation de l'idéal de référence à ce que Fathy estime être des contraintes à respecter: le capitalisme (la vie moderne), l'aliénation des paysans, la non reproductibilité d'une architecture traditionnelle insérée dans son paysage, des valeurs esthétiques ou éthiques qui lui

sont personnelles, etc...

Fait d'une somme de détails parfois contradictoires, le modèle de Fathy est extrêmement complexe. On va en dégager les points essentiels:

a - "construire en briques de boue"

La brique de boue qui "ne coûte rien" permet non seulement de bâtir mais aussi assure les chances de réussite du projet de relogement rural car "il ne peut naître que de l'enthousiasme des paysans et cet enthousiasme ne peut naître que si les paysans constatent qu'ils peuvent se construire de bonnes maisons à un prix très modique" (p.193).

b - "utiliser les futurs occupants des logements pour les faire"

Fathy reconnaît que "le système coopératif ne peut fonctionner de manière traditionnelle que si les problèmes traités sont traditionnels et que la société elle-même est réellement traditionnelle" (p.205). Pour adapter le système coopératif à la société actuelle, il propose d'établir un système de comptabilité très précis: "le paysan méfiant pourra être persuadé de se joindre à un programme de construction communale coopérative... si [sa] contribution peut être exactement et impartialement mesurée, et enregistrée comme un prêt à la société - que celle-ci lui rendra sous forme d'une maison -... (p.196).

c - "rétablissement de la trinité:propriétaire, architecte et artisan"

Pour construire économiquement, il n'est pas possible d'utiliser le "système du contrat" qui lie le client, l'architecte "urbain" et l'entrepreneur car "tout le monde est à la merci de l'économie de marché" (p.189). Pour éviter ces rapports capitalistes mais en même temps adapter la société paysanne à la modernité ("Le changement arrivera... de toute manière car le changement est condition de vie" (p.89)) Fathy s'inspire de l'acte de bâtir dans l'idéal de référence produit d'une trinité propriétaire/tradition/artisan dans laquelle la tradition, connue des deux autres membres, assurait leurs relations et institue l'architecte en tant qu'élément de liaison entre le propriétaire et l'artisan.

Situé entre la modernité et la tradition, entre le propriétaire et l'artisan, cet architecte est un être exceptionnel

chargé d'obligations et de devoirs :

- il n'a pas le droit de détruire la tradition par ses "fantaisies personnelles" (p.62).

- il doit revaloriser l'héritage culturel:

"l'architecte a le pouvoir unique de ranimer la foi du paysan en sa propre culture si, comme un critique autorisé, il montre ce qui est admirable dans les formes locales... L'artisan du village sera stimulé dans l'usage et le développement des formes traditionnelles locales, simplement parce qu'il les verra respectées par un vrai architecte... (p.87).

- il doit "guider [les paysans] vers le sentiment de la beauté" (p.77) car "ce serait extrêmement grossier de la part d'un architecte dont l'imagination a été enrichie par la beauté de Sienne, de Vérone, ou la Place de la Cathédrale de Wels, de bâcler son travail et de proposer à ses clients autre chose que la plus belle architecture qu'il peut créer"(p.128) et parce que "l'architecture sans architectes est le domaine de Dionysos et l'architecture d'architectes le domaine d'Apollon" (17).

(On aura compris que cet Architecte exceptionnel n'est autre que l'image que Fathy renvoie de lui-même.)

d - la formation des paysans et artisans.

Pour que les futurs habitants puissent bâtir leurs maisons, il faut leur apprendre à construire ("les paysans sans instruction [n'ont plus] l'habileté nécessaire" (p.73)). Fathy propose de les former sur "le tas" à la réalisation de travaux collectifs: "il est... nécessaire..., si le village doit être construit selon le système coopératif, de commencer par les bâtiments publics qui fournissent amplement l'occasion de former les villageois aux métiers de la construction" (p.198). Les artisans ont eux-aussi disparu. Fathy propose un "plan de formation artisanale" où le passage à l'intérieur de classes hiérarchisées selon des contenus de savoir sera fait par apprentissage sous la direction de maîtres. Le financement de cette formation sera assuré par le surplus dégagé en payant les travaux des élèves "à un taux inférieur à la normale" (p.200) et par l'Etat censé payer les maîtres-artisans.



e - le rôle de l'Etat.

On vient de voir que l'Etat finance les bâtiments publics et paye les maîtres artisans. Au niveau du village il doit aussi financer les frais de planning général, payer les fournitures nécessaires aux artisans, les architectes et autres spécialistes. Au niveau du pays, il est chargé de la planification du "programme de relogement des campagnes" qui, lui-même "ne peut fonctionner que s'il fait partie d'un plan plus large de développement national" (p.216) qui comprendrait un "programme général de développement des campagnes [dont] le but est d'arriver à l'exploitation totale de toutes les ressources du pays et à leur juste distribution parmi la population totale" (p.217). Le programme de reconstruction de la campagne implique "un plan général dans lequel il y aurait des plans détaillés pour chaque localité" (p.231) réalisés par des urbanistes qui "travailleraient à la fois sur deux niveaux, au niveau de la Direction Générale - un organisme assurant la politique générale - et sur le terrain, exécutant effectivement les décisions" (p.232). La complexité qu'évoque cette liste de plans et programmes est essentiellement due à l'inintérêt de Fathy pour le rôle de l'Etat et à la place prépondérante qu'il attribue aux architectes. Pour lui, "le Gouvernement doit laisser les architectes faire leur travail et s'assurer que les fonctionnaires de l'administration n'entravent pas les travaux de construction" (p.301). Cela implique, on s'en douterait d'ailleurs, que "la machine administrative soit modernisée" (p.301). Et c'est pour cela qu'il estime que le financement de son projet ne pose à l'Etat (ou au Gouvernement) que des problèmes éthiques: "cela est possible pour tout Gouvernement ... le plus grand service qu'il pourrait rendre à son peuple est de donner à chaque famille la possibilité de construire sa maison [car] son absence est une des causes les plus fortes du mécontentement populaire, et inversement il reconnaîtrait alors que ce qu'un homme peut accorder de pensées, de soins de, temps et de travail à la construction de sa maison dans laquelle il vivra est essentiel" (p.72).

#### 2.2.4. JUSTIFICATION ET IDENTIFICATION DU MODELE DE FATHY

Pour justifier le concept de modèle appliqué aux propositions de Fathy, il suffit de rappeler qu'un modèle est "une image fixe, définitive, ahistorique d'un établissement humain qui est posé comme le vecteur obligé d'une contre-société" (18) et que c'est bien cela que l'architecte généralise à l'Egypte (40 000 villages) et même à "quelconque pays sous-développé" (p.193).

Pour l'identifier il convient d'abord de remarquer la similitude entre les solutions de Fathy et les modèles du pré-urbanisme: "...des propositions d'ordonnements urbains librement construites par une réflexion qui se déploie dans l'imaginaire. Faute de pouvoir donner une forme pratique à sa mise en question de la société la réflexion se situe dans la dimension de l'utopie" (19). Et l'identité de pensée entre les culturalistes et Fathy montre bien que c'est à cette idéologie qu'il se rattache. Comme eux, sa critique est "nostalgique... elle postule la possibilité de faire revivre un stade idéal passé, et en voit le moyen dans un retour aux formes de ce passé" (20). Et de même il valorise l'esthétique: "la laideur répandue par la société industrielle résulte d'un processus lethal, d'une désintégration par carence culturelle. Celle-ci ne peut être combattue que par une série de mesures collectives... si l'art qui est maintenant malade doit vivre et non mourir, il devra dans l'avenir, venir du peuple, être destiné au peuple et fait par lui. Cet art, moyen par excellence d'affirmer une culture, est liée à la tradition et ne peut se développer que par la médiation d'un artisanat" (21).

On relèvera cependant:

- que, comme on l'a montré ci-dessus, son utopie consiste à renvoyer dans l'imaginaire le village de Gharb Assouan ("l'idéal de référence").
- que le modèle de Fathy est exclusivement rural. La ville espace du capitalisme, ne fait l'objet d'aucune proposition
- que l'on peut scinder ses propositions en deux:

- . un modèle pré-urbaniste spatialement limité au niveau du village.

. une approche méthodologique globale faisant référence aux "sociological surveys" et dont l'identité avec certains éléments de la pensée de Geddes (l'intuition, une certaine reconnaissance de "l'irréductible... originalité de la situation contemporaine" (22) rattache leur auteur aux culturalistes de la "critique au second degré"(23) de l'urbanisme.

#### 2.2.5. CONCLUSION

On caractérisera le modèle de Fathy en relevant qu'il est exclusivement réservé au monde rural des pays en voie de développement et qu'il se structure autour des éléments suivants:

- un Etat bienveillant et financièrement généreux
- des architectes humanistes, paternalistes et omniprésents
- des artisans qualifiés
- des paysans enthousiastes
- des constructions en briques de boue.

Et par analogie aux catégories que F.Choay regroupe sous le concept de Anthropopolis on le définiera comme une "Anthropo-agroï".

#### 2.3. ECHEC ET REUSSITE SELON FATHY

En étudiant la conception qu'à Fathy de l'échec ou de la réussite du nouveau Gournas on va dégager les éléments de compréhension de son impact idéologique et examiner un des processus de la poursuite du discours de glorification du matériau terre.

##### 2.3.1. L'ECHEC SELON FATHY

L'échec selon Fathy ne s'éclaire que par rapport à son modèle. On en veut pour preuve le calcul de fréquence des causes d'échec mentionnés par Fathy dans son livre; Elles sont les suivantes a - "l'obscurantisme paysan"

Ce concept attribué aux habitants du vieux Gournas synthétise les diatribes que Fathy leur adresse chaque fois qu'il évoque leur refus de venir habiter le nouveau village (p.81-125-209-255-259-274-279-295) ou qu'il évoque les difficultés du chantier (et qui vont de ragots divers à des tentatives réelles ou supposées d'inondation du chantier).

Comme il ne trouve pas en face de lui les paysans enthousiastes de son modèle, l'amour et l'attention qu'il aurait dû leur porter se transforme en haine et mépris et ce n'est pas la moindre des contradictions de Fathy que d'expliquer ainsi l'échec du nouveau Gourna et d'écrire: "le paysan est lent à s'intéresser à des propositions pour améliorer sa condition. Il est apathique et muet, il n'a pas d'instruction, aucune conception des affaires nationales, pas de statut" (p. 294).

b - l'hostilité bureaucratique.

D'après Fathy, l'Administration est composée de gens "obstructionnistes" (p.260), "malveillants" (p.263) "hostiles au projet" (p.289), menteurs" (p.291), porteurs de "ragots malveillants" (p.258) et d'"intrigues machiavéliques" (p.250). Il parle aussi de "l'obscurantisme des fonctionnaires" (p.293), évoque "le favoritisme" (p.256) et, même si le terme n'est jamais employé, la concussion (p.260,261,265).

Par de nombreux exemples, il montre la responsabilité de l'Administration dans l'échec du chantier:

- le personnel chargé de l'assister est incapable et non qualifié (p.242 à 245, 249 à 250).
- le matériel ou les matériaux ne sont pas livrés à temps (p. 249 à 251, 257, 259, 284).
- les salaires ne sont pas payés à temps (p.257).

Pas plus que les paysans enthousiastes, Fathy n'a trouvé l'Etat bienveillant de son modèle dont on comprendra mieux la conception qu'il en a lorsque, constatant que "selon les voies normales le village aurait dû attendre son tour dans le programme de construction avant d'être nanti [d'une école]", il décide de lui-même "que ce serait une bonne idée de devancer la chose en construisant une école - ou plutôt deux: une pour les garçons, une pour les filles - selon mes propres idées" (p.146).

c - un agent mystérieux - le destin - le diable.

Trois pages avant la fin de son ouvrage, Fathy écrit: "plusieurs expériences furent commencées, en Egypte et ailleurs, mais dès qu'elles parvenaient au stade des premiers résultats concrets, elles étaient arrêtées par un agent mystérieux, ou par la force du destin lui-même" (p.303).

Cette phrase serait anecdotique dans un ouvrage aussi dense et pourrait sembler un argument irrationnel si elle n'était éclairée par des justifications mettant en cause le diable. En effet, "Construire avec le peuple" s'ouvre sur une sourate du Coran dont le sens semble être: à cause de l'action d'Iblis (nom propre du diable chez les musulmans) la plupart des hommes n'auront aucune reconnaissance pour Dieu jusqu'au jour de la résurrection. Et trois titres de paragraphes comportent le nom d'Iblis:

- " Iblis en embuscade" (p.40) : Fathy conte l'expérience d' Ezbet el-Basry, où sa maison en briques de terre, prototype d' un ensemble de 20 a été démolie par le client avant que le village ne soit construit en béton.

- "Iblis en une poursuite sans trêve"(p.210). Il décrit l'expérience mort-née de Mit el-Nasara dans laquelle le projet lui a été retiré et confié à l'autres architectes"pour qu' ils reviennent à la méthode orthodoxe et onéreuse du béton" (p.214).

- "Iblis implacable" (p.272) titre le début de la description de la dernière saison du chantier de Gourna, c'est à dire celle ou il a été arrêté.

Il y a bien une relation directe entre l'action du diable et les difficultés - ou l'impossibilité - de construire en briques de boue: l'explication n'est pas irrationnelle mais religieuse. Elle amène à situer le modèle de Fathy - dont il ne faut pas oublier qu'il a pour but" la félicité du paradis" dans les campagnes - dans le domaine de Dieu et par une interprétation de la sourate de dédicace à l'assimilation Fathy = Dieu.(on rappellera pour ceux qui pourraient trouver cette interprétation abusive que F.Choay a décrit ainsi les tendances névrotiques de certains urbanistes progressistes:"... l'urbaniste père s'assimilera à un démiurge-artiste..." (24).

On voit donc que selon Fathy, l'analyse de l'échec de Gourna est globalisante et réductrice. Il est dû à deux catégories d' hommes dominés par le diable: les fonctionnaires et les Gournis.

Il ne concerne que deux catégories de faits: le village n'a pas été terminé et il n'a pas été habité par ceux pour lesquels il était prévu.

A aucun moment cette analyse ne remet en cause le modèle et l'on va montrer au contraire que la vision de l'échec est marginale par rapport à l'affirmation de la réussite.

### 2.3.2. LA REUSSITE SELON FATHY.

Une partie de "Construire avec le peuple" et en particulier le chapitre intitulé "la calomnie continue" constitue la réponse de Fathy à ses détracteurs. On va se limiter à l'examen de deux de ses arguments.

#### a - le coût de la construction en terre.

Dans la mesure où il affirme que "pour que la construction rurale soit vraiment peu coûteuse, elle doit être faite par les paysans communautairement" (p.210) il dispose d'argument pour justifier les coûts élevés de la construction en terre. Sa réponse est alors: "Gourna était un cas très spécial... j'ai dû engager des ouvriers et les payer" (p.210). Fathy raisonne par rapport à son modèle, ce qui est loin d'en prouver la validité. Et l'argument qui consiste à dire que construire en terre est moins cher que construire autrement reste à démontrer (on a suffisamment insisté sur ce problème pour ne pas avoir à le reprendre): il ne répond pas au problème lorsqu'il écrit: "Gourna serait trop cher. Si c'était vraiment le cas ce serait un fait très singulier et très intéressant. S'il est vrai que la boue et la paille coûtent plus que le ciment et l'acier, c'est très extraordinaire et cela demande une enquête" (p.299).

#### b - les voûtes et coupoles.

Il est un point délicat que l'on aura à reprendre plus loin et qui concerne la perception des voûtes et coupoles par les populations de certaines régions. A Gourna, où certains reprochent à Fathy l'emploi de la voûte qui "pouvait évoquer une tombe, ou une autre idée qui rebute le paysan" (p.293), l'architecte évacue le problème ainsi: "je fus rassuré sur ce point par Schwaller de Lubicz qui m'assura que la voûte semi-circulaire qui était associée à Osiris et à la mort était peu indiquée, mais aucune sorte d'arche... n'avait de symbolisme désa-

gréable" (p.293). Schwaller de Lubicz, un auteur ésotérique qui, selon un de ses préfaciers " a réussi à vivre plusieurs années en communion d'idées avec les maîtres de la pensée pharaonique" (25) est une référence plutôt curieuse lorsqu'il s'agit de vérifier l'opinion des paysans. Et même, malgré cela, on notera que Fathy ne tient absolument pas compte de l'association vouête/mort puisqu'il s'estime " rassuré".

A travers un "comportement de type magique" (26) on constate que Fathy refuse toute idée contraire à sa pensée, ne prouve rien ou prouve par rapport à son modèle dont il est persuadé de la validité. Il peut alors accuser ses détracteurs d'utiliser "toutes sortes de mensonges" (p.295) et transformer l'échec matériel en réussite: "A Gournia nous avons essayé un concept de logement rural tout à fait nouveau et il s'est révélé applicable" (p.185).

Pour ramener la réussite du niveau du concept à celui des faits matériels, il lui suffit alors d'affirmer comme il le fait en 1968, avant même la publication de la première édition anglaise de "Construire avec le peuple": " A l'hostilité première des villageois a succédé l'adhésion et la coopération sincère... 500 habitants sont déjà relogés. Dans un avenir proche 6000 devraient l'être... dès que le Gouvernement... fournira les fonds nécessaires aux constructions complémentaires" (27).

Ces indications sont fausses (le village est resté en l'état de 1948 et il a été progressivement squattérisé par des non Gournis) mais elles assurent la cohérence du modèle "Anthropo agroï" puisque l'hostilité bureaucratique, l'obscurantisme paysan et bien sur le diable ont disparu.

### 3. FATHY, SON INFLUENCE ET SON ROLE.

Une autre approche possible des discours et réalisations de Fathy est celle qui consiste à confronter les travaux et idéologies de ceux qui se considèrent comme ses adeptes ou qui ont profondément été influencés par lui. Il n'y en a pas beaucoup qui ont effectivement construit. Aussi on a négligé des exemples caricaturaux comme celui de cet architecte iranien proposant de "Construire avec les habitants"(28) les 12500 bâtiments détruits par un séisme, qui parvient à faire bâtir 7 bâtiments et qui échoue piteusement: "si cette forme d'évolution du chantier...avait réussi elle aurait pu alors s'étendre à d'autres villages, et à toute la région sinistrée Malheureusement les démarches administratives... n'ont pas abouti " (29).

Et on a sélectionné trois réalisations différentes:

- le village d'archéologues de Karnak dans lequel l'appropriation du modèle de Fathy est réduite à l'expression formelle mais investie de nouvelles valeurs.
- la mosquée d'Abiquiu qui privilégie l'aspect "musulman" de l'architecture de Fathy.
- Les travaux d'une association (l'Adaua) en Afrique et en Europe où l'on peut observer la dérive du modèle de Fathy lorsqu'il est confronté à la réalité d'un P.V.D. ou aux idéologies des architectes.

L'observation de ces travaux et discours permettra finalement de répondre à la question: A quoi sert Fathy ?

#### 3.1. LE VILLAGE D'ARCHEOLOGUES DE KARNAK (1968).

Construit en 1968-1969, à Karnak, et donc à quelques kilomètres du nouveau Gournah, mais sur l'autre rive du Nil, ce village était destiné à loger les membres du Centre Franco-Egyptien des temples de Karnak. Il comprend 8 maisons individuelles, un rest-house, une salle de réception et une mosquée. Directement inspiré de l'architecture de Fathy (formes, matériaux et mises en oeuvre), ce village est une réussite: il n'y



a pas eu vraiment d'obstacles à sa construction et il est utilisé et fonctionne parfaitement. Les causes de cette réussite sont claires: conçu par et pour des étrangers, ces logements sont destinés à des privilégiés à l'écart des réalités de la société égyptienne. Il est d'ailleurs révélateur que dans les environs de Louqsor même, l'application des principes constructifs élaborés par Fathy concerne seulement le Centre de Recherches Archéologique du Brooklin Muséum (où selon H.Houben certains étudiants viennent depuis les Etats-Unis passer le week-end à poser des briques!) et la villa inachevée d'un riche particulier dessinée par des architectes étrangers.

L'analyse d'un texte du responsable de la construction de ce village (30) est révélatrice des valeurs investies dans le matériau terre et dans l'architecture de Fathy. Son auteur écrit: "... la construction en briques de terre crue... procure:

- rapidité d'exécution
- économie
- isothermie
- adaptation au paysage" (p.2).

A Karnak ce discours mérite un examen particulier:

- la rapidité d'exécution de murs qui "occupent une proportion importante de l'espace constructible et absorbent un volume important de matériaux" (p.3) est d'autant plus contestable qu'il faut y ajouter le temps de séchage des briques.

- l'économie. Pour l'auteur, "la terre argileuse étant prise sur place et la main d'oeuvre demeurant très bon marché... [l']épaisseur des murs intervient peu sur les prix"(p.4).

L'économie ne provient pas de l'acte de "construire avec le peuple" mais de l'exploitation des bas salaires des paysans. La notion d'économie à Karnak est d'autant plus dérisoire que, à partir du prétexte de l'existence d'un mauvais sol - il s'agissait d'un remblai de 30 ans d'âge, donc stabilisé - "des fondations en béton de huit mètres de profondeur furent ajoutées" (p.2) après enlèvement complet des remblais.

- L'isothermie. C'est dans une de ces maisons que l'on a fait effectuer les relevés de température examinés dans le paragraphe concernant les qualités thermophysiques du matériau terre. Il y a effectivement isothermie des températures intérieures ce qui ne prouve pas, comme on l'a vu, "le confort de ces maisons isothermes" (p.1).

- l'adaptation au paysage. Cette notion fait, pour l'auteur, référence à l'architecture de Fathy "intégrée au paysage" (p.1) et défendue en ces termes: "[l'Egypte] dont le patrimoine traditionnel possède des solutions architecturales heureuses et bien adaptées à leur région" (p.4). Pour justifier un lien de causalité entre l'architecture de Fathy et le paysage (ou la région), l'auteur la renvoie dans le passé et nie sa modernité.

On voit ainsi se profiler un système de pensée que l'on peut compléter en constatant le contraste entre "la souplesse et la qualité d'exécution artisanale des menuiseries" (p.2) et "la sécheresse du travail en série" (p.2). Et que l'on peut schématiser dans "des séries de concepts... opposés deux à deux :"  
(31):

passé/architecture de terre/travail artisanal/intégration au paysage.

modernité / béton / travail en série / rupture.

L'appropriation de l'architecture de Fathy par cet architecte français est le produit de l'investissement de valeurs "culturalistes" qui plutôt que la marque d'une pensée consciente sont le reflet de celles du groupe social auquel il appartient. Lorsqu'il écrit: "... cette solution de logement... peut s'adapter à toutes les classes de la société et assure, à moindre frais, une qualité de vie que les HLM de béton ne procurent pas" (p.2), il estime que ses valeurs sont généralisables. Il nie le sous développement et la misère qui se trouvent derrière les murs du village en oubliant qu'ils lui servent par ailleurs à justifier économiquement la construction en terre. L'architecture de Fathy est devenue une "résidence secondaire".

3.2. LA MOSQUEE DE LA COMMUNAUTE DAR EL ISLAM A ABIQUIU,  
NOUVEAU MEXIQUE, ETATS-UNIS (1980)

En 1980, à Abiquiu au Nouveau Mexique, la communauté Dar el Islam (la maison de l'Islam) dont un des buts "est de sauver des arts et des artisanats qui sont en train de disparaître... dans les pays musulmans" (32) a construit une mosquée en adobes, couverte de coupoles et voûtes nubienne.

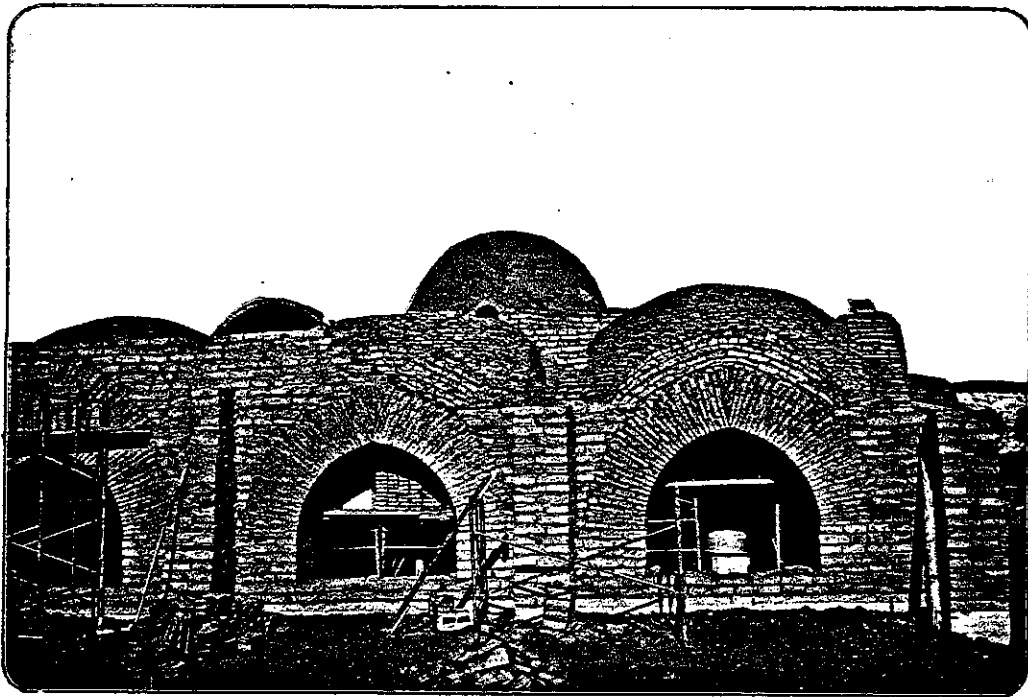


Figure 46 : Mosquée à Abiquiu, Nouveau Mexique, Etats Unis.  
( photo Tony Crosby).

Elle a demandé pour cela l'assistance de Hassan Fathy. Il est venu sur place avec des maçons nubiens, expliquer les techniques de construction alors qu'il a écrit: "personne ne peut voir avec plaisir des constructions transplantées dans un environnement étranger" (33). Il n'est plus question ici de "Construire avec le peuple" ou d'utiliser le matériau terre parce qu'il est gratuit: à partir de financements provenant d'Arabie Saoudite et de dons divers l'installation de la communauté programmée sur 10 ans va nécessiter un investissement estimé à 5 millions de dollars.

On retiendra que pour cette secte américaine l'appropriation de l'architecture de Gournia est liée:

- à la fascination qu'exerce pour les constructeurs la possibilité de mises en oeuvre de voûtes et coupes sans coffrage.
- à un investissement idéologique qui lui attribue un caractère musulman.

### 3.3. ADAUA ET REALISATIONS: LE BIDONVILLE DE SATARA MAURITANIE (1977)

En 1977, l'Association pour le développement naturel d'une architecture et d'un urbanisme africain (ADAUA), équipe pluridisciplinaire composée d'architectes, d'ingénieurs et de socio-animateurs européens et africains, intervient à la demande de la Socogim (Société nationale créée par l'Etat Mauritanien pour résoudre le problème du logement social) dans le bidonville de Satara, à Rosso, né en 1975 de la sécheresse du Sahel.

L'action est basée sur trois principes:

"1 - l'utilisation optimale des matériaux locaux...

2 - ... garantir la replicabilité et la vulgarisation des processus mis en oeuvre par le projet... [par]

. l'utilisation des technologies appropriées

. la maîtrise autonome des technologies par un groupe d'artisans pouvant s'établir par la suite à leur compte, si possible dans un cadre coopératif.

3 - l'autoconstruction des logements au sens large du terme... avec pour 2ème objectif, la participation physique des habitants eux-mêmes à la réalisation de leur habitat" (34).

Ces principes et surtout les matériaux (la terre), les techniques de mise en oeuvre et le langage architectural du premier bâtiment réalisé à Rosso témoignent de la profonde influence du "Maître Hassan Fathy" (35). Il s'agit bien ici de "Construire avec le peuple".

### 3.3.1. UNE VISION CRITIQUE DE ROSSO.

Les bilans de l'opération de Satara, forcément positifs puisque produits par des membres de l'ADAUA, comportent des contradictions importantes. Ainsi dans deux articles publiés à la fin de 1982, le total des réalisations est de 250 pour l'un (36) et de 700 pour l'autre (400 construites et 300 en chantier) (37). Pour rester sur une position la plus objective possible, on va extraire des textes de l'ADAUA une vision critique de l'opération en mettant en valeur les différences entre le projet et les réalisations.

#### a - matériaux et techniques de mise en oeuvre.

Avant l'arrivée de l'ADAUA à Satara, il existe deux modes habituels de bâtir: en bois ou en agglos et béton. La terre crue est légalement interdite et serait l'objet "d'une réticence sociale solide... puissamment enracinée dans le souvenir des effondrements mortels de maisons en banco" (34). L'équipe qui importe à Rosso un modèle d'habitation 100 % en terre, part du principe qu'elle va rencontrer des "barrières psychologiques" (38). Elle pense lever ces obstacles en fabricant sur place des briques compressées stabilisées au ciment (puis à la chaux produite localement) auxquelles "l'outillage mécanique, la presse, les bords francs et lisses, les angles vifs des briques" doivent donner un "caractère de modernité" (38).

Résultat: au bout de quelques années les habitants "conservent bien les briques stabilisées en fondation et en toiture mais ils continuent néanmoins, pour une majorité d'entre eux, à faire confiance au banco moulé à la main pour les murs" (38). On peut en conclure:

- que les problèmes "psychologiques" invariablement cités chaque fois que les architectes et ingénieurs veulent imposer le matériau terre ou une technique de mise en oeuvre ne sont qu'une réaction de défense contre leur autoritarisme.

- que l'Adaua a été utilisée par les bidonvillois pour détourner la législation gouvernementale opposée à l'emploi des briques de terre et revenir à un mode de construction fréquent sur les bords du fleuve Sénégal où Rosso se trouve.

Un autre détournement a un but opposé: les fours prévus originellement pour fabriquer des "produits cuits... (gargouilles, chapeaux de murs, drains...) sont utilisés pour cuire des briques qui servent de plus en plus" (35) à réaliser les coupoles des maisons.

b - autoconstruction et pratiques sociales.

L'ADAUA basait son intervention sur l'autoconstruction et estimait même que pour " les 50% de la population qui ne dispose pas du minimum vital... l'autoconstruction sans dépenses financière est possible" (39).

A Rosso, l'équipe a pu constater que:

- "celui qui ne mange pas, ne construit pas"
- "ceux qui ont un revenu pas trop irrégulier... ne se consacrent pas physiquement à la construction" (40) : ils font travailler manoeuvres et maçons. Au rêve égalitaire des techniciens - l'habitat gratuit pour tous grâce à l'autoconstruction - les habitants du bidonville ont opposé la réalité de la misère ou celle des pratiques et hiérarchies sociales: ne pas travailler ou construire en briques cuites sont des marques de statut social.

c - enthousiasme populaire et survie du groupe.

Pour l'ADAUA, la preuve de la volonté de participation populaire est fournie par la réalisation, à la main, de 3 km de digue et 3 km de canaux destinés à protéger le site de Satara de l'inondation. On comprend mieux l'enthousiasme des populations - dont certains membres ont accepté de "remunérer un mois de travail à un autre bidonvillois" (41) - en sachant que par cette réalisation elles ont évité d'être déplacées à 7km de la ville: participer était un problème de survie. Et quand l'ADAUA estime que c'est à cause de cet enthousiasme populaire que "même ceux qui jusqu'ici étaient démobilisés, découragés, assistés, sont d'accord pour s'investir et construire leur propre habitat et par delà, leur avenir"(41), elle ne semble pas faire la relation avec le fait que les bidonvillois sont

passés du statut de squatters menacés d'expulsion à celui de propriétaires légaux.

d - justice sociale et réalisations.

Selon l'ADAUA il n'y a pas à Rosso de "mécanisme spéculatif" (40) et l'injustice sociale est réduite puisque cette organisation "veille à ce que les accords [entre propriétaires et maçons ou briquetiers] résultent d'une juste rétribution pour une juste prestation"(40) et garantit au "plus pauvre [que] le produit de son travail ne lui sera pas spolié au profit d'un autre" (41). Satara serait-il un lieu exceptionnel dans un pays où "les réseaux de relations familiales et les pratiques de corruption sont puissants et enracinés dans les moeurs"? (42) . On en doutera en constatant que non seulement l'acte de construire est réservé à une minorité (le coût de construction est estimé par l'ADAUA à 300 F/m<sup>2</sup> à comparer avec le SMIG de 330 F/mois) mais encore que cette minorité renforce son pouvoir économique et son statut social en construisant puisqu'il est estimé par certains qu'il faut ajouter aux 300 F/m<sup>2</sup> annoncés, 200F/m<sup>2</sup> de subventions diverses pour en obtenir le coût réel (communication orale à MTC 83 (36)).

On aura donc tendance à penser que face à l'ADAUA et face aux organisations internationales et gouvernementales qui semblent très nombreuses sur le site (Pam, Food for Work, Unicef, Administration régionale, Direction du Plan, etc.) les bidonvillois ont été suffisamment habiles pour masquer les jeux complexes d'intérêts divers qui règnent au sein de leur communauté et ont réussi à fournir aux bonnes volontés de tous ordres l'image de ce qu'elles attendaient.

e - conclusion: échec et succès

A Satara, la méthodologie proposée par l'ADAUA a été mise en échec sur deux points importants: bâtir à 100% en terre crue et réaliser des habitats en autoconstruction pour les plus pauvres. On remarquera qu'il s'agit là de deux éléments de base du modèle de Fathy: ils n'ont pas résisté à l'expérimentation.

Il n'en reste pas moins qu'un nombre relativement important de constructions ont été réalisées..

On relèvera parmi les raisons de succès de l'opération:

- l'importance des financements extérieurs (par exemple l'ADAUA déclare employer 24 architectes, ingénieurs et économistes qui encadrent 350 salariés).

d'ECHANGE SUD-NORD ? " (44).

On voit ce qu'est censé apporter le matériau terre: des économies. Ce qui est faux bien sûr, et confirmé par le coût d'objectif pour ce bâtiment qui en fait une construction à 4600 F/m<sup>2</sup> hors taxes (1982) ce qui est bien plus élevé que les prix HLM.

Mais on comprend aussi ce dont l'échange technologique Sud - Nord est censé drainer: la pureté, la spiritualité, la sensibilité populaire des églises pré-romanes et romanes. A l'opposé du transfert Nord Sud portant sur des valeurs matérielles, l'échange Sud Nord serait un vecteur de richesses spirituelles. Cette conception des échanges oppose donc des pays économiquement pauvres mais dont le peuple est dépositaire de qualités sensibles aux pays du Nord uniquement riches de biens matériels. En niant leur rôle dans l'implantation au Sahel des architectures de terre à coupoles et en se plaçant comme receveurs de l'échange Sud Nord, les techniciens de l'ADAUA se définissent comme appartenant au Nord: ils marquent la différence et renvoient les Sahéliens à la place que leur attribuait Gobineau: "Le Nègre possède au plus haut degré la faculté sensuelle sans laquelle il n'y a pas d'art possible" (45). Un racisme perceptible dans ce dessin de Plantu illustrant la description du projet de ludothèque de Genève et même exprimé par le déplacement aux noirs du discours des blancs.

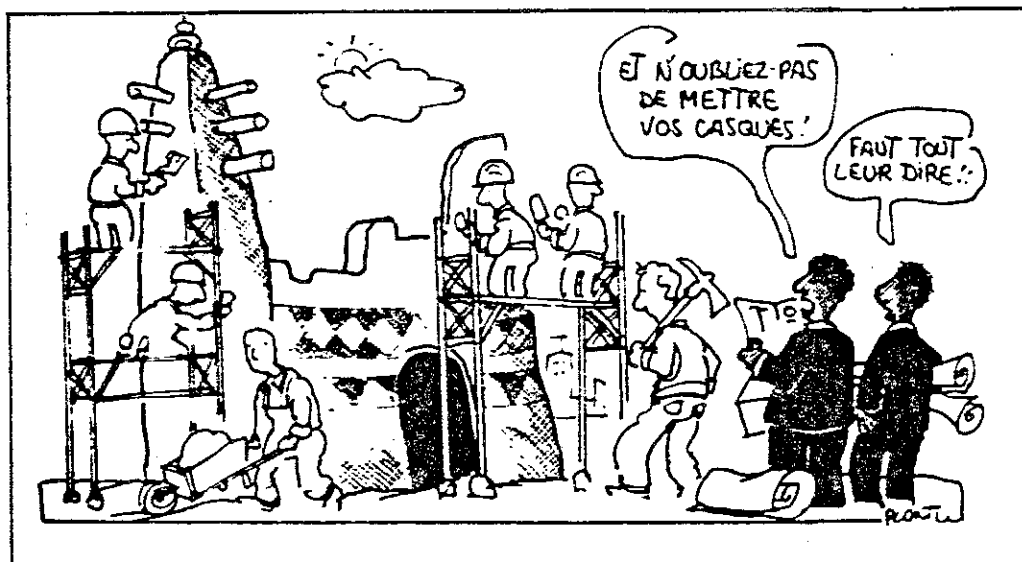


Figure 47 : Dessin de Plantu à propos de la Ludothèque de Genève (in Adaua 1982-2).



- une certaine adaptation de l'ADAUA à la demande des populations (la construction tout en terre n'a pas été imposée).
- l'habileté d'un groupe social confronté à des problèmes de survie.

#### 3.4. ADAUA ET IDEOLOGIE : LE TRANSFERT SUD-NORD DE TECHNOLOGIES.

En 1982, dans un quartier de Genève et à l'intérieur d'un bâtiment de béton et de verre, l'ADAUA a pris l'initiative de faire construire une ludothèque couverte de coupoles "soudano-sahéliennes" en précisant que "les architectes, les maçons chargés de ce transfert de technologie et la technique elle-même, sont d'origine ouest-africaine" (43).

Il y a dans cette dernière formulation deux manipulations:

- la notion de transfert de technologie qui concerne habituellement les techniques d'avant garde susceptibles de dégager de fortes plus-values pour les pays exportateurs est appliquée à la construction en terre qui n'est ni technologiquement développée ni source de revenus.

- donner à la mise en oeuvre de coupoles une origine ouest-africaine nie qu'elle a été importée dans cette région par les architectes européens de l'ADAUA- suisses pour la plupart - à partir de leur lecture de Fathy. Un autre projet de l'ADAUA permet d'explicitier ces manipulations. Toujours en 1982, quelques membres de cette association envisagent de réaliser en coupoles de briques de terre - dont une couvrant  $105m^2$  - le Centre d'Expérimentation de Marseille Luminy. Dans un texte décrivant le projet, les auteurs proposent de faire exécuter le bâtiment par des maçons sahéliens, car ils ont constaté à Rosso "l'avance technologique des équipes mauritaniennes" (44). Ce texte se conclut ainsi: "les maisons en terre de 2 pièces se construisent à ce jour à 350 F. le  $m^2$  à Rosso... par des équipes totalement mauritaniennes...

Pourquoi pas en France ?

Pourquoi ne pas retrouver la richesse des espaces courbes ?

la richesse de nos églises du Vème au XIème siècle, pour le prix des HLM ? Grâce à la terre, et grâce à une tentative

### 3.5. A QUOI SERT FATHY ?

Si Karnak, Abiquiu et Satara ne sont pas les seules réalisations inspirées de celle de Fathy, elles sont en tout cas les plus représentatives. Mais, même en comptabilisant l'oeuvre complète de l'architecte égyptien construite en terre et en y ajoutant tous les travaux de ses adeptes, on arriverait à un total inférieur à 1000 logements bâtis entre 1940 et 1983. On est donc forcément conduit à se poser la question de savoir ce qui justifie les louanges qui l'entourent. L'analyse d'un court article intitulé "Retour d'Egypte" (14) fournit des éléments de réponse par l'articulation de son argumentation que l'on reproduit ainsi :

1 - Gournah est mal entretenu, laissé à l'abandon et transformé par les squatters qui l'habitent.

2 - Mais Gournah vit toujours. Il "reste un îlot fabuleux de composition architecturale de terre" et la "puissance et la vérité de cet habitat conçu et construit avec et pour le peuple demeurent intactes".

3 - Fathy est incompris "mais sa leçon a été entendue dans d'autres régions d'Egypte (surtout à Assouan où travaillent les maçons formés à Gournah) ou du monde, par exemple en Mauritanie avec l'ADAUA, en Iran, en Angola... et en Inde..."

L'auteur valorise un bilan international dont on a vu qu'il était réduit ou éloigné de l'approche de Fathy. Et quand, sur le plan égyptien, il situe à Assouan le lieu de la continuité des travaux de Fathy, il oublie simplement que c'est de cette région que l'architecte a extrait son savoir. Il refuse de voir que les transformations faites par les habitants actuels de Gournah révèlent l'inadaptation au "peuple" des constructions de Fathy. Il ne voit à Gournah que ce qu'il est venu voir: "la richesse de cet habitat, harmonie entre l'homme, la terre et le ciel", c'est à dire des valeurs spirituelles

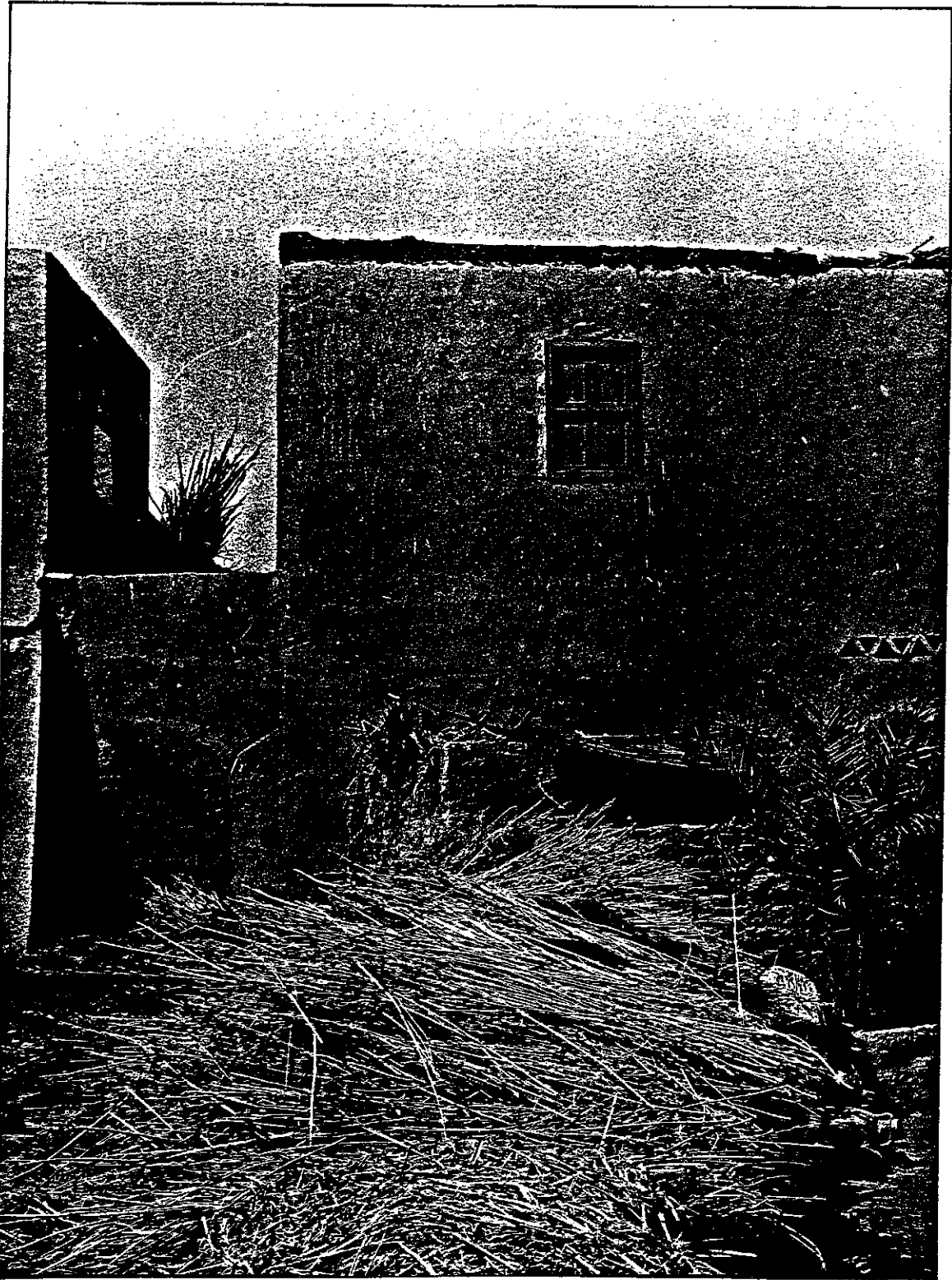


Figure 48 : Le Nouveau Gouna en 1975. Ce que les architectes ne veulent pas voir à Gouna : la squattérisation des constructions de Fathy n'a pu passer que par leur adaptation au mode de vie des populations.  
(Photo : A Bellod).

similaires à celles que l'on a déduit de l'analyse de la position idéologique de l'Adaua.

Ce que les européens voient dans l'oeuvre de Fathy c'est la différence: il est valorisé parce qu'il ne renvoie pas aux occidentaux leur propre image, parce qu'en tant qu'architecte d'un pays en voie de développement il a employé un matériau "pauvre" mis en oeuvre "pauvrement" et avec cela produit des architectures originales au Tiers-monde. Et c'est en ce sens que Fathy rassure. L'opposition des occidentaux au monde qu'ils vivent se traduit maintenant par le négatif de l'attitude coloniale: "après avoir imposé la similitude (la culture, l'hygiène, le progrès) aux indigènes, ils leur imposent de penser la différence pour éviter d'être confrontés dans le monde entier à leur propre image" (46).

#### 4. MOSTEFA BEN BRAHIM, ALGERIE (1973).

Situé dans l'Ouest Algérien, le village de Mostefa Ben Brahim est un des premiers parmi les 1000 villages programmés en 1970 par le Gouvernement à avoir été mis en chantier. L'opération qui prévoyait 300 logements en béton de terre stabilisé avait, selon ses maîtres d'oeuvre, les buts suivants: "construire plus économiquement avec une main d'oeuvre peu qualifiée;... réduire la consommation de ciment sans l'éliminer; et enfin ... prouver la validité du système pour ensuite pouvoir l'exploiter pleinement jusqu'à la limite de ses capacités, les barrières psychologiques étant abattues" (47).

Commencé en 1973, le village était livré en 1973 aux agriculteurs. Il était à ce moment là composé de 30 maisons en pisé stabilisé et de 192 maisons en agglo de ciment. 10% seulement du projet a été construit et en ce sens là cela constitue un échec.

#### 4.1. LES JUSTIFICATIONS DES AUTEURS.

Les publications du chantier ont, au cours des études sur les blocages techniques, permis de constater que le pisé stabilisé n'était pas une mise en oeuvre économique et surtout n'avait pas autorisé une réduction significative de la consommation de ciment. Deux des buts du projet n'étant pas atteints, on pourrait penser logiquement que le troisième - la validité du système - n'est pas démontrée et qu'elle est la cause de la réduction importante du nombre des constructions. Selon les architectes et ingénieurs il n'en est rien puisque, pour eux, elle serait due à des "raisons non techniques" (48). Au cours d'une conversation avec un responsable de cette opération on a cherché à connaître les "vraies" causes. La réponse a été ainsi formulée: "Le Ministère de l'Agriculture a détourné les moyens du chantier sur des constructions collectives. Cela a entraîné deux ans de retard. Comme il fallait livrer le village en 7 mois la construction en agglos de ciment était la seule possible" (49). Cette explication contient en elle même une objection de plus au projet - le temps forcément long qu'implique les mises en oeuvre de la terre - mais aboutit à reporter sur le maître d'ouvrage les raisons de son échec.

On va examiner ce problème après avoir constaté qu'à la livraison du village, il y avait six fois plus de maisons en agglos que de maisons en pisé et que s'il y a eu réticences ou obstructions, elles ne concernent que les réalisations en terre.

#### 4.2. MATERIAU TERRE ET IDEOLOGIES EN ALGERIE

On va montrer que si le refus du matériau terre n'a pas été clairement formulé par le Maître d'Ouvrage c'est qu'il est l'objet d'investissements idéologiques contradictoires.

##### 4.2.1. MATERIAUX LOCAUX ET AUTOCONSTRUCTION.

Le discours sur l'emploi des matériaux locaux a traversé la société Algérienne avec plus ou moins d'intensité suivant les époques.

Il est présent lorsque Kopp et Chazanoff réalisent juste après l'Indépendance des opérations de résorption de bidonvilles à Oran et Alger, justifié alors par l'adaptation "aux réalités politiques comme aux possibilités économiques d'un pays pauvre" (50). On le retrouve au moment de la Révolution Agraire où associé à l'autoconstruction il apparaît comme une possibilité d'action complémentaire à celle de l'Etat. Il fait partie depuis 1977 des "mythologies de l'architecture et de l'urbanisme" (51) où, à l'opposé de l'industrialisation du bâtiment, affaire de l'Etat, il serait une solution pour résoudre le problème de la pénurie de logements: "le discours se nourrit de la capacité des populations, notamment les plus déshéritées, à résoudre directement la question du logement en le construisant par ses propres moyens et avec les matériaux qui sont à sa portée" (51).

Au moment du lancement du projet de construction des 1000 villages socialistes, il est donc logique que le Ministère de l'Agriculture et son entreprise de construction "les chantiers populaires de la Révolution Agraire" aient accepté de réaliser un village en pisé stabilisé. Les buts affirmés des maîtres d'oeuvre de Mostefa Ben Brahim montrent qu'ils ont présenté le matériau et sa mise en oeuvre comme étant moderne, économique et faible consommateur de ciment. Malgré l'interdiction officielle de la construction en terre (c'est une des "barrières psychologiques") le pisé stabilisé a pu apparaître comme une solution constructive acceptable pour le monde rural et cela d'autant plus que "dans la campagne se dressent les carcasses que les aléas d'approvisionnement des chantiers font durer trois ou quatre ans avant leur achèvement" (52).

#### 4.2.2. VILLAGES SOCIALISTES ET IDEOLOGIE

Dès 1967, l'Algérie s'est engagée dans un vaste processus d'industrialisation rapide et massif dont les succès ont engendré contradictions et déséquilibres. Et notamment le fait que "en voulant brûler les étapes de l'industrialisation, l'Etat a négligé l'agriculture et l'habitat" (53). Vers 1970, la prise de conscience de ces déséquilibres entraîne la promotion de la Révolution agraire et en particulier le projet de

construction de 1000 villages. Un ouvrage intitulé "Révolution agraire: les villages socialistes" (54) permet d'apprécier l'idéologie qui entoure cette opération. Il débute par une première partie intitulée: "La nuit coloniale" où sont décrits la situation et l'habitat des paysans: "les fellahs étaient massivement dépossédés, ruinés et relégués dans les zones marginales prédisposant les intéressés au sous-développement" (p.10); dans "une nature souvent ingrate qui ne l'autorisait qu'à réaliser des équilibres instables" (p.28), le fellah construisait des "taudis et gourbis" (p.28); "la terre lui fournissait, outre les moyens de subsistance, les matériaux qu'il a su, grâce à son génie créateur et sa faculté d'adaptation utiliser pour bâtir sa maison, l'abri éventuel pour ses bêtes, le silo à provision, les mille et un ustensiles ménagers, le four pour cuire le pain... (p.28).

Après une évocation des camps de regroupement installés par l'armée française durant la guerre de Libération Nationale l'auteur définit le but de la Révolution Agraire: "La transformation radicale des conditions de vie et de travail de l'Algérie rurale" (p.29). Il précise ensuite qu'un des moyens d'atteindre cet objectif est le projet de construction des 1000 villages socialistes "à même de créer un véritable réseau de villages pilotes modernes réunissant toutes les conditions d'une vie décente" (p.31) et dont la dimension dépasse "la résolution des problèmes de l'habitat rural. C'est le début d'une expérience et d'une planification de ce que sera l'Algérie de demain" (p.30). L'expression de la modernité est économique: une des conséquences du projet est qu'il "se traduit par l'ouverture de nouveaux et importants marchés pour la production nationale, notamment pour les matériaux de construction, les équipements collectifs ou individuels, les biens électro-ménagers, etc... (p.49).

Le schéma dichotomique de ce discours renvoie clairement le matériau terre dans le passé colonial des taudis et des gourbis, une image qu'à exploité le Président Boumédiène lorsqu'il déclarait: "la Révolution agraire... vise... à permettre au fellah... de brûler son gourbi et de s'installer

dans un village socialiste" (p.7). On conçoit bien alors que le "coup-parti" du village en pisé de Mostefa Ben Brahim ait fort embarrassé les responsables du Ministère de l'Agriculture et les ait conduits à amener le chantier dans une situation telle que la construction en agglos de ciment soit la seule possible.

#### 4.3. CONCLUSION.

L'arrêt de la construction en pisé du village de Mostefa Ben Brahim est dû à l'idéologie de la modernité qui imprègne l'Algérie socialiste. Mais le refus du matériau terre n'a pas été clairement formulé car il existe aussi, dans ce pays, un discours sur l'emploi des matériaux locaux et l'autoconstruction comme solution au problème du logement.

Une des conséquences de cela est la poursuite, par les architectes et ingénieurs chargés de l'opération, du discours de glorification du matériau terre. Ils reportent sur le maître d'ouvrage et sans en analyser les raisons, le blocage du chantier et peuvent ainsi affirmer - alors que leurs publications démontrent qu'ils n'ont atteint aucun des buts qu'ils s'étaient fixés - que l'échec n'est pas dû à des raisons techniques. Ils prouvent seulement que les raisons techniques ne représentaient aucun enjeu à Mostefa Ben Brahim.



## 5. REALISATIONS ET DISCOURS AU MAROC (1961-1974)

On a montré dans la première partie de cette étude que l'exclusion du matériau terre dans l'habitat des oasis du Sud du Maroc était en relation avec les changements de société intervenus dans cette région éloignée du centre du pays et que ce processus s'accélérait notoirement à partir de l'Indépendance.

C'est pour tant après cette date que des architectes et ingénieurs, la plupart étrangers, ont tenté de revaloriser le matériau terre au Maroc. On va voir que leurs réalisations confirment la désaffection générale pour ce matériau et que leur discours révèle de profondes contradictions.

### 5.1. REALISATIONS ET BLOCAGES IDEOLOGIQUES.

Entre 1962 et 1966, un ingénieur, A.Masson, va diriger la construction de 2700 logements à Daoudiate, dans la banlieue de Marrakech, et de 200 (?) logements à Ouarzazate en utilisant des mises en oeuvre de la terre. Selon certains témoignages, il semble que la première opération ait eu des prolongements dans d'autres régions du Maroc puisque des réalisations sont signalées à Tamalelt et Berkane (55), Ait Ourir et Oujda (56). Mais ensuite, il n'y aura plus d'opérations significatives de construction de logements en terre au Maroc. On va donc chercher, à travers un examen des deux réalisations les plus représentatives à voir pourquoi elles constituent la fin d'une tentative.

#### 5.1.1. DAOUDIATE, UNE REUSSITE QUANTITATIVE (1962-1965)

On a déjà décrit, au cours de l'étude sur les coûts de la construction en briques de terre stabilisées, cette opération où seuls les murs sont faits avec ce matériau alors que les sols, les encadrements de porte et de fenêtres et les toitures sont en béton. On a émis des doutes quant à l'économie réalisée grâce aux briques de terre en montrant que les

objectifs atteints dans cette opération sont les mêmes que ceux exigés pour les TSA (trames sanitaires améliorées) parfois décrites comme des "bidonvilles en dur" (57).

Ce que l'on veut surtout relever ici ce sont les raisons essentielles qui expliquent que 2700 logements aient été réalisés, faisant ainsi de cette opération la plus importante au point de vue quantitatif de toutes celles que l'on a relevées dans l'inventaire des architectes et ingénieurs.

La première se situe dans les capacités d'organisation de son promoteur. En effet, cette opération a été faite en régie, avec un personnel essentiellement composé de chômeurs sans qualifications (renouvelés tous les 15 jours au début, tous les mois ensuite) et encadrés par un personnel réduit. On comprend donc la réaction de Masson qui écrit: " la réussite exige cependant une préparation longue et minutieuse, coûteuse en techniciens et aussi beaucoup d'enthousiasme" (58). Pour la seconde on contestera totalement l'affirmation selon laquelle la réussite serait due à "l'utilisation modernisée de matériaux de construction traditionnels; dans ce cas-ci: la terre" (59).

En effet, on notera à Daoudiate que:

- l'usage du béton est très important.
- le modèle architectural et urbanistique est similaire à celui des TSA. Il s'inscrit dans la lignée des opérations d'urbanisme marocain imposée par Ecochard à partir de ses trames 8x8 dès 1946. Et on mesure sa "modernité" à cette critique: "... sur le plan architectural (conception du groupement des maisons et du logement, espace, formes, esthétique, possibilités d'extension, etc...)le résultat est déplorable" (60).
- enfin, et c'est certainement ce qui justifie l'emploi des briques stabilisées de terre " les logements étaient construits à titre provisoire" (61) et devaient être démolis dans le futur.

On en conclura que la réussite de Daoudiate vient de ce qu'elle s'inscrit dans une norme courante où l'emploi de briques compressées stabilisées n'est justifié que par la destruction prévue des bâtiments.

### 5.1.2. OUARZAZATE: UN ECHEC (1966)

A Ouarzazate, l'action de A.Masson révèle les insatisfactions engendrées par le chantier de Marrakech, et la limite des actions des architectes et ingénieurs travaillant au Maroc dans le domaine de la terre. Pour "remplacer... le ciment armé des dalles de terrasse par du béton de terre, réduire le nombre d'ouvriers qualifiés et aussi la quantité de ciment nécessaire pour maçonner les murs, améliorer... l'isolation thermique des logements, par trop insuffisante à Daoudiate" (62) (on notera que cette analyse confirme les critiques faites à ce projet), cet ingénieur imagine un prototype de maison à réaliser en terre stabilisée par banchage dans un coffrage complet (murs, ouvertures et toiture). Techniquement le projet est remarquable puisque chaque maison est construite en une journée - temps de montage du coffrage compris -, que la stabilisation au ciment ne dépasse pas 4 % et que les quantités de matériaux mis en oeuvre sont réduites: les murs font 25 cm d'épaisseur et les voûtes, bloquées entre des sommiers en béton armé faisant office de gargouilles, font 10cm d'épaisseur à la clé. Économiquement, ce type d'habitat aurait certainement conduit, par rapport à Daoudiate, à un abaissement des coûts de construction si la complexité du coffrage métallique - et donc sa cherté - avait été compensée par un "amortissement... calculé sur 3000 maisons" (63).

Or, ce projet, techniquement et économiquement supérieur à celui de Marrakech a été modifié: "8 maisons seulement sur 200 ont été édifiées telles que prévu" (55). La seule publication qui relate l'évènement précise que c'est "suite à des circonstances politiques malencontreuses" (55). Des années après cet incident il existe encore un refus de la part des architectes ayant travaillé au Maroc à cette époque d'analyser ce qui s'est passé à Ouarzazate. A partir de conversations avec deux d'entre-eux (dont A.Masson lui-même), on a compris que c'était le Roi lui-même qui avait empêché la poursuite du chantier dans sa forme initiale. On est donc conduit à des hypothèses pour expliquer cette intervention.

a - l'hypothèse immédiate: le refus des voûtes.

Au cours d'une visite sur les lieux, on a pu constater que dans la deuxième partie du lotissement les habitats ont été construits avec le coffrage métallique initial, mais que des toits terrasse remplacent les voûtes.

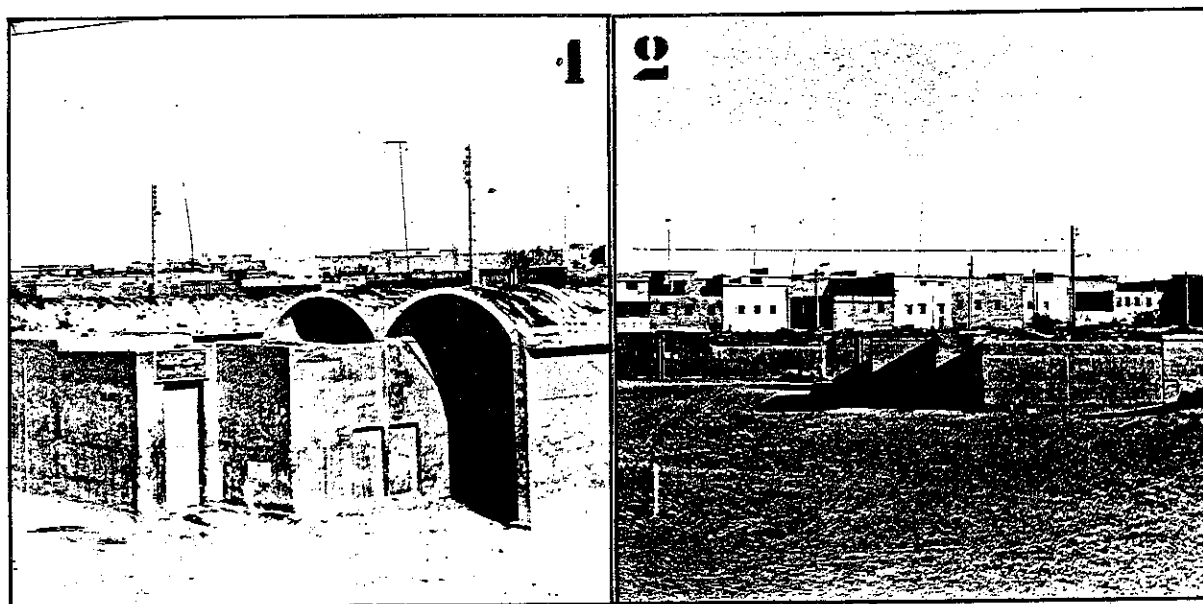


Figure 49 : Maisons en terre à Ouarzazate.

Figure 49-1 : Toitures voûtées.

Figure 49-2 : Toitures terrasses (au premier plan).

On a pu vérifier, par des conversations avec les habitants que malgré la présence d'un faux plafond, le fait que le logement soit voûté était mal vécu. Et on a pu remarquer que dans la région de Ouarzazate, seuls les édifices religieux possèdent des voûtes et des coupoles. A ces arguments convergents s'ajoutent les problèmes rencontrés par Fathy à Gournà à propos de ce type de toitures pour établir une première hypothèse : l'intervention royale a eu pour but de faire cesser l'exécution des voûtes contradictoires avec les habitudes sociales et culturelles locales.

b - la seconde hypothèse: le refus du matériau terre

On a pas vérifié sur place si les 200 logements prévus avaient été construits. En 1983, Dethier parle de 25 logements réalisés (64). Il semble donc que le Roi a fait réduire la quantité d'habitats initialement projetés.

On peut se demander si la pression des élites locales aboutissant à une intervention royale n'était pas dirigée contre le matériau de construction, la terre, et si, dans des circonstances particulières opposant des services gouvernementaux et des responsables nationaux à des étrangers, elle ne s'est pas focalisée d'abord sur le problème des voûtes avant d'arriver à un blocage du projet.

Quoi qu'il en soit, on retiendra de l'opération de Ouarzazate qu'elle est, dans son déroulement, similaire à celle de Mostefa Ben Brahim. On aura donc tendance à donner la même explication au refus de formulation des causes du blocage du chantier: il naît des contradictions entre des acteurs qui veulent avec les matériaux locaux loger les plus démunis et les agents d'un Etat pour qui la "modernité" est fondamentale.

## 5.2. MATERIAU TERRE ET CULTURALISME MAOISTE ET TECHNOCRATIQUE

En 1969, A. Masson est nommé Directeur du Centre d'Expérimentation, de Recherche et de Formation (CERF) une équipe interdisciplinaire chargée de "concevoir les divers éléments d'une nouvelle stratégie" (65) nécessaire pour adapter la politique d'urbanisme et d'habitat aux options de la BIRD (voir 1ère partie: Le processus d'exclusion et de persistance de l'architecture de terre dans une région éloignée du centre d'un pays en voie de développement: le Sud du Maroc).

Le discours que l'on va examiner ci-dessous est extrait de publications des membres du CERF; on va voir qu'il porte nettement la marque d'idéologies historiquement datées et que ses contradictions reflètent un refus de prise en compte de la réalité.

### 5.2.1. UN DISCOURS COHERENT AVEC LUI-MEME.

Le discours procède du fait que les opérations de Daoudiate et Ouarzazate n'ont pas eu de suite. En effet, les architectes et ingénieurs en tirent argument pour établir une certitude: "si la remise en vigueur des traditions constructives

même considérablement modernisées, est restée si limitée au Maroc... c'est qu'elle va radicalement à contre-courant des idées les plus généralement prônées" (55). Cette attitude n'est compréhensible que restituée dans son contexte historique, à savoir la mouvance des idées de mai 1968. C'est elle qui permet au groupe d'ingénieurs et d'architectes travaillant au Maroc de se penser en tant qu'avant-garde éclairée porteuse de l'idée juste qu'ils expriment ainsi :

"... sous l'influence, même diffuse des modèles chinois et vietnamiens, sous l'influence aussi des contestataires européens et américains, les mythes résiduels du colonialisme, tel celui de l'universalité du modèle que représente la société urbaine et industrielle Occidentale, est peu à peu mis en doute" (66). Et que l'on peut traduire par: les peuples du Tiers Monde vont ouvrir la voie à une nouvelle société qui sera anti-colonialiste, anti-urbaine et anti-capitaliste. Pour montrer la cohérence de cette idéologie et pour rester dans le cadre de la glorification du matériau terre, on va en examiner trois aspects :

a - le regard sur les architectures vernaculaires.

Lorsque Fathy regardait les architectures vernaculaires il y voyait l'homme et Dieu. Lorsque les membres du CERF regardent les constructions en terre du Sud, ils y voient l'oeuvre du "peuple" dont les valeurs sont l'antithèse de celles de la société occidentale:

"... c'est... dans les "ksour" des vallées pré-sahariennes que la virtuosité architecturale et constructive populaire s'exprime avec le plus de force. Pourtant les ressources financières et matérielles sont dérisoires dans ces oasis; par une sorte de défi permanent au fatras technocratique des temps modernes, l'intelligence et la beauté de la construction fleurissent ici dans une "culture de la pauvreté". Là, tous les bâtiments, des plus modestes aux plus somptueux - les palais des grands caïds, par exemple - sont édifiés en terre... ce matériau gratuit et omniprésent, la terre, ne freine nullement les élans constructifs: les bâtiments ont couramment deux ou trois étages..."(60).

b - du matériau aux technologies néo-traditionnelles.

Le recours aux matériaux locaux mis en oeuvre grâce à des techniques modernisées est justifié par l'échec des architectes coloniaux dans leur tentative de résoudre les problèmes du logement en pays sous-développé avec les matériaux et techniques occidentaux, et par l'exaltation des spécificités du tiers monde :

"Quelques techniciens, en grande majorité Européens progressistes, sont de plus en plus convaincus que leurs prédécesseurs ont fait fausse route. Il est aberrant, disent-ils, que dans le Tiers-Monde, où la main d'oeuvre est abondante et bon marché, où par contre les matériaux modernes sont très coûteux parce qu'importés, on construise comme dans les pays riches, où ces conditions sont inversées. Reconsidérons les constructions et les techniques traditionnelles, en les améliorant et en les rationalisant" (67).

L'acte de bâtir est pensé en termes de ressourcement dans le passé mais aussi en temps que création inscrite dans une certaine modernité:

"de l'accord entre le passé Marocain et le présent mondial dépend que s'établisse au Maroc un style unitaire d'architecture et d'urbanisme de ce temps, original et de la meilleure veine traditionnelle" (68).

c - des "technologies" néo-traditionnelles à la solution du problème du logement dans le Tiers Monde.

Une des formes de la spécificité des pays du tiers-monde est la faculté de leurs populations d'auto-construire leurs habitats: " dans ces pays, il existe encore - au sein de la majorité de la population - une aptitude réelle à la construction. Une famille européenne livrée à elle-même n'est plus capable en 1970, de se "débrouiller" seule pour édifier une maison. Dans les pays du Tiers-monde, la situation est différente car beaucoup de citoyens ont encore en eux cette ressource essentielle : l'ingéniosité " (69).

En utilisant les matériaux locaux, mis en oeuvre avec des technologies néo-traditionnelles et en généralisant l'auto-construction, les pays sous-développés pourront "résoudre la

crise du logement "(69) tout en créant des architectures et un urbanisme nouveaux: " l'auto-construction suscitera une nouvelle esthétique urbaine, un nouvel environnement plus stimulant (et moins fasciste) que ces faubourgs débiles qui entourent souvent les villes occidentales" (69).

#### 5.2.2. LES CONTRADICTIONS DU DISCOURS.

Le discours est cohérent puisque la position d'avant-garde dans laquelle se place les membres du CERF transforme les postulats en vérité et que les actions sont renvoyées dans l'avenir. On aura reconnu dans cette idéologie suffisamment de données dont on a montré qu'elles étaient fausses (la gratuité du matériau terre des architectures vernaculaires, la "démocratie" de la société féodale du Sud Marocain, le refus de la modernité occidentale qui serait l'apanage des PVD) pour admettre qu'une critique exhaustive n'apporterait pas d'éléments nouveaux. On va cependant, avec l'aide des études de la première partie, relever quelques unes des contradictions.

##### a - "des progressistes" dans un Royaume.

Les membres du CERF se définissent comme politiquement "progressistes" alors qu'ils sont fonctionnaires d'un Etat constitué en Royaume où l'Islam est religion d'Etat et où la démocratie n'est pas toujours le fait dominant.

Il est révélateur que cette réalité disparaisse.

##### b - des étrangers à la recherche d'une "nouvelle architecture marocaine.

De même qu'ils ne reconnaissent pas la nature de l'Etat Marocain, ils nient toute valeur au goût des "hauts fonctionnaires du Gouvernement [qui préfèrent] des copies ou des pastiches conservateurs du style musulman" (70), c'est à dire à l'expression des ambiguïtés de la culture officielle marocaine. L'isolement dans lequel les conduit leur recherche est cependant assez fort pour les amener à se questionner: "il est curieux de constater que les tentatives de "marocanisation" de l'architecture et de l'urbanisme ont été essentiellement menées par des Européens de gauche, jusqu'ici" (70).



c - auto-construction et technocratie.

En souhaitant que "la participation directe des citoyens à l'élaboration de leur habitat" (69) produise un nouvel environnement, les membres du CERF expriment une certaine confiance dans les capacités du peuple. Mais on peut penser qu'elle est limitée lorsqu'ils précisent que "la construction des villages se [fera] bien entendu en "auto-construction" d'après les plans établis par le CERF et la DUA" (71).

d - "progressistes" et "progressistes".

Les membres du CERF citent F.Choay pour qualifier de "progressistes" des urbanistes comme Ecochard qui ont travaillé au Maroc depuis 1946. Ils s'opposent aux "progressistes" en jugeant que "l'action menée se solde par une faillite" (72) et en leur reprochant le fait qu'ils "prônent la modernité à tout prix et refusent d'envisager un rapport quelconque du passé et de la tradition" (73). Les architectes et ingénieurs ne veulent pas se classer en tant que "culturalistes" puisqu'ils attribuent cette qualification aux architectes de l'époque du Protectorat de Lyautéy. Ils évacuent le problème en s'auto-définissant comme "progressistes" sur le plan politique. Ils peuvent ainsi présenter comme étant "de gauche" leurs positions culturalistes, leur "aversion pour la société mécanisée et [leur] nostalgie des anciennes communautés culturelles" (4).

### 5.2.3. LA CARACTERISATION DU DISCOURS.

Pour caractériser le discours qui soutient la glorification du matériau terre, on peut relever les similitudes et les différences avec ceux que l'on a déjà examinés :

- il est culturaliste. Les valeurs culturalistes perçues chez tous les porteurs d'un discours de glorification du matériau terre sont présentées. Mais contrairement à la timide insertion dans la modernité de Fathy, les membres du CERF envisagent de prendre en compte une "temporalité concrète et créatrice" (22). Ils se rattachent donc, comme le confirme leur approche méthodologique, à la tendance désignée par F.Choay comme "un urbanisme de la continuité" (74).

- il est technocratique. L'équipe pluridisciplinaire du CERF entend diriger et résoudre tous les problèmes d'aménagement de l'espace au Maroc avec des plans et programmes. Alors que Fathy se place au niveau du terrain, ils se situent au plus haut dans la hiérarchie de l'Etat.

- il est maoïste. Dans ce concept, qui fait référence au mouvement maoïste français de l'après mai 1968, on entend regrouper quelques unes des idées que l'on peut y rattacher comme :

- . la notion d'avant-garde éclairée
- . l'exemplarité de la Chine et du Vietnam
- . la notion de "peuple" tout aussi coupée de la réalité que " l'idéal de référence" de Fathy ou que les qualités des bidonvillois de Satara décrites par l'Adaua, mais dont la fonction est similaire.

- . la volonté de résoudre les problèmes du logement du tiers-monde liée aux limites d'un certain anti-impérialisme que P. Jallée définit ainsi: " Dans l'esprit de beaucoup, l'impérialisme est... ressenti superficiellement ou fragmentairement comme faisant obstacle au développement des pays du Tiers-monde et à l'instauration dans le monde d'un régime économique et social juste et humain... L'anti-impérialisme conçu dans cette optique ne songe pas à s'attaquer aux racines du système, mais seulement à en limiter les excès ou les manifestations les plus insupportables" (75).

### 5.3. CONCLUSION

On mettra en valeur la "fuite devant un présent inassumable" (76) que représente ce discours culturaliste, technocratique et maoïste basé sur les matériaux locaux à partir de statistiques concernant les réalisations de logements de l'Etat marocain dans la période où la responsabilité du CERF est en jeu (77):

PERIODE 1968 - 1972		
OPERATIONS	PREVISIONS	REALISATIONS
Logements neufs en milieu rural	60 000	20 000
Rénovation en milieu rural	30 000	3 000
Lotissement en milieu urbain	20 000	7 100

Non seulement l'écart entre les prévisions et les réalisations montre que le CERF était loin de résoudre le problème du logement au Maroc, mais encore l'emploi de matériaux locaux ne concerne uniquement que 3 000 rénovations en milieu rural, essentiellement d'ailleurs des réhabilitations d'habitats vernaculaires dans le Sud Marocain (le programme de Rénovation de l'habitat rural appuyé par le P A M est examiné dans notre mémoire de Maîtrise d'urbanisme).

On mettra en valeur la rupture totale des membres du CERF avec la réalité de l'Etat Marocain du "Socialisme national" avec les statistiques de construction de logements du plan 1973-1977 (78):

PERIODE 1973 - 1977	
OPERATIONS	REALISATIONS
H B M	42 959
Programme de lutte contre les bidonvilles	15 871
Programme de logements dans les Chefs-lieux des régions économiques	2 994
Milieu rural	"Le programme initial a été reconverti en un programme social qui n'a pas connu d'évolution"

On ne peut démontrer plus clairement que l'Etat a construit pour ses classes d'appui et non pas pour le "peuple".

## 6 - DES REALISATIONS AU MALI ( 1980 et 1983-1983)

## 6.1. SELINGUE (1980).

Dans son curriculum vitae R.Katan précise le sens de son travail pour les Nations-Unis au Mali:

"MALI: 18 mois de mission (1979-1980) pour la coordination du déplacement des populations dû à la construction du barrage hydro-électrique à Selingué (18 000 habitants dans 14 villages). Organisation de l'auto-construction des nouveaux villages" (79).

Quelles ont été les résultats de cette mission ? Au niveau du logement des populations on l'ignore. On sait par contre qu'il a fait construire une maison (son logement !) et un bureau "avec des matériaux traditionnels de la région (briques de banco séchées au soleil pour la maçonnerie, bois, bambous et paille pour la structure des toits terrasses sur des pailotes)" (79) dont le coût a été de 25 000 F.F. (ce qui une fois de plus montre que la construction en matériaux locaux peut coûter cher).

On n'a donc aucune information concernant les blocages idéologiques dans ce projet .On va chercher les raisons de ce silence, en examinant le discours et les conséquences du discours de cet architecte.

## 6.1.1. MATERIAU TERRE ET DEVELOPPEMENT ENDOGENE, PARTICIPATIF ET INTEGRE.

Dans les discours récents influencés par l'ouvrage de E.F.Schumacher, "Small is beautiful" (80), le matériau terre s'efface devant le concept de "technologie appropriée" censé être le moyen d'un "développement endogène, participatif et intégré". Des extraits du discours du Katan publiés sous le titre "Vers une architecture appropriée" (81) permettent de comprendre cette idéologie:

- elle procède d'une critique de la modernité:

"Dans [les pays en développement], le milieu rural, toujours détenteur des traditions, regarde l'urbain comme l'étalon du progrès et la société urbaine regarde l'occident avec des va-

leurs culturelles, économiques pour façonner son modèle. Les valeurs authentiques, caractéristiques du pays tendent à disparaître pour se fondre dans l'anonymat et la platitude mécanisée internationale (p.69).

- elle se veut anti-impérialiste:

"Après plus de deux décades d'indépendance et de développement sur la base de modèles inappropriés, certains pays dénoncent ces modèles et essaient de trouver la forme qui conviendra à leur propre développement...[elle] peut se définir comme endogène, participative et intégrée. Endogène, parce qu'elle est générée du dedans du pays, pour inspirer et stimuler l'évolution de la société et son habitat à partir des traditions locales. Participative parce qu'elle prend en compte les désirs et les besoins des habitants dans les limites des contraintes juridico-administratives, économiques etc... Intégrée parce qu'elle prend en compte tous les facteurs d'influence d'un projet particulièrement ceux de l'intégration physique et historique du projet lorsqu'il s'agit d'architecture ou d'urbanisme" (p.69).

- c'est un humanisme :

"Pour ... aider à créer des environnements construits qui soient endogènes, participatifs et intégrés... les organismes centralisés qui régissent les projets doivent élever l'utilisateur au rang d'homme et le reconnaître comme associé et interlocuteur des architectes et des entreprises ...(p.70).

On aura compris à travers ces citations que cette idéologie est le dernier avatar du modèle culturaliste. On relèvera ce qui en fait une utopie:

- l'application de ce modèle de développement suppose l'existence d'un lieu où l'impérialisme n'a pas cours puisqu'il concerne essentiellement l'urbanisme et l'architecture: "proposer abstraitement l'architecture au service de tous sans poser la question des conditions objectives rendant cette proposition possible, sans prendre les moyens de passer de l'utopie au "réalisme", c'est vivre des "contradictions idéologiques", et proposer des solutions dans l'idéologie, par exemple ce monstre des architectes : changer le monde par l'

architecture" (82).

- une autre possibilité d'application est renvoyée dans le futur: " Pour cela il ne faudrait rien moins qu'une mutation de nos systèmes politiques pour transformer en pratique les nouvelles idées" (p.71).

- enfin, le vecteur de ce nouveau développement est bien entendu l'architecte placé quelque part entre "les organismes centralisés" et l'HOMME, un architecte qui ne peut être qu'exceptionnel: " Pour jouer le rôle qu'on est en droit d'attendre de lui dans le cadre de ces mutations historiques, l'architecte devra cesser de se retrancher derrière le pouvoir de celui qui paie et devra s'éloigner de l'image cliché du créateur en contact avec le divin, pour être aussi en contact avec les hommes que ses projets vont affecter" (p.70). Un architecte qui n'est plus Dieu comme l'était Fathy ou "l'avant-garde éclairée" comme les membres du CERF mais qui réussira dans son oeuvre grâce aux médias: "Pour être à leur écoute, il devra développer des techniques de communication... (p.70).

#### 6.1.2. LA FONCTION DU DISCOURS: IMPOSER LA DIFFERENCE.

Dans les études qui précèdent (travaux et discours de l'Adaua et du CERF), on a relevé l'exigence de différence que soutiennent les occidentaux dans le Tiers-monde. Le discours sur le développement endogène, participatif et intégré porte exactement la même exigence et l'attitude de Katan montre à quel excès peut aboutir cette volonté d'imposer la différence.

Dans un texte: "Une expérience d'auto-construction en Colombie" (83) il précise qu'une "organisation autogestionnaire, ... une expérience de groupe où chacun des individus participe à un projet de développement communautaire "a réalisé des logements qu'il décrit ainsi: " les maisons construites par l'association sont en rupture complète avec le modèle traditionnel et s'apparentent plutôt à l'habitat "passe partout" des petites classes moyennes nord-américaines et colombiennes". Il estime alors que "la réflexion, sur un habitat approprié au lieu, au climat, à la culture et aux désirs des familles qui l'habiteront n'a pas encore eu lieu ou n'a pas encore porté ses fruits".

Et explique alors le sens de l'intervention qu'il projette sur la base d'un financement du Gouvernement français (programme Rexcoop): "Un projet de coopération avec le groupement a été établi pour recentrer les énergies (aujourd'hui axées sur l'auto-construction et dont les logements ne correspondent pas nécessairement au mode de vie des familles) autant au niveau de la planification que de l'acte de construire. L'architecte pourra ainsi être le reflet en trois dimensions du mode de vie de cette population."

On ne peut être plus clair: c'est sa conception de l'espace, de l'habitat et même des "modes de vie" et des "désirs des familles" que Katan veut imposer au nom de la coopération et de la participation.

#### 6.1.3. SILENCE ET TENDANCES NEVROTIQUES.

Durant l'exposition "Des architectures de terre" Katan a été invité à faire une conférence sur ses travaux: il a tellement parlé longuement de sa (!) maison de Selingué et des architectures vernaculaires maliennes et si peu du déplacement des populations qu'au bout de deux heures une auditrice s'est écriée: "votre vision de l'architecture est purement formelle et ne s'intéresse pas au vécu des gens: les maliens sont absents de votre discours".

Cette anecdote illustre bien une des tendances névrotiques que l'on a rencontré chez les porteurs du discours de glorification du matériau terre: ce qui ne correspond pas au "modèle" est éliminé. Fathy le faisait en assimilant les Gournis et les fonctionnaires au diable. Katan fait disparaître les Maliens de son discours mais aussi de la publication de ses travaux à Selingué. Photos et dessins montrent la maison et le bureau sans qu'une indication quelconque soit donnée sur les 18 000 personnes déplacées. A la recherche de blocages idéologiques on n'a rencontré que le silence: l'architecte refuse de réellement prendre en compte ce qui a pu s'opposer à sa façon de concevoir le déplacement des populations de Selingué.

## 6.2. LA DIFFERENCE NEO-COLONIALE: LE MUSEE ET LE CENTRE CULTUREL DE BAMAKO (1982- 1983).

En 1982 et 1983, les architectes français J.L.Pivin et P.Martin St Léon ont construit à Bamako le Musée National du Mali et le Centre Culturel français avec pour maître d'ouvrage le Ministère de la Coopération français, en employant comme matériaux des murs porteurs, la terre crue stabilisée et la pierre.

La présence d'un maître d'ouvrage riche finançant des bâtiments à vocation culturelle déplace les problèmes .Il n'y a pas trace dans ces opérations de blocages idéologiques, et au contraire, les architectes peuvent se permettre d'évoquer les blocages techniques. Ainsi ils notent sur le coût de la construction en terre: " A Bamako, pour un particulier, construire en banco stabilisé revient plus cher, car... il n'existe aucun système d'approvisionnement organisé..."(84). Ou, autre exemple, construire en terre est difficile:"Au niveau constructif, aussi bien rapport au banco traditionnel que par rapport au ciment, le banco stabilisé est délicat à mettre en oeuvre: choix de la terre, bon malaxage, juste stabilisation, bon degré d'humidification, ..." (84).

Conscients de leur situation privilégiée, ils sont amenés à se situer par rapport aux idéologues des matériaux locaux pour le développement. Il n'est pas question pour eux" d'une quelconque expérimentation ou d'une systématique à partir de laquelle une prolifération serait envisageable... De la même façon, l'utilisation des technologies douces ne correspond pas à une morale ou à une vision globale de développement endogène" (85).

Mais leur tentative de critique est hésitante et contradictoire. Ainsi, la même année, ils écrivent dans un texte:"la terre stabilisée... s'adresse aux problèmes du plus grand nombre essentiellement dans les agglomérations et villes"(86) et dans un autre:" ... les centaines d'habitations expérimentales de part le monde, ne peuvent répondre à l'effrayante



demande... Les miracles de la technologie n'y pourront rien .. seul un aménagement structurel peut amener une nouvelle pratique" (85).

Alors, pour quelles raisons ont-ils construit en terre ? Il faut, pour le comprendre analyser successivement quelques citations de leurs textes. Et d'abord celle-ci qui fait référence aux positions que l'on vient d'examiner: "le Musée et le Centre Culturel se veulent des réalisations contemporaines: ... utilisation des structures métalliques, de parois vitrées, de dalles de béton, alors que les murs porteurs en terre stabilisée et en pierre rappellent quelque part une résonance du déjà vu, du connu. Là, à nouveau, les enjeux technologiques jouent leur rôle dans leur totale ambiguïté. La terre stabilisée, souvent considérée comme un enjeu économique, doit être regardée comme un enjeu culturel" (87). On perçoit le souci de combiner dans le système constructif des matériaux évoquant le passé (terre et pierre) et de les confronter avec les matériaux des architectures "modernes". Une autre citation permet de comprendre en quoi cette combinaison est un "enjeu culturel": "Un patrimoine, pour être vivant, ne doit pas être figé dans un regard ethnologique ou archéologique -objet extérieur de curiosité et de regard sur le passé, il doit affronter les fascinations du moment: la brillance du verre, les performances du fer... et détourner les modèles occidentaux. Le véritable enjeu se trouve là... dans une lutte contre les formes d'acculturation auxquelles sont sujettes les nouvelles nations" (88). Pour ces architectes, utiliser le matériau terre est un moyen de lutter culturellement par le biais de l'architecture contre la modernité occidentale. Les buts de cette attitude s'éclairent par une autre approche de "l'enjeu culturel": "Les indépendances nationales se sont non seulement faites au nom de l'exploitation de l'homme, mais aussi au nom d'une différence, d'une autonomie culturelle inconciliables avec la présence coloniale: la dignité passe par l'identité... Qu'en est-il après 20 ans de faillite et de dépendance économiques, d'arbitraire politique, de dysfonctionnement de

l'Etat, de démobilisation populaire et de déculturation accélérée. Intégrer les notions de patrimoine formel à la pratique constructive, c'est... participer à la redéfinition d'une identité nationale" (84).

L'intégration du matériau terre est donc censé être un élément de ressourcement de l'identité culturelle du Mali et l'expression de la "différence" culturelle de ce pays.

Le fait que ces architectes soient français et financés ainsi que leurs chantiers par l'ancienne puissance coloniale ne semble pas être pour eux une contradiction. Leur position néo-coloniale ne fait que confirmer la violence implicite que l'on a dégagée chaque fois que l'on a examiné ce qui était dissimulé sous ce concept de "différence". Il ne s'agit pas ici d'autre chose que d'imposer à un pays sous-développé la reconnaissance de la puissance de l'impérialisme et la résignation à un état de fait: l'identité passerait par la conscience de l'inégalité.

## 7. CONCLUSIONS.

Comme on l'a fait au chapitre précédent, on va relever les points essentiels qui ont été abordés au cours de l'étude de ces différents discours et actions.

### 7.1. POPULATIONS CONCERNEES ET BLOCAGES IDEOLOGIQUES.

Il est extrêmement significatif que les architectes et ingénieurs ne donnent que très rarement la parole aux populations concernées par leurs actions : elles sont généralement peu enthousiastes.

Pour le comprendre, et pour dégager ce qui n'est pas directement lié au matériau terre, on peut faire les remarques suivantes :

- déplacer des populations n'est pas uniquement un problème d'habitat (Selingué, Gourna). Les modifications portent sur l'ensemble des modes de vie et surtout sur un changement de système économique. Leur réticence ou leur refus s'explique alors par le fait "qu'elles s'opposent aussi au projet parce que elles refusent d'être prolétarisées" (89).

- l'intervention des techniciens sur l'habitat a quelques chances de succès quand " la population peut récupérer quelque chose, mettre en oeuvre des stratégies qui lui sont propres" (89). On a ainsi vu que dans l'opération de Satara le succès relatif est lié au détournement de la méthodologie ADAUA et à ce que l'on a appelé l'habileté du groupe social. Au niveau du matériau terre on a relevé l'opposition des populations à des formes architecturales étrangères à leurs habitudes culturelles. Les habitats avec voûtes et coupoles ont suscité des réticences à Gourna, Ouarzazate et selon certains auteurs à Satara. Mais les quelques fois où la parole a été donnée aux futurs habitants, on a surtout constaté que le refus du matériau terre est motivé par le souci d'insertion dans la modernité et la préférence donnée aux constructions en dur (Le Bosquel, Satara).

Il est révélateur que Daoudiate soit une réussite: les constructions sont fort similaires à l'habitat social construit par l'Etat et font du béton un usage important

### 7.2. ARCHITECTES OU INGENIEURS ET BLOCAGES IDEOLOGIQUES.

On a vu des cas exemplaires d'échec des projets dus à des blocages idéologiques: Mostefa Ben Brahim, Ouarzazate, le logement social au Maroc 1968-1972 et Selingué. Le refus du matériau terre est lié à la prééminence de la part de l'Etat ou de ses représentants des valeurs de la "modernité". Mais au niveau des blocages idéologiques, il convient de noter que la réalisation des projets ou leur achèvement sont empêchés par les systèmes idéologiques des architectes ou ingénieurs. En effet, soit l'Etat, c'est à dire leur client, est réduit à la fonction de fournisseur bienveillant (Fathy), soit la conscience plus ou moins bien exprimée et ressentie que " l'action locale fris[e] l'utopie tant qu'une planification au niveau de l'Etat n'en soutient pas l'initiative" (90) les conduit à réformer le système politique dans lequel ils travaillent (Fathy, Maroc, Selingué). Dans tous les cas c'est bien une situation d'échec qui est mise en place. L'absence de tout blocage idéologique dans les réalisations de Karnak, Abiquiu, du Musée et du Centre Culturel de Bamako est par contre facilement justifiable par la position privilégiée de leurs auteurs.

### 7.3. CONSTATS IMMEDIATS DU PRE-INVENTAIRE.

En faisant un parallèle avec le "nombre insignifiant de réalisations concrètes entreprises à une échelle réduite"(20) produites par les pré-urbanistes au XIXème siècle, on peut faire une analyse similaire des actions des architectes ou ingénieurs: "leur échec s'explique par le caractère contraignant et répressif de leur organisation, mais surtout par leur coupure d'avec la réalité socio-économique contemporaine" (91).

Le projet de Katan en Colombie où les modèles de Fathy et des architectes et ingénieurs ayant travaillé au Maroc sont sur ce point significatifs. On a là une explication au moins partielle des constats du pré-inventaire concernant les différences quantitatives entre les projets et les réalisations et finalement le nombre réduit de constructions faites de part le monde.

#### 7.4. LA NATURE DU DISCOURS.

Malgré de très nombreuses variations, les discours de glorification du matériau terre qu'ils soient soutenus par quelques concepts ou qu'il fassent l'objet d'un modèle complexe, ont un certain nombre de points communs qui leur donne une unité. On retiendra les suivants qui définissent la nature du discours:

- il est culturaliste .On renverra à F.Choay pour ce qui concerne les variations de ce modèle (92).Cependant, à partir de citations de "L'urbanisme, utopies et réalités" on notera les constantes du discours rencontrées :

. le discours procède "d'une critique globale de la société industrielle" (p.14); son point de départ est le constat de la "disparition de l'ancienne unité organique de la cité" (p.21);il est "nostalgique".

. les modèles ou les projets valorisent "l'homme et ont pour intention de "réaliser la belle totalité culturelle conçue comme un organisme où chacun tient son rôle original" (p.22).

. l'esthétique, l'art et l'artisanat y jouent un rôle important:"[L'] art moyen par excellence d'affirmer une culture, est lié à la tradition et ne peut se développer que par la médiation d'un artisanat" (p.24).

- il est rural. Le discours est toujours inscrit dans une certaine ruralité. Cela tient au fait que l'élément de base du discours, le matériau terre, est clairement perçu, par les architectes ou ingénieurs comme exclu des espaces urbains:

la ville construite en terre n'est plus que nostalgique (cf. Lyon pour le groupe Craterre). Et, à l'opposé, la persistance du matériau terre dans les architectures rurales définit les espaces d'application de leurs modèles. Il est à noter que pour beaucoup d'architectes ou ingénieurs travaillant dans le tiers-monde, l'opposition urbain/rural se traduit par pays occidentaux/ pays du tiers-monde où les P.V.D. deviennent "la campagne" des pays du centre.

#### 7.5. REPRODUCTION ET VARIATIONS DU DISCOURS.

La reproduction du discours tient à sa nature idéologique, à la définition même de l'idéologie qui est un "système cohérent d'idées, une construction mentale représentant du monde réel" (93) car ce réel ne peut être que déformé. Comme on l'a perçu dans tous les exemples cités, la vision du monde est cohérente et close: "l'idéologie n'admet les questions réelles, celles qui sortent de son champ que dans la mesure où c'est elle qui les pose, les ayant préalablement dépouillées de leur réalité et revêtues de la gangue idéologique qui efface toute trace de contradiction" (93). A partir du moment où le point de départ commun est le matériau terre il n'est donc pas étonnant de trouver de multiples variations du discours identifiables à chaque fois à la pensée de certains groupes sociaux (Dufournet et le retour à la terre, culturalisme maoïste et technocratique, développement endogène...): les discours de glorification du matériau terre sont directement liés aux développements du capitalisme.

#### 7.6. MEGALOMANIE ET DEPRESSION

On insistera sur la critique de l'inconscient des porteurs du discours de glorification du matériau terre en relevant l'hésitation entre la "mégalomanie et la dépression" (94) de ces réformistes que Chomsky définit ainsi: "[ils] essaient de trouver des solutions à des problèmes qui ne sont

pas solubles dans le cadre du système existant" (95). La dépression traverse plusieurs fois "Construire avec le peuple" et Katan avoue " nous sommes partis très amers après avoir habité neuf mois dans la maison [de Selingué]" (96). La mégalomanie on la trouve chez les membres du CERF qui "voulaient résoudre la crise du logement" (97), chez Katan qui affirme : "face au malaise actuel de la profession, la voie d'une architecture appropriée se dessine: on pourra en freiner le cours, mais pas l'arrêter; elle va dans le sens de l'histoire" ou chez Fathy et certains de ses adeptes qui désirent reconstruire l'ensemble des villages de leur pays respectifs.

#### 7.7. LA VIOLENCE DU DISCOURS.

On a progressivement dégagé des discours des architectes ou ingénieurs, le concept de "différence" dont Ch. Goldblum fournit une explication globale en indiquant que "l'on attend de l'architecture qu'elle joue sur des systèmes de distinction, ce qu'elle ne fait pas" (89). Le problème de l'identité culturelle à travers l'architecture se pose pour les P.V.D. mais aussi pour les pays occidentaux où l'internationalisation des bâtiments empêche toute identification de la part de ceux qui critiquent la société industrielle. Ce regard entraîne dans les pays développés soit le retour au passé - d'où le mouvement historiciste - soit la fascination de l'autre: " une recherche de la connaissance, mais aussi une volonté de le circonvenir et c'est là aussi que l'Occident cherche quel est son modèle propre " (89).

On relèvera toute l'ambiguïté de cette exigence de différence. Elle est à la source d'études comme celles d'"Architectures sans architectes" (98) mais elle est aussi porteuse de violence quand elle se relie à des idées comme celles du Club de l'Horloge pour lequel " le développement inégal est un phénomène inhérent aux sociétés humaines" (99).

A partir de cette dernière analyse, on comprend que le problème de la réussite des opérations de construction en terre est uniquement articulé sur la nature de la source d'autorité qui peut les imposer. Durant la colonisation, les techniciens n'avaient aucun problème à construire en terre. En témoignent la ceinture de logements et de casernes qui constituait (et qui constitue encore) la zone intermédiaire entre le centre "européen" d'Abidjan et les quartiers populaires, ou les rapports annuels de l'Office des Cités Africaines, une société privée belge agissant dans les années 50 dans les actuels Zaïre et Burundi, qui, par exemple, a construit, en deux ans (1955-1956), 3075 "habitations pour indigènes en blocs de terre stabilisée en milieu urbain" (100). C'est bien parce qu'ils ont oeuvré dans un cadre néo-colonial que les architectes du musée et du centre culturel français de Bamako n'ont pas eu de difficultés à bâtir avec de la terre. Et le succès de Daoudiate s'explique aussi par la position d'autorité de son concepteur qui avoue en 1981 (avec regrets): "à cette époque les français étaient extrêmement écoutés au Maroc; tout m'a été facilité"(101). Et s'il fallait donner une preuve supplémentaire de la relation entre la construction en matériaux locaux et l'indispensable autorité nécessaire pour l'imposer, on la trouverait dans cette remarque nostalgique de R.Dumont:"A l'époque de la colonie, les missionnaires bâtissaient leurs écoles avec leurs élèves, et ceux-ci apprenaient ainsi tous les métiers du bâtiment" (102).



**CONCLUSION :**

**MATERIAU TERRE ET ARCHITECTES  
OU INGENIEURS .**

Pour conclure cette deuxième partie, on va reprendre les points essentiels qui y ont été soulevés. On évoquera ensuite notre propre position face à ces résultats. On terminera en situant le champ du domaine qui sera observé dans la dernière partie et qui permettra de déterminer l'avenir du matériau terre.

## 1. DES CONSTATS.

Il faut d'abord souligner que l'ensemble des actions revendiquées dans le domaine du matériau terre par les architectes et ingénieurs (on rappelle que le pré-inventaire est fait d'après leurs publications) est quantitativement dérisoire. Même si l'on ne peut comptabiliser exactement le nombre de logements ou équipements construits, il est très peu important et on a, de façon exemplaire, comparé le nombre de constructions en terre en France avec le nombre total de constructions faites durant la même période. On a expliqué une grande partie de la faiblesse de ce résultat à partir du point fondamental que constitue la nature des terres en général et celle du liant en particulier. Les progrès actuels dans le domaine des liants ne font que mettre en valeur toute la difficulté qu'il y a à fabriquer un matériau avec un liant inconsistant. On a aussi montré que, en n'étant pas neutre, le discours de glorification du matériau terre élargi parfois à celui des matériaux locaux était partiellement la cause des échecs des actions recensées. Mais on a surtout insisté sur la violence implicite que représentent ces discours et cela même s'ils sont portés par des maîtres d'oeuvre qui se réfugient derrière des positions de techniciens. Enfin, en cherchant l'opinion des populations concernées, on s'est rendu compte que, malgré le silence dans lequel les plongent les architectes et ingénieurs, c'est essentiellement de part leur refus de la terre que vient l'échec de la plupart des réalisations.

## 2. AUTO-CRITIQUE ET AUTO-PSYCHANALYSE.

Dès le début de cette thèse, on avait choisi d'analyser les architectures vernaculaires. Il est vrai que le sentiment de n'avoir pas réellement abouti, au niveau du mémoire de maîtrise et du rapport destiné à l'Unesco, à comprendre pourquoi les populations du Sud marocain ne voulaient plus utiliser le matériau terre alors que, malgré leur ruine, les architectures de leur passé étaient fascinantes de beauté, nous invitait à en aborder tous les aspects. Mais la démarche qui était fautive, était de croire que l'on pouvait les aborder rationnellement, établir les lois qui déterminent leur production et penser que si les architectes ou ingénieurs ne réussissaient pas à bâtir en terre c'était parce qu'ils ne respectaient pas ces lois. C'était vouloir contester un discours tout en étant à l'intérieur de lui et faire du matériau terre l'objet neutre qu'il n'a jamais été. Parce qu'il est contrainte obligée dans les sociétés vernaculaires - et cela même s'il y a choix dans son usage - et choix idéologique chez les maîtres d'oeuvre. On a été amené à penser ainsi car on voulait, à la suite d'études particulières destinées à des concours d'architecture, se dégager des séductions du matériau terre. En tant qu'architecte on a aussi porté le discours de glorification du matériau terre et été séduit par Hassan Fathy (son architecture, son discours, ses chats, ses admirateurs et admiratrices rencontrés dans son appartement du Caire) au point de l'imiter en dessinant les deux maisons du village d'archéologues de Karnak. C'est certainement pour cela que l'on a eu tant de difficultés à dégager ce qu'il y a derrière les discours sur la terre et c'est aussi pour cela que l'on a été aussi critique avec les architectes ou ingénieurs une fois que l'on a pu démontrer leur violence et leur exigence de "différence": c'était un acte d'auto-psychoanalyse.

## 3 . BILAN ET MANQUES DE L'ETUDE.

Les résultats obtenus jusqu'ici dépassent les bilans immédiats que font certains responsables comme, par exemple, ce représentant des Nations-Unis: "...cependant...[l'] emploi [de la terre] demeure pratiquement proscrit des programmes contrôlés par la puissance publique alors que la construction en terre continue de fleurir hors des circuits officiels. Pour justifier cet ostracisme, les édiles arguent de l'hostilité des populations à l'égard des technologies ancestrales. Les efforts tendant à restaurer leur juste place aux technologies traditionnelles, sont éventuellement perçus comme un complot visant à maintenir les pauvres dans leur état de dénuement et à leur interdire l'accès au modernisme" (1).

En effet, on a clairement justifié les opinions des édiles cités dans ce texte et on a aussi montré que c'est seulement dans des conditions extrêmement précises que l'usage du matériau terre a toujours cours dans les sociétés vernaculaires, cela parce que c'est surtout l'exclusion qui les caractérise, provoquée, on l'a vu, par les développements du capitalisme. Mais cela n'est pas suffisant pour définir le futur du matériau terre.

Avant de déterminer l'avenir des vernaculaires en terre, il convient, en s'appuyant toujours sur la méthode définie au début de ce travail, de démontrer la validité de cette thèse par son contraire: la phase actuelle de "redéploiement des multinationales" (2) doit être à l'origine d'un mode nouveau de bâtir qui ait une cohérence globale, du niveau du matériau à celui de l'organisation de l'espace;

Pour cerner l'avenir des actions des architectes et ingénieurs il est indispensable de quitter le niveau des "micro-réalisations" (3) et de ne pas "négliger le poids des échanges macro-économiques" (3).

Ce sera l'objet des études qui précéderont la conclusion de cette thèse.

## **TROISIEME PARTIE :**

**L'AVENIR DU MATERIAU  
TERRE: DE LA TERRE  
OBLIGATION A LA TERRE  
SUPPORT DE MYTHES  
OU DE NEO-COLONIALISME.**

## INTRODUCTION

A l'origine de cette thèse il y avait implicitement, et même si c'est peu formulé, le désir d'envisager par extrapolation l'avenir du matériau terre. On pensait même couvrir le champ des possibles par des scénarios prospectifs construits à partir d'études du futur. On imaginait ainsi appliquer au matériau terre les idées du Club de Rome ou celles de René Dumont. C'était avant que soit dénoncée "l'imposture du Club de Rome [qui] se contente en réalité de substituer au mythe du progrès un autre mythe eschatologique, celui de l'apocalypse [et dont] la problématique mondiale... se fonde sur une approche purement technocratique... pour organiser - par l'intermédiaire de la seule structure internationale efficace à ce jour : l'entreprise multinationale - l'interdépendance mondiale" (1) ou que l'on retrouve dans le texte de Dumont : "Architecture et Tiers-monde" (2) le discours culturaliste des architectes et ingénieurs ("il faut ... utiliser les matériaux de construction locaux, ceux qui sont disponibles sur place, sans grands frais autres que ceux du travail" (p.97)), avec sa critique de "notre civilisation urbano-industrielle, de notre société de consommation et de gaspillage" (p.97) et ses propositions d'application aux pays sous-développés renvoyées dans un avenir qui suppose la bonne volonté des pays développés, c'est à dire la négation du modèle d'accumulation capitaliste : "il

est temps de reprendre toute cette aide [au Tiers-monde] et de revoir tout le modèle de développement qu'elle cherche à propulser. Il ne s'agit plus de donner la priorité aux armements..." (p.98).

Faute d'une théorie prospective utilisable, on maintiendra les conclusions de cette étude dans ce que l'on considère comme la réalité. Et plutôt que de prétendre à en donner une formulation, on suggèrera l'orientation de cette vision en empruntant à H. Lefèvre et R. Dumont leurs positions sur le "monde de la marchandise, le "pillage du tiers-monde" et "la crise".

- "Le monde de la marchandise": "...le mondial et le planétaire tels qu'ils prennent forme aujourd'hui résultent d'abord de l'extension à la terre entière, inégalement mais en emportant les résistances, du marché et de la marchandise. Ce qui ne veut pas dire que le mouvement de libération des peuples ait disparu, loin de là, mais que le marché mondial existe et qu'il exerce une pression très forte sur tous les pays" (3).

- "le pillage du Tiers-monde": "le vieil ordre économique international a la vie dure... le pillage du Tiers-monde n'a jamais cessé, depuis l'esclavage et la colonisation. Il se prolonge de nos jours par l'échange inégal: le sous-paiement des matières premières, agricoles puis minérales, et la surfacturation des produits fabriqués et biens d'équipement, réalisés par les usines des pays développés. Les frets, courtages, assurances, banques, commissions commerciales, brevets, transferts de technologies et autres "invisibles" ne cessent de renouveler ces formes d'exploitation. Ce monde dit développé est certes en pleine déroute, avec chômage et inflation non maîtrisés. Mais il dissimule sa banqueroute par des artifices bancaires, comme la dévaluation du dollar; et il invente de nouvelles techniques de pillage du Tiers-monde...

Nous exportons inflation et pollution, et profitons de la main d'oeuvre asiatique à bon marché... qui nous approvisionnent à prix modérés, grâce aux bas salaires que maintient un ordre

policier . Les multinationales transfèrent des technologies, déjà amorties dans les pays riches, vers les pays pauvres. On pousse ces jeunes nations, faciles à convaincre, vers l'achat d'équipements sophistiqués, qui les obligent aussi à importer des techniciens blancs (ou jaunes) dits qualifiés" (4).

- " la crise": "Ce qu'on nomme... la crise... n'est ce pas autrement profond et radical qu'une simple période difficile pour l'économie , la politique, l'éthique et l'esthétique ? Ne peut-on penser que la "crise" bouleversera jusqu'aux racines de nos sociétés, jusqu'à leur "matrice anthropologique", jusqu'à leur fondement historique, jusqu'à leur "base" économique et leur sommet superstructurel ?... Il faut ... se faire à l'idée paradoxale que cette crise n'est pas une maladie de la société mais dorénavant son état normal et sain" (5).

Dans le cadre général de cette vision du futur on va procéder à une approche de la réalité du matériau terre de demain: ce sera l'objet de la conclusion de cette thèse. Auparavant on va s'intéresser à la réalité d'aujourd'hui et définir les éléments de compréhension de son avenir. On conservera pour cela la distinction établie tout au long de cette étude : dans le chapitre "La terre obligation" on traitera des architectures vernaculaires ; dans "La terre support des mythes ou du néo-colonialisme", on fera le point sur les actions des architectes ou ingénieurs.



**CHAPITRE 4 :**

**LA TERRE OBLIGATION : DE LA  
FIN DES VERNACULAIRES AUX  
NOUVEAUX VERNACULAIRES.**

## INTRODUCTION

A la recherche de l'avenir du matériau terre dans les architectures vernaculaires on ne saurait oublier la méthodologie utilisée dans la première partie de cette étude qui privilégiait des espaces géographiques réduits et mettait en relation organisation de l'espace, architectures et matériaux de construction avec les caractéristiques économiques, sociales ou culturelles des sociétés qui les avaient produites.

Mais on ne peut nier la "mondialisation" de la diffusion du "modèle" occidental et le fait que "dans vingt ans la moitié de la population mondiale habitera dans les villes: ... de 14% en 1920, la population des villes est passée à 41% actuellement [1980] et atteindra 50% en l'an 2000. On ne comptait en 1950, que dix agglomérations de plus de cinq millions d'habitants..., des villes industrielles... Il y en a vingt six aujourd'hui, et on en prévoit soixante dans vingt ans dont quarante cinq dans les pays en développement" (6). La description de ces villes, et plus particulièrement de celles du tiers-monde retrouve le concept de "désordre" déjà appliqué aux villes du XIXème siècle: "Des agglomérations sous-équipées, construites de bric et de broc, sans confort et sans services suffisants, grappes d'humains agglutinés dans l'espoir d'un travail, d'une vie meilleure, privés des ressources naturelles du lopin de terre, entassés dans des bidonvilles et les taudis de la "cité géante" (6)... "des baraques étouffantes, plantées au hasard, recouvertes de tôle régulièrement inondées, envahies par les ordures, infestées par les insectes" (7).

Or derrière ce "désordre", il y a "l'émergence d'un ordre autre" (8). C'est donc en tant que modeste participation à la recherche de ce nouvel ordre mondial que l'on va examiner l'exclusion et la persistance du matériau terre dans trois sociétés du Tiers-monde.

En prolongeant, à partir d'un constat fait en 1975, les études sur les architectures du Sud Marocain, on s'interrogera sur l'inéluctabilité de la disparition du matériau terre dans cette région éloignée du centre d'un P.V.D. et sur les instruments d'analyse de la situation. On appuiera la démonstration par un regard sur deux bidonvilles latino-américains.

Comme pour le chapitre suivant, la conclusion sera reportée à la fin de cette partie.

A. LE SUD MAROCAIN : DE LA RUINE DES ARCHITECTURES DE TERRE AUX NOUVEAUX VERNACULAIRES.

1. UN CONSTAT.

Dans les études des architectures du Sud Marocain faites dans la première partie, on a privilégié les phénomènes d'exclusion et de persistance du matériau terre qui concernaient les qsar-s c'est à dire les anciennes architectures (même si pour cela on a été amené à évoquer le développement des garia-s). A partir de documents personnels recueillis en 1975 et 1976, on va élargir le champ de l'étude aux architectures et organisations de l'espace significatives des différents groupes sociaux qui vivent dans la région. On va le faire en respectant la hiérarchie de pouvoir économique, en n'oubliant pas que, comme le montraient les études faites en 1968, les qsar-s sont devenus le lieu de vie des couches sociales inférieures (au niveau économique) de la région.

1.1. LES ARCHITECTURES DE L'ETAT.

Pour comprendre le sens de ces architectures, il est nécessaire de préciser la nature de l'idéologie de la forme d'Etat qui s'est mise en place après la phase libérale et que Laroui nomme "Etat National" (9). En réponse aux exigences d'authenticité qui ont surgi dans le pays à l'époque libérale et pour se réconcilier avec l'ensemble de la société, l'Etat monarchique diffuse une idéologie qui mêle à l'idée de "l'égalitarisme" ("l'idéologie nationaliste... née dans le combat contre la colonisation tend vers la construction d'un modèle de société intégrée, société ayant sa propre culture nationale dépassant le système dichotomique colonial, et où les conflits de classe seraient résolus par le processus de l'"égalita-

risme ou du libéralisme à la tunisienne "(10)), "la nécessité à la fois de la technique et de l'originalité" (11). L'auteur cité ci-dessus décrit ainsi cette idéologie qu'il nomme "socialisme national": "[il] prétend dépasser l'opposition entre l'éternité et l'histoire. En vérité il se ramène à l'arabisme plus l'industrialisation. Il n'a assimilé réellement ni l'histoire nationale ni l'occident; mélange instable de fragments disparates dans une conscience creuse et une société opaque" (12).

Il est pleinement dans la logique de l'Etat National centralisé qu'il n'y ait pas dans les Oasis du Sud des architectures différentes de celles diffusées dans le reste du pays. On va donc y retrouver ce qui caractérise les hésitations sur la nature du Socialisme National c'est à dire deux styles: le "moderne" et celui que l'on va nommer "l'arabo-moderne".

Au niveau des équipements ces deux styles sont bien illustrés par les photos ci-dessous. (voir figures 50.1.a et 50.1.b). Un autre exemple situé à Skoura et illustré par les photos ci-dessous (voir figures 50.1.c et 50.1.d.) montre clairement une application du "Socialisme National" à l'architecture: le portique "berbérisant colonial" construit en terre est remplacé par un portique en ciment "arabo-moderne". Ni l'un ni l'autre ne sont identifiables à un quelconque modèle d'espace vernaculaire: leur fonction idéologique et aculturatrice est similaire malgré le temps qui les sépare. Le porte à faux culturel du modèle "arabo-moderne" est mis en valeur par la tentative d'identification à une architecture du passé en pierre qu'indiquent la peinture des appareillages sur des maçonneries de béton et d'agglos de ciment.

Dans le logement public la modernité est dominante : même si un souci d'adaptation aux conditions climatiques se note dans les percements, l'implantation reproduit les prospects internationaux ( voir figure 50.1.e ).

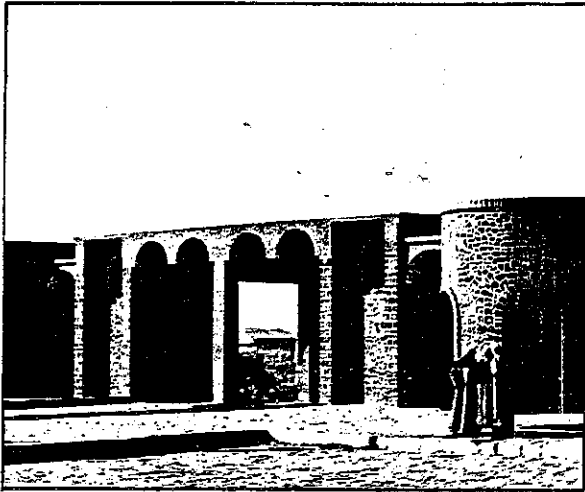


fig. 50-1-a: style "moderne" : entrée de souk

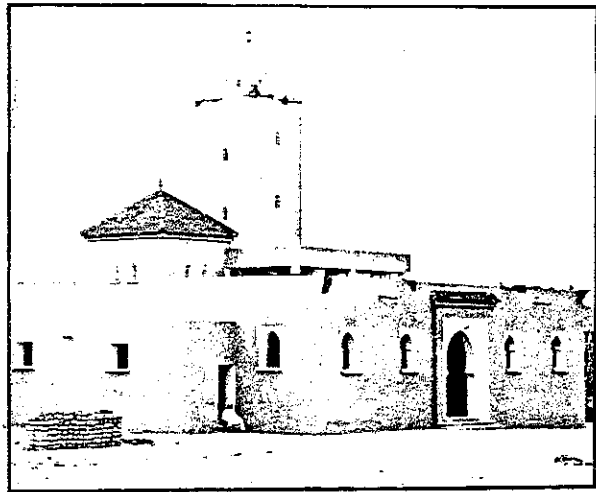


fig. 50-1-b: style "arabo-moderne" : mosquée



fig. 50-1-c: à gauche : portique "berbêrisant" colonial" ; à droite : le nouveau portique en cours d'exécution.

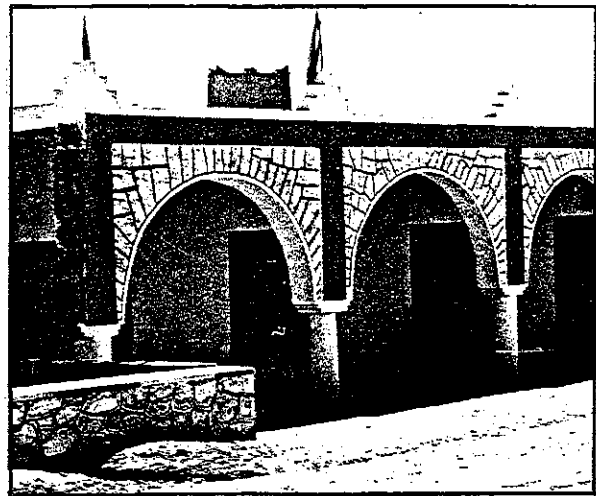


fig. 50-1-d: le portique "arabo-moderne" terminé.

fig. 50-1-e: logements et commerces (RDC) à Ouarzazate.

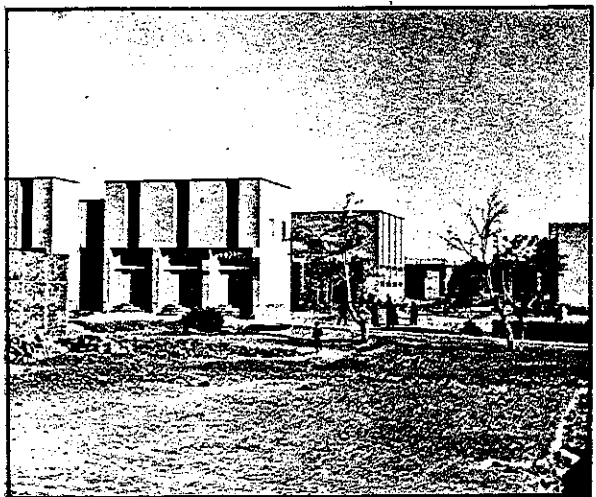


Figure 50-1 : Les architectures de l'Etat.

## 1.2. OUARZAZATE: UN QUARTIER AUTOCONSTRUIT

Un quartier récent de Ouarzazate est le produit de l'investissement des salaires versés lors de la construction d'un barrage sur le Draa.

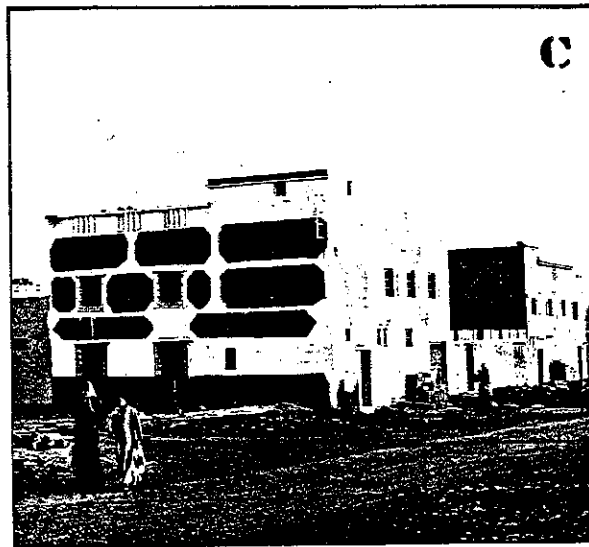
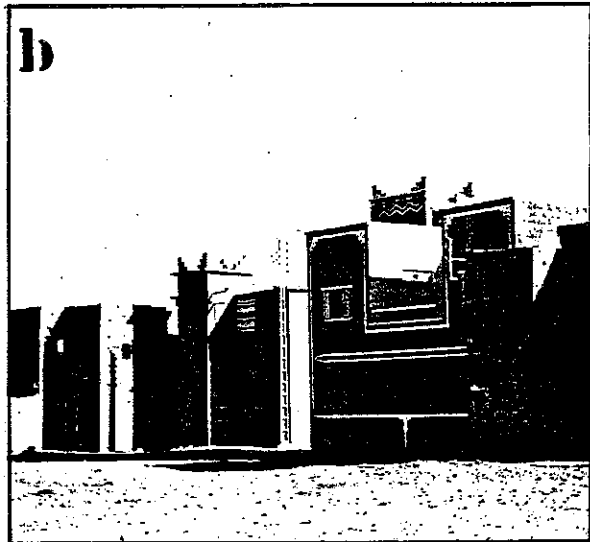
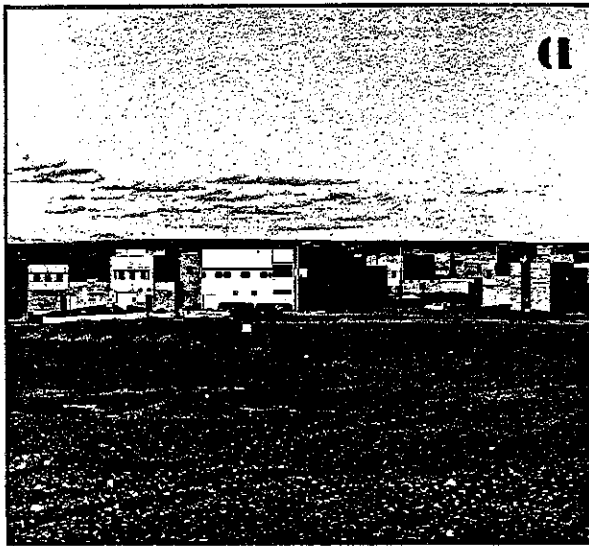


Figure 50-2 : Ouarzazate : un quartier auto-construit.  
 figure 50-2-a : un quartier implanté dans le désert  
 figure 50-2-b : décoration inspirée des bâtiments anciens  
 figure 50-2-c : jeux d'enduits et volumes inspirés de modèles urbains.  
 figure 50-2-d : volumes similaires aux modèles urbains.

A l'opposé de l'ordre urbain du centre ville, ce quartier s'est structuré dans un ordre que ne peut justifier le manque d'espace puisqu'il est construit dans le désert. Il y a deux éléments d'ordre:

- des rues larges directement piquées sur le réseau urbain de la ville où sont implantées les égouts et les lignes électriques principales.
- des darb-s, nom qui désigne à la fois les impasses d'une ville "traditionnelle" et les quartiers. Pour expliquer le darb on reprendra le sens que lui donne Eckelman: "le concept de darb constitu[e] la projection spatiale des concepts culturels de relations sociales... Idéalement les maisons d'un darb sont supposées être reliées par des liens personnels multiples et par des intérêts communs. Ces liens complexes symbolisent la qaraba...qui littéralement signifie "proximité" (13).

On retrouve dans l'architecture l'ambiguïté qui préside à l'organisation spatiale: des modèles qui pourraient être construits dans les villes de la côte (figure 50.2.d.) voisinent avec des architectures qui reprennent des thèmes des tirhemt-s (figure 50.2.b.). Quant à la décoration elle renforce le thème traditionnel comme, par exemple, sur la photo b où les chevrons des tours sont identifiables à des appareillages de briques de terre ou, au contraire, développe à profusion des jeux d'enduits (figure 50.2.c.) et de couleur inspirés de modèles urbains.

Outre que ce quartier montre que la "présupposition de transformations radicales dans les conceptions marocaines de l'ordre social ne devraient pas être tenues pour allant de soi" (13), il révèle toutes les ambiguïtés d'un groupe social qui hésite entre ses racines culturelles locales (architecture et décoration), des relations de voisinage urbaines (darb et qaraba) et l'insertion dans la modernité (rues principales, architecture et matériaux)?



### 1.3. BETON URBAIN.

Il n'y a pas de différence fondamentale entre ce type de construction situé dans la zone d'extension de l'ancien dcher de Ouarzazate et les modèles similaires que l'on trouve dans les villes côtières.

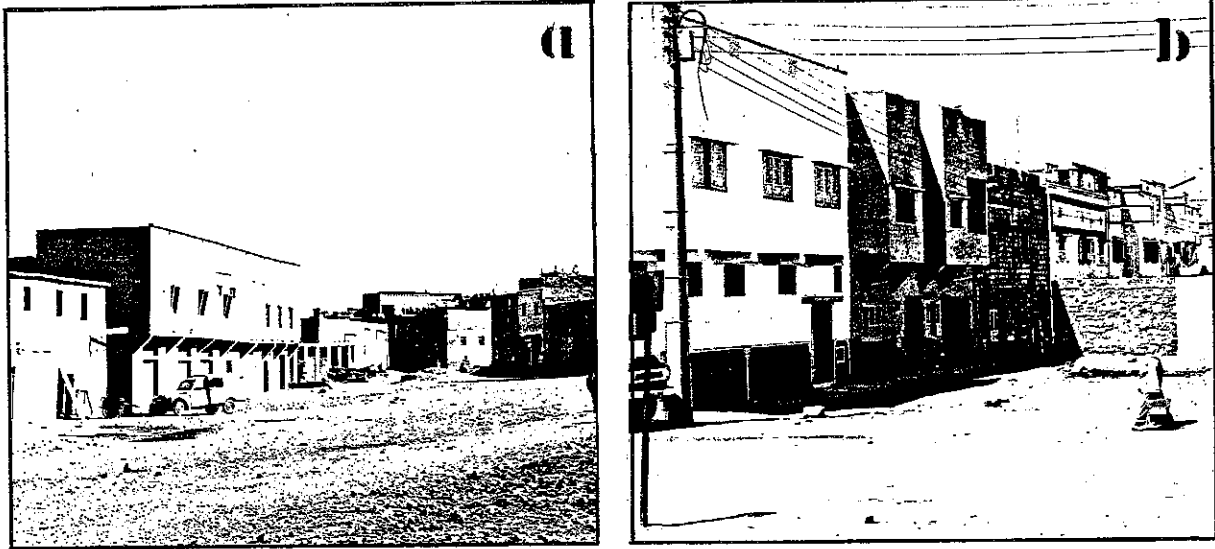


Figure 50-3 : Béton urbain  
 figure 50-3-a : rue à Ouarzazate  
 figure 50-3-b : rue à Rabat.

Les grilles "arabes" (non perceptibles sur la photo) rappellent là l'arabo-moderne présent sur un des bâtiments urbain.

### 1.4. L'ARCHITECTURE DES NOTABLES RURAUX.

#### a - position sociale et motivations.

Les notables ruraux et les gros propriétaires "appuyés sur la richesse foncière et sur des fonctions administratives -Cheikh mogadem - ou représentatives... exercent un pouvoir décisif dans le bled" (14.). Ils ont maintenu des méthodes d'exploitation de la terre aux allures "féodales" et "provoquent, par un excès de concentration des terres, l'exode annuel de cent vingt mille ruraux représentant un taux d'urbanisation de 5% par an" (15). Leur taux de profit étant assuré, ils n'ont pas intérêt à changer l'état des choses: "au lieu d'investir pour changer le système de production, le capitalisme de rente se

concentre sur le drainage continu des produits des paysans et artisans" (16). La spéculation foncière et immobilière offrant des profits importants et immédiats est le lieu privilégié de leur investissement. Elle confère à l'absurde dans des zones désertiques: en 1975, un terrain de 2000m<sup>2</sup> s'est vendu 420 000 francs. La valeur des terrains agricoles est telle que l'agriculture n'a plus de fonction économique: elle est devenue une "agriculture sentimentale" (17) qui sert à justifier le statut social des propriétaires fonciers.

b - architecture et urbanisme.

Le regroupement par affinités socio-économique des notables ruraux produit des quartiers dont l'urbanisme et l'architecture portent la trace de volontés spéculatives: quadrillage du sol en parcelles réduites, rues étroites rétrécies par les avancées des premiers étages (d'où création de portiques) et des balcons, densification extrême de la parcelle et bâtiments élevés à structure béton.

Les contradictions culturelles et idéologiques de ces notables ruraux ("modernité" contre "enracinement local") explique la présence des merlons de toiture qui, seuls, rappellent les anciennes architectures.

Ce modèle d'habitat est celui des nouveaux pouvoirs dans les campagnes. C'est celui qui inspire les travailleurs émigrés qui ont réussi à suffisamment thésauriser et qui se réinsèrent - en tant que commerçants - dans les villages.

On voit clairement dans la figure 50.4.d. la succession historique de trois formes d'habitats des pouvoirs locaux: la tirhemt de la première féodalité (en ruine) la tirhemt de la féodalité Glaoua (portes et fenêtres en style de Marrakech; merlons urbains) et les nouvelles constructions d'agglos et de béton (où le merlon redevient "local").

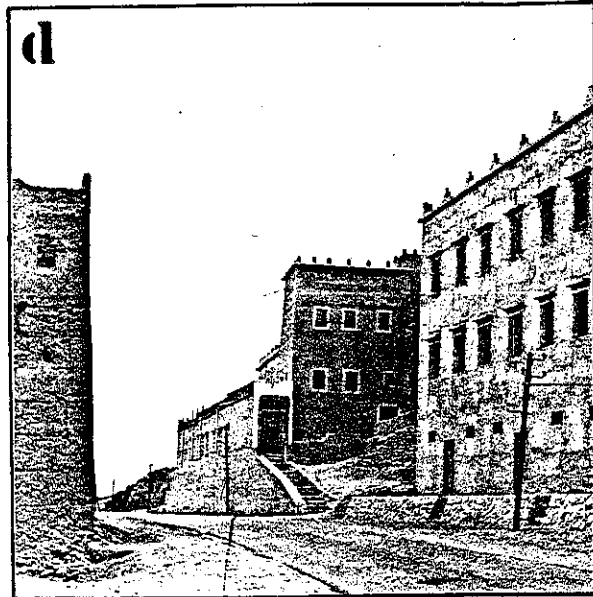
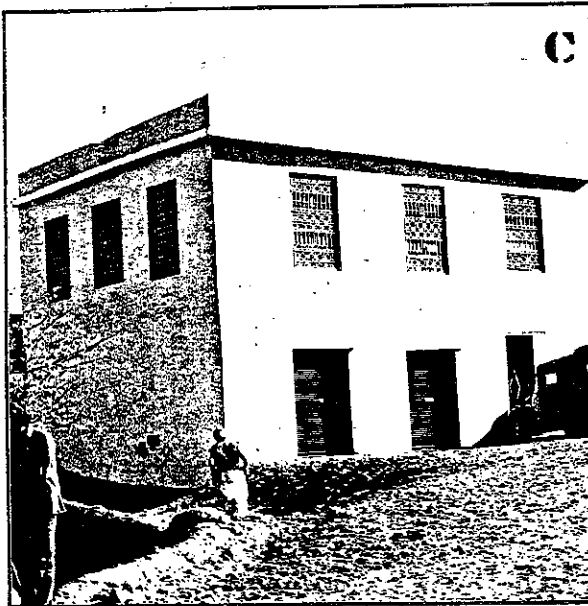
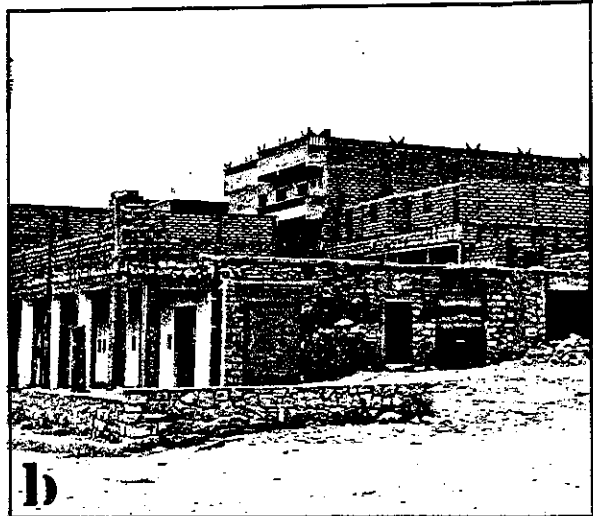
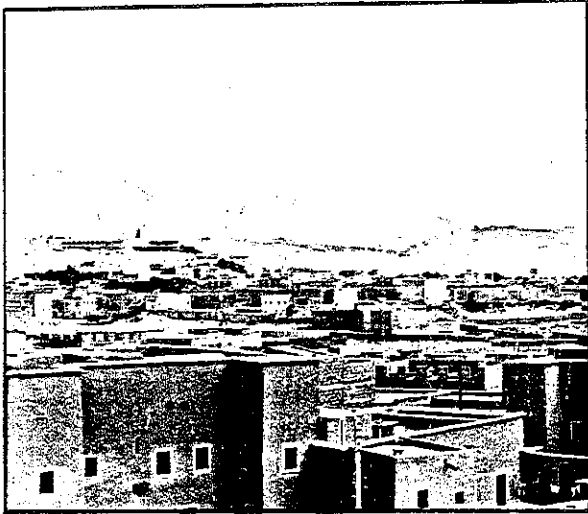


Figure 50-4 : L'architecture des notables ruraux

figure 50-4-a : le nouveau quartier de Tinerhir

figure 50-4-b : bâti dans le nouveau quartier de Tinerhir

figure 50-4-c : maison de commerçant en zone rurale (Ait Ben Addou).

figure 50-4-d : constructions en bordure de la route près de Boulmane :

1. tirhemt ancienne

2. maison avec éléments décoratifs "urbains" caractéristiques de l'époque Glaoui

3. maison en agglos de ciment et béton avec corniche "berbérissante".

1.5. LES FORMES D'URBANISATION DANS UNE PETITE GARIA :  
KELAA M'GOUNA.

Le parcellaire quadrillé de dimensions importantes est révélateur de transitions entre la ruralité et l'urbanité. Les différents états d'occupation des parcelles montrent le processus de densification qui aboutit à la reconstitution du patio central.

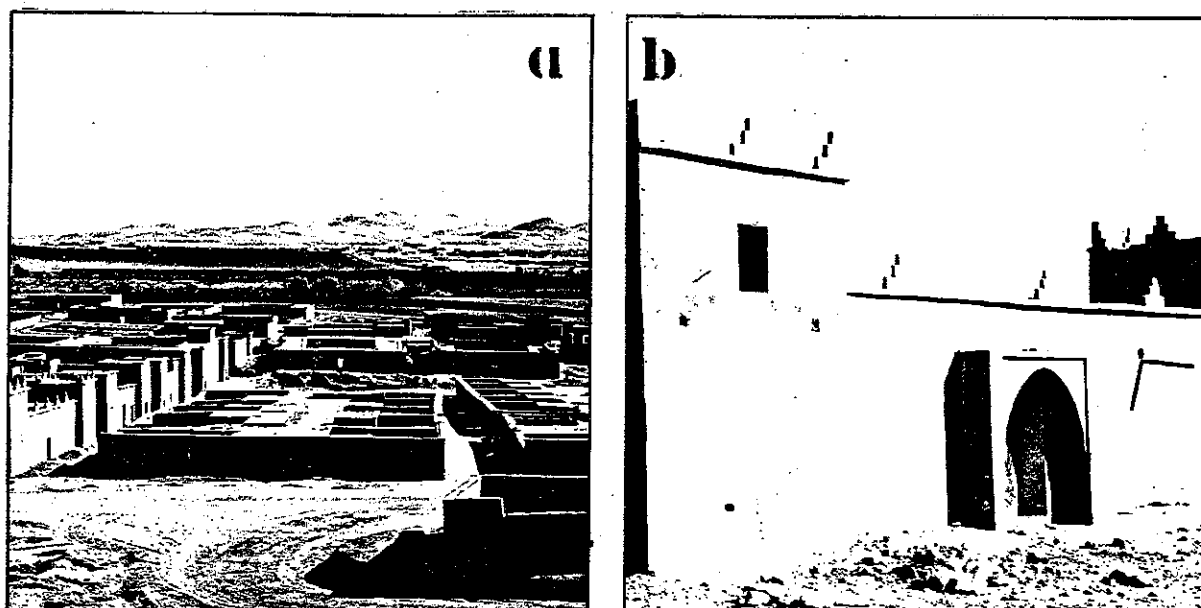


Figure 50-5 : les formes d'urbanisation dans une petite garia  
figure 50-5-a : la quartier  
figure 50-5-b : détails d'une maison

L'exécution des murs est faite en pisé, mais l'aboutissement final montre toutes les contradictions culturelles des habitants avec le mélange des traces du passé (image du plan de la tirhemt avec les quatre tours d'angle; merlons locaux) et des valeurs nouvelles (enduit ciment et porte "arabo-moderne"). L'emploi du matériau terre est ici rattaché à des valeurs du passé. L'obligation économique de son utilisation est cependant mal vécu comme le prouve l'emploi du ciment en enduit.

## 1.6. LES FORMES D'URBANISATION RURALES.

On est ici dans le domaine de "l'éclatement" des qsar-s et des anciens établissements ruraux qui, en priorité se développent le long des voies de communication. Les deux types essentiels sont figurés par les exemples ci-dessous: ils é-

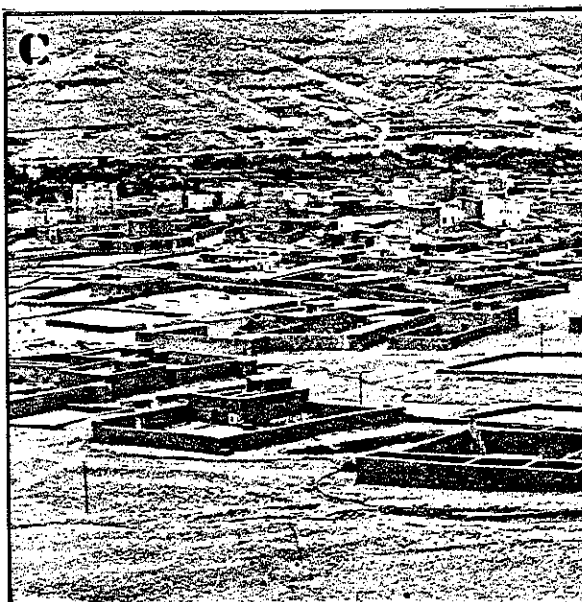
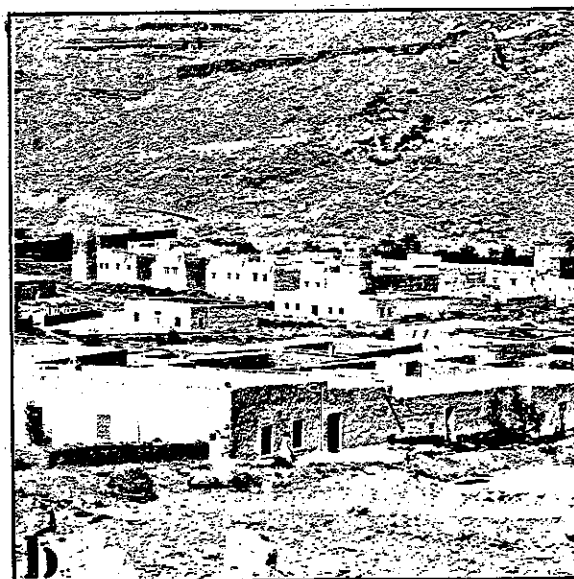
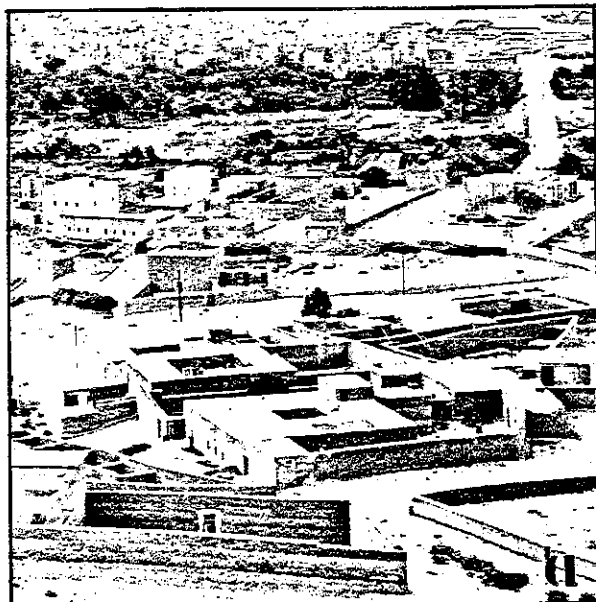


Figure 50-6 : Les formes d'urbanisation rurales.  
 figure 50-6-a : habitats récents à Boulmane  
 figure 50-6-b : éclatement d'un qsar dans la vallée du Ziz.  
 figure 50-6-c : appropriation des sols et densification des parcelles à Boulmane.

taient déjà présents dans la première partie de cette étude avec l'exemple d'Asrir. Dans le premier (Boumalne), l'appropriation des sols s'est faite en parcelles de grandes dimensions qui sont progressivement densifiées par la réalisation de bâtiments autour d'un patio central. Dans le second les parcelles sont plus petites et alignées le long des rues. L'architecture de terre est ici dominante et les habitats sont les constructions "basses et cubiques" que décrivait Jacques Meunié. Les seuls éléments-décoratifs d'une architecture qui se banalise sont les percements: les portes et fenêtres sont fort similaires eux-aussi. Ils sont préfabriqués par les artisans locaux et achetés au marché.

## 2. UN INSTRUMENT D'ANALYSE.

A travers la relation faite entre la position sociale de certains groupes et leur aménagement de l'espace - et cela même si l'identification en est laborieuse, attachée à certains aspects extérieurs et transcrite en des termes qui rendent compte de la pauvreté lexicale de l'architecture et de l'urbanisme - on voit se dessiner le nouvel ordre de l'espace qui va présider dans la région, à la fois unitaire et varié.

On peut, pour le comprendre, faire référence à des phénomènes linguistiques en s'inspirant d'abord des écrits de F.Choay qui après avoir expliqué que Victor Hugo "n'a pas hésité à comparer l'architecture à une écriture et les villes à des livres" (18) justifie ainsi cette approche: "chaque ville ancienne, avec sa physionomie et ses formes propres, peut être comparée à un livre avec son écriture particulière, son langage "fermé" bref, : son style. Et l'écriture, dans chaque cas renvoie nécessairement à une langue, à ses structures: système plus général, apanage commun des particuliers, des clercs, des architectes ou des rois qui, par leurs paroles, on fait évoluer cette langue dans le temps" (18)

A cette "langue morte" des villes anciennes, il faut opposer la langue vivante que dévoile le constat fait dans les oasis du Sud en 1975 et 1976. Et l'on voit alors s'établir un parallèle étroit entre ce qui se passe dans cette région et la façon dont Pierre Guiraud (19) décrit la constitution d'une langue nationale: "... il arrive... que l'un des dialectes prenne le pas sur les autres et soit - petit à petit - adopté comme langue nationale sur l'ensemble du territoire... Dans ce cas-là l'idiome national entre en concurrence avec le dialecte..."

L'évolution se fait par étapes:

Dans un premier temps, la société cultivée est bilingue; elle emploie la koiné (l'idiome national) comme langue de culture et le dialecte comme langue familière... le peuple est mono-

lingue... et ne parle que le dialecte...

Dans un second temps, la société cultivée est monolingue; elle cesse d'utiliser le dialecte qui perd ainsi ses bases normatives. Parallèlement, le peuple devient bilingue; il emploie la koiné, d'abord dans les circonstances les plus solennelles...; parallèlement il conserve l'usage du dialecte, sous les formes "populaires" qui sont les siennes. Les formes populaires du dialecte, coupées de leur tradition cultivée et littéraire, concurrencées par la langue nationale, constituent les patois. Les dialectes disparaissent sous la poussée et la pression de langue nationale... Mais à la disparition du dialecte de culture, survit pour un temps plus ou moins long sa forme populaire qui n'est plus désormais qu'un patois coupé de ses sources de renouvellement, stagnant et soumis aux agressions de la langue commune qui le pénètre, et, petit à petit, le désagrège. Les dialectes sont progressivement repoussés au second plan, puis éliminés, cependant qu'ils survivent sous forme de patois à la campagne et continuent à imprégner les vulgaires urbains.

De ces stratifications, de ces survivances, il résulte que le français est aujourd'hui constitué de plusieurs couches plus ou moins imbriquées... Entre ces différents niveaux il y a un échange constant. Le vulgaire régional en particulier s'alimente au patois et à son tour alimente la langue populaire commune d'où les mots passent dans la parlure littéraire et bourgeoise. Cette dernière à son tour pèse sur les dialectes, les pénètre et les absorbe à un rythme toujours croissant, à l'époque moderne où ils sont soumis à la pression de l'école, de l'impérialisme étatique et des moyens d'information et de communication qui laminent les écarts culturels et linguistiques" (p.7 à 9).

Même si les espaces que l'on a décrits sont matériels et en tant que tel différents d'une chose aussi immatérielle qu'une langue, on peut identifier plusieurs similitudes entre le processus décrit par Guiraud et les organisations de



l'espace, les architectures et les matériaux employés dans la région des Oasis. Ainsi il existe des registres "architecturaux" en rapport avec les registres linguistiques décrits comme par exemple:

koine	= architectures de l'Etat
langue commune	= béton urbain
langue populaire	= quartier autoconstruit à Ouarzazate
vulgaire régional	= architecture des notables ruraux et formes d'urbanisation dans une petite garia
patois	= formes d'urbanisation rurales
dialecte	= les anciennes architectures de terre

De même on retrouve l'évolution en étapes où le premier temps serait situé durant la colonisation (le peuple conserve les architectures de terre pendant que se créent les garia-s coloniales) et le deuxième après l'Indépendance où le rôle prédominant des modèles de l'Etat induit des variations qui vont de l'imitation dans l'organisation de l'espace (les formes d'urbanisation dans une petite garia) dans l'architecture (béton urbain) à la reproduction à l'identique comme dans les matériaux (agglos).

Et si l'on voulait trouver la trace d'un "échange constant" entre ces différents niveaux on pourrait le voir dans les jeux de merlons en toiture ou dans les décors et volumes de certains bâtiments du quartier autoconstruit de Ouarzazate.

### 3. CONCLUSION

A partir de cet instrument d'analyse, on peut conclure à la fois sur la fin des architectures de terre et sur les futures architectures de la région.

#### 3.1. DE LA FIN DES ARCHITECTURES DE TERRE...

Dans les études de la première partie, on a mis en relation l'accélération du processus d'abandon des anciennes archi-

tectures de terre avec la mise en place d'un Etat centralisé support de la diffusion d'un nouveau système économique et social. On a ici constaté la présence des influences dominantes des établissements humains produits par ce nouvel ordre et identifié les variations qui se hiérarchisent suivant les nouvelles valeurs. En identifiant le processus de constitution d'une langue nationale avec celui de la diffusion du (et des) modèles dominants on a mis en valeur les agressions et la désagrégation que subissent les "registres architecturaux" situés au bas de la hiérarchie. Mais en même temps on a relevé leur persistance.

Il convient donc d'examiner plusieurs aspects de la fin des architectures de terre ou de l'usage du matériau en distinguant d'abord les vernaculaires anciens des nouvelles architectures de terre et en cherchant ensuite, au sein de ces deux catégories les vecteurs qui justifient leur survie ou leur disparition c'est à dire les phénomènes d'exclusion et de permanence.

Dans les vernaculaires anciens la déqualification et la ruine sont dominants et cela d'autant plus que le modèle architectural était le produit d'un pouvoir qui a perdu son sens: c'est le cas des tirhems dont peu d'exemplaires sont encore habités, ou que la forme de cohérence de la société réduisait ses possibilités d'évolution: les qsars sont plus ruinés que les dchers. Si certains vernaculaires anciens sont maintenus et conservés c'est aussi en raison des rapports des populations ou de certains groupes sociaux avec la société dominante comme l'illustrent les trois situations suivantes:

- Certains villages de haute montagne ne présentent pas de signes de dégradation. Il ne sont pas des îlots miraculeusement placés hors de la société dominante mais le produit de l'investissement dans l'agriculture des fonds procurés par les émigrés qui seuls permettent aux familles une survie proche de l'autosubsistance.

- Dans les anciens établissements situés à proximité des nouveaux milieux urbains, les enjeux spéculatifs valorisent les terrains. Les architectures de terre sont alors en sursis car il y aura à terme destruction et substitution d'un modèle d'habitat plus conforme aux enjeux sociaux.

- Enfin, on a noté que si des populations continuent à vivre dans les qsar-s c'est qu'elles subissent la violence de l'exploitation de groupes sociaux se traduisant par l'institution du khamessat. On a relevé qu'il s'agit là d'une "paysannerie qui n'a pas d'autre voie pour s'insérer dans la société globale" (20).

Dans la construction neuve, la persistance du matériau terre sera le fait de populations qui n'ont pas d'autre choix. Mais il convient de préciser que cette notion de choix n'est pas uniquement sous-tendue par des critères économiques. D'après ce que l'on a pu observer en 1975, on peut dire que ce qui différencie la frange inférieure des groupes sociaux qui utilisent les agglos (ceux qui laissent les constructions en attente pendant plusieurs années) de la frange supérieure de ceux qui continuent à utiliser la terre se situe dans des valeurs sociales, culturelles et idéologiques. On en veut pour preuve l'apparence différente des habitats produits par ces deux groupes sociaux. Encore faut-il nuancer cette affirmation par l'appréciation de stratifications subtiles qui vont dans le sens de la déqualification du matériau terre. A bien observer, on s'aperçoit que les problèmes techniques posés par les linteaux sont résolus à l'aide du béton. Et comme on l'a relevé auparavant l'habitat de terre est mêlé de produits en provenance du marché comme les fermetures, les solives ou les enduits.

Avec cette analyse, on ne peut dater certainement la fin des architectures de terre du Sud marocain. Mais on peut affirmer qu'elles n'ont aucun avenir. D'abord parce que la "modernité" de l'Etat les condamne et que paradoxalement le désir de modernité ne peut qu'augmenter avec le développement du sous-développement: "l'Etat national lutte de toutes ses

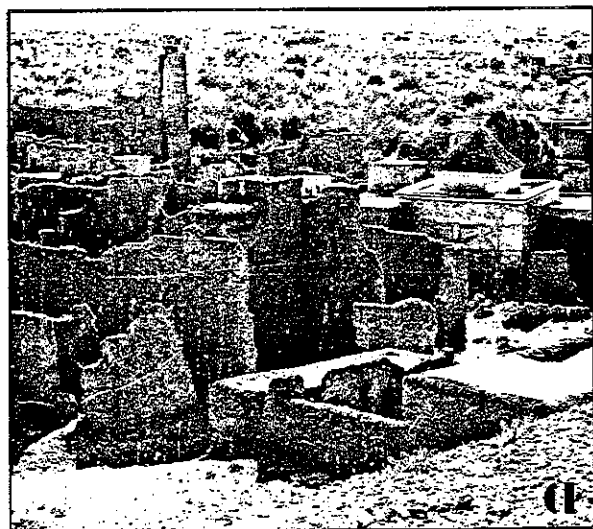


Figure 51 a,b : La ruine des vernaculaires anciens.

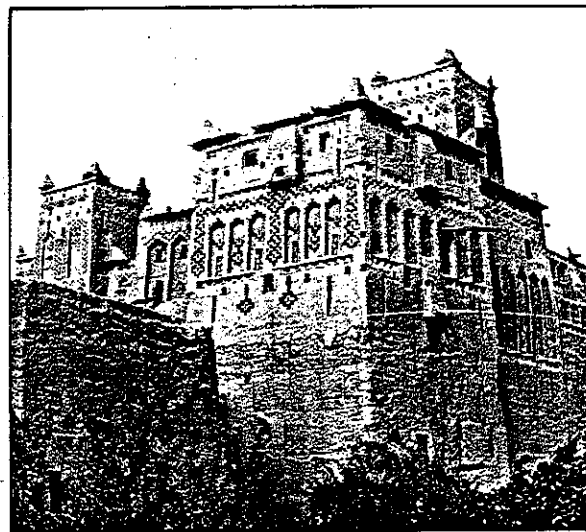
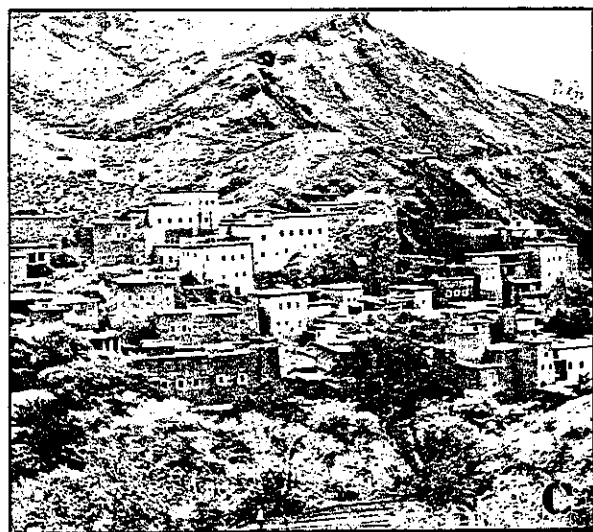


Figure 51 c,d : La survie des vernaculaires anciens.

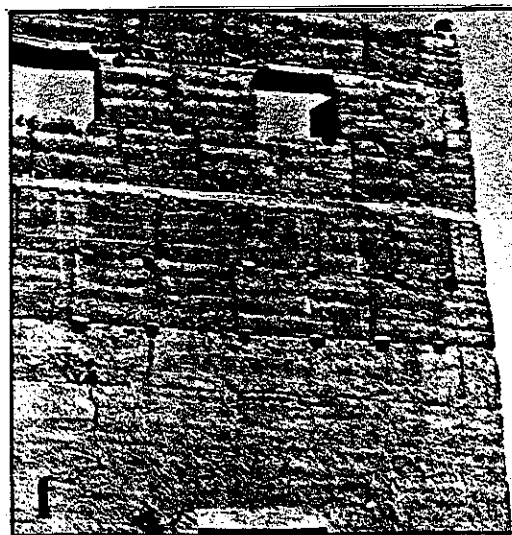


Figure 51 e,f :  
Ceux qui utilisent la terre....      emploient aussi le béton!

forces, par les nationalisations, l'étatisation du commerce extérieur, la suppression des intermédiaires, l'industrialisation, la mécanisation de l'agriculture, l'aménagement des prix internationaux, pour faire cesser [le] pillage [impérialiste], mais il est toujours arrêté par le libre jeu de l'offre et de la demande sur le marché mondial. C'est un Etat à qui l'économie rappelle à chaque instant sa position mineure et ce rappel... le pousse précisément vers la voie du progrès continu." (21). Ensuite parce que le "socialisme national" et l'identité culturelle marocaine ne puisent leurs sources que dans le monde urbain et islamique. Il est ainsi extrêmement révélateur que dans l'ouvrage "Le Maroc et l'artisanat traditionnel islamique dans l'architecture" (22) les architectures de terre du Sud marocain soient éliminées du présent de l'histoire du pays par un procédé fort similaire à celui qui a eu cours sous la colonisation. Classifiées comme "berbères", elles sont renvoyées dans "le Maroc avant l'Islam". Et quelques descriptions, quelques photos de bâtiments en ruine (et même un château d'eau en béton décoré par un artisan local!) sont alors utilisés pour "citer brièvement l'architecture berbère au temps de la première pénétration de la religion de la lumière: l'Islam" (p.31).

### 3.2. ... AUX NOUVEAUX VERNACULAIRES.

Dans tous les exemples observés ci-dessus, il y en a très peu - et cela même dans certaines architectures de l'Etat et donc architectures d'architectes - qui ne comportent une référence régionale. L'organisation des espaces prend en compte le désert ou l'oasis. L'architecture fait référence à une culture plus ou moins lointaine et même si les matériaux de construction tendent à se limiter aux agglomérations et au béton, les jeux de mise en oeuvre et les décors du bâti les insèrent dans le milieu. Les variations typologiques qui se produisent au niveau géographique (par assi-

milation à l'étude des dialectes on pourrait les définir par la notion d'"aire") ou celles qui différencient les groupes sociaux sont enracinées dans un certain localisme perçu dans les registres architecturaux plus ou moins influencés par le "moderno-urbain" pour une part (avec au Maroc le double aspect "modernité" et "arabo-modernité") et le "rural-traditionnel" d'autre part. Il y a donc un "nouveau vernaculaire", ensemble cumulé d'identités particulières, identifiable à la région du Sud marocain et des "nouveaux vernaculaires" repérables par groupes sociaux qui se mettent en place dans la région dont les agglos et le béton sont partie intégrante. Leur évolution devrait se produire dans le sens d'une pénétration toujours plus importante des modèles dominants et cela définit en soi-même le futur de ces architectures.

Un des moyens de confirmer cette thèse et en même temps de vérifier que le matériau terre et les architectures produites avec ce matériau sont condamnées par l'émergence au niveau mondial d'un autre ordre architectural (produit d'un nouvel ordre économique et social) est d'identifier des mécanismes similaires dans d'autres parties du monde. C'est ce que l'on va faire dans les paragraphes suivants.

## B. DES VERNACULAIRES URBAINS.

On n'a pu observer les oasis marocains sans faire une constante référence au centre du pays. Il eût été intéressant de poursuivre l'étude à Casablanca. On n'a pu le faire faute d'une connaissance approfondie de la capitale économique du pays. En même temps, on aurait limité à un seul pays l'examen de phénomènes dont on veut montrer qu'ils sont mondiaux. C'est donc afin de confirmer les points essentiels observés dans le Sud marocain et notamment l'abandon des modes de bâtir et matériaux "ruraux", l'évolution de l'organisation de l'espace et l'existence de nouveaux vernaculaires que l'on va porter un regard sur des formes d'urbanisations populaires urbaines au Brésil et au Pérou.

### 1. LA FAVELA DE LA ROCINHA A RIO DE JANEIRO (BRESIL)

L'ouvrage de Didier Drummond: "Architectes des favelas" (23) a pour objet la description et l'analyse de la favela de la Rocinha à Rio de Janeiro. On va en extraire les éléments ayant trait à l'évolution des matériaux de construction, des espaces bâtis et de l'organisation de l'espace.

#### 1.1. L'EVOLUTION DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION ET DES ESPACES BATIS DE LA FAVELA.

##### 1.1.1. L'HABITAT RURAL DE REFERENCE.

D'origine ancienne puisqu'elle date de 1927, la favela de la Rocinha a été fondée et se développe par un flux migratoire en provenance du monde rural. Certains arrivants reproduisent leur ancien habitat dont la description montre que le maté-

riau terre en est un des composants: "le migrant a tout d'abord réalisé une première structure extrêmement légère faite d'une double nappe de branches espacées tous les 15cm environ et liées entre elles par des ficelles... Ensuite le constructeur a rempli le vide laissé entre les deux nappes avec de la terre préalablement mouillée et modelée en boules ..., recouvert l'ensemble d'une couche de terre mouillée et... il passera ensuite une couche de chaux protectrice... Dans un premier temps, l'ensemble supporte un toit de feuilles de cocotier ou de bananier" (p.22).

L'espace est réduit au minimum: "une pièce unique éclairée par une fenêtre et une porte située sur la face latérale de l'abri. La cuisine se fait sous la fenêtre et toutes les activités domestiques... s'exécutent à l'extérieur" (p.22).

#### 1.1.2. LE PROCESSUS DE L'EVOLUTION.

Mais après avoir précisé que ce type d'habitation est "très rare a la Rocinha" (p.22), l'auteur s'attache surtout, à travers l'analyse de nombreux exemples à montrer l'évolution dans les matériaux employés et les espaces bâtis. Ses conclusions sont les suivantes:

"Au regard des matériaux employés, on remarquera qu'au fur et à mesure de la transformation de l'habitat, les composants augmentent en nombre et deviennent de plus en plus typiquement urbains: le bois récupéré est remplacé par du bois acheté puis par de la brique et du ciment tandis que la place des composants de second-oeuvre (porte, fenêtre, évier... devient toujours plus grande. L'organisation spatiale subit le même processus de complexification, d'une référence rurale à un modèle urbain par éclatement du volume unique en espaces aux fonctions délimitées. Enfin, les biens de consommation semi-durable (télévision, réfrigérateurs...) font leur entrée pour parachever l'évolution" (p.62 et 64). Il résume ses conclusions dans le tableau reproduit ci-dessous où la transformation est caractérisée par quatre critères: matériaux de construction, organisation de l'espace, traitements divers et équipements (p.63): (voir figure 52):



	matériaux	plan type	traitement • eau • électricité • évacuation	équipements
1			 transport par bidon point d'eau collectif	stockage dans des bidons
ABRI			 Évacuation directe des eaux usées égout naturel	• feux de bois • réchaud à gaz
2			 transport par bidon point d'eau collectif	• stockage dans des bidons • citerne eternit
BARAQUE			 début d'installation	• éclairage domestique
3			 branchement à un réseau eau courante	• citerne eternit
BARAQUE			 branchement à un réseau	• frigidaire • télévision
4			 branchement à un réseau eau courante	• citerne eternit
MAISON			 branchement à un réseau	• frigidaire • télévision...
			 canalisation jusqu'à l'épau à l'air libre	• évier cuisine • cuvette wc • lavabos

Figure 52 : Evolution de l'habitat à la Rocinha.

### 1.1.3. LA COHERENCE DE L'EVOLUTION.

Les conclusions de Drummond montrent la cohérence de l'évolution de l'habitat de la favela. La modification de la nature des matériaux employés s'accompagne de changements dans l'organisation de l'espace bâti et dans la nature du second oeuvre. Aucun de ces éléments n'est indépendant des autres et a pour aboutissement final une recherche d'intégration dans ce que l'auteur nomme "l'urbanité" et qui est une tentative d'adéquation à la société de consommation mise en place au Brésil dans les années 1960 au moment où il est devenu un pays de la première périphérie du Tiers-monde. En ce sens la présence d'appareils de télévision et électro-ménager dès le stade des "baraquas" est plus que symbolique.

Sur le plan des matériaux de construction, la condamnation du matériau terre - qui n'a même pas sa place dans le tableau résumé - est déjà le premier signe de l'intégration qui passe par la consommation de matériaux "industriels". A la limite les problèmes de coût des matériaux de construction ne se posent pas en termes économiques mais en termes de représentation sociale: les décors de façade peuvent être l'objet d'un véritable potlach comme le confirme Drummond: "... l'utilisation de matériaux urbains - portes et fenêtres standard, carreaux de céramique - est signe de réussite et d'intégration" (p.62).

### 1.2. ORGANISATION DE L'ESPACE ET NOUVEAU VERNACULAIRE.

Une partie de l'ouvrage de Drummond est consacré à l'étude des "pratiques collectives de l'espace" dans la favela de la Rocinha. La description du quartier le plus ancien, le quartier du bouvier, montre comment et sur quelles valeurs l'espace a été structuré: "Le long des 350 mètres de la "rue du bouvier", on trouve tout ce qui permet à un favelado de vivre sans jamais aller à la ville: boulanger, boucher, épicier et même un petit supermarché, quelques artisans et les innombrables bistrotts grands ouverts sur la rue

inondée des dernières musiques à la mode...L'importance de l'activité ... et le profit réalisé par les commerçants du quartier ont déterminé une organisation de l'espace très typique... les lots en bordure de la rue sont de taille plus importante car tout rayonne à partir de cette rue où le m<sup>2</sup> de façade devient source de profit. L'ensemble des rez-de-chaussée est donc réservé aux commerces qui, au prix d'aggrandissements successifs, s'accaparent les lots d'habitation situés en arrière de cette façade commerciale... L'étage est toujours réservé à l'habitation ... A la fonction commerciale du quartier [s'ajoute] une fonction de logement, d'accueil et d'hôtellerie. Pour cette raison, la plupart des commerçants bâtissent maintenant un troisième niveau, rachètent des lots adjacents et construisent appartements et chambres destinés à la location...les profits tirés de cette activité sont immédiatement réinvestis par les propriétaires qui, à un rythme accéléré et parfois au mépris des lois élémentaires de la résistance des matériaux, empilent niveau sur niveau... (p.76 et 78). Comme on l'a vu au niveau de l'habitat et de ses équipements, l'espace est aussi structuré sur des valeurs de la société dominante: marché, profit et spéculation immobilière . La violence des rapports sociaux qu'exprime cet urbanisme est lui-même à l'image de cette société ainsi que le remarque l'auteur:"Entre la Rocinha et la ville se sont tissés des liens de dépendance économique réciproques mais, bien que la favela soit l'expression violente de l'exploitation et du contraste social qui sévit au Brésil, la séparation marquée entre riches et pauvres dans la société brésilienne risquerait de faire apparaître les favelados... comme un ensemble de gens égaux dans l'exploitation. Contrairement au mythe, les relations entre favelados sont à l'image des relations entre la ville et la favela, à l'image de la société brésilienne... un petit nombre de favelados reproduit les mêmes schémas d'exploitation à l'intérieur de la favela et parfois de manière plus violente encore" (p.80).

Mais en même temps que les éléments moteurs de l'évolution de la favela tendent vers une assimilation à la "cité" elle continue à posséder ses caractéristiques spatiales propre: "il est possible de juger l'ancienneté des zones d'occupation à leur densité et d'en déduire le sens de la croissance de la favela, ainsi que le mode organique de développement. Les baraques se superposent par lits successifs et reproduisent en quelque sorte les courbes de niveau... L'urbanisme de la Rocinha apparaît comme une expression, un prolongement de la naturalité du site tout en étant, dans les quartiers plus anciens, une expression caricaturale de l'urbanité" (p.75). La favela est donc en elle-même un "nouveau vernaculaire". Cela est tellement vrai qu'il a existé et existe encore des regards romantiques ou touristiques qui identifie et rend ces quartiers populaires inséparables de Rio de Janeiro. Mais si l'on veut caractériser ce "nouveau vernaculaire" on ne peut le faire qu'en valorisant de nouveau tous ses aspects de reflet de la société dominante: "il faut signaler que l'assimilation de la population migrante à la ville, comprise comme une unité donnée dans un espace physique avec un corrélat culturel n'a pas de valeur. La ville est l'expression des contradictions de classe dans l'occupation de l'espace; son articulation et sa croissance sont liés à des phénomènes sociaux: la distribution (ségrégation) des classes sociales dans l'espace, l'invasion et succession de zones avec en conséquence la modification des valeurs sociales qui leur sont attribuées. Les [quartiers] périphériques... ne sont pas reliés par un dénominateur commun, ne s'homogénéisent pas ni ne deviennent semblables par le seul fait d'être dans la cité. Leur présence dans des secteurs déterminés et leur articulation avec le reste correspond à la signification économique qu'ils possèdent dans le contexte urbain" (24).

Ce "nouveau vernaculaire" n'est que l'expression de ce que Lefèvre nomme "le mondial et le planétaire" (p.25). Le regard nostalgique de Drummond le confirme pour qui les for-

mes d'évolution du quartier populaire n'aboutissent qu'à une perte d'identité: "la favela s'est affirmée comme le lieu de la liberté de créer des différences... [elle] est en voie de disparition" (p.106). La "différence" perdue c'est aussi l'intégration dans la mondialité.

Au niveau des phénomènes observés il n'y a donc rien de fondamentalement différent entre le Sud marocain et la favela de la Rocinha, sinon que l'évolution est plus aboutie, que le nouvel ordre qui se met en place est plus facilement identifiable. Un autre exemple va permettre de mieux le caractériser.

## 2. CIUDAD DE DIOS, LIMA (PEROU)

Si l'on a choisi comme thème d'étude la barriade de Ciudad de Dios à Lima, c'est à cause de son exemplarité. C'est aussi parce qu'on l'a étudiée dans les années 1970 et que l'on a eu la possibilité d'y retourner en 1983. C'est enfin parce que Hassan Fathy en parle en ces termes dans "Construire avec le peuple": "Si quelqu'un doute de la possibilité de laisser le peuple construire ses maisons, qu'il aille voir en Nubie ... tandis qu'au Pérou une leçon a été donnée aux urbanistes. En 1959, quelque 100 000 personnes vivant dans les bas-quartiers de Lima décidèrent de construire un faubourg entier à leur usage sur un terrain vide proche de la ville.. dans la nuit du 25 décembre ils se mirent en route, emportant les matériaux avec eux. Entre 22 heures et minuit ils montèrent mille maisons provisoires disposées selon leur plan, et chaque quartier avait une église. Vers minuit, ... la police fût dépêchée sur place pour mettre un terme à l'occupation des squatters. Malgré cela 5000 personnes (sur les 100 000 prévues) sont restées et habitent toujours Ciudad de Dios, à 17 km de Lima... Quelle faim de logement nous montre cette histoire, et quelle volonté de travailler, de construire et de s'entraider !" (p.73 et 74).

Ce texte fourmille d'erreurs et d'exagérations:

- l'invasion a eu lieu le 24 décembre 1954 (26) et non le 25 décembre 1959.
- le projet d'invasion n'a jamais concerné 100 000 personnes. Ce chiffre correspondait à l'époque à la population totale des barriadas (119 886 habitants recensés en 1957 (27)). Par contre, le chiffre de 5000 envahisseurs est réaliste puisqu'un recensement de la population de Ciudad de Dios en date du 18 février 1955 a dénombré 4841 personnes (28).
- il n'y a pas eu d'intervention de la police et au contraire l'anthropologue Matos Mar précise que "l'invasion s'est produite... avec l'acquiescement possible de certaines autorités gouvernementales" (28).

Mais ce qui est important c'est de tirer des leçons de la réalité de Ciudad de Dios trente ans après sa création, de voir comment un quartier populaire s'est structuré.

## 2.1. LA REALITE.

La réalité de Ciudad de Dios se résume rapidement par deux photographies. La première date des origines du quartier (29). La seconde a été prise en septembre 1983 en tentant de retrouver un point de vue similaire. (voir la figure 53).

## 2.2. DES CONFIRMATIONS

A partir de cette réalité et en restant dans le cadre des aspects de Ciudad de Dios, liés à cette étude, on peut relever les points suivants:

### a - les matériaux de construction.

A aucun moment de l'histoire de la barriada le matériau terre, pourtant largement employé dans les régions d'origine des migrants n'a été utilisé. Dès le début de l'occupation des terrains tous les éléments des constructions, perches de bois et nattes, étaient des produits commercialisés. Actuellement le béton armé et les briques cuites sont les

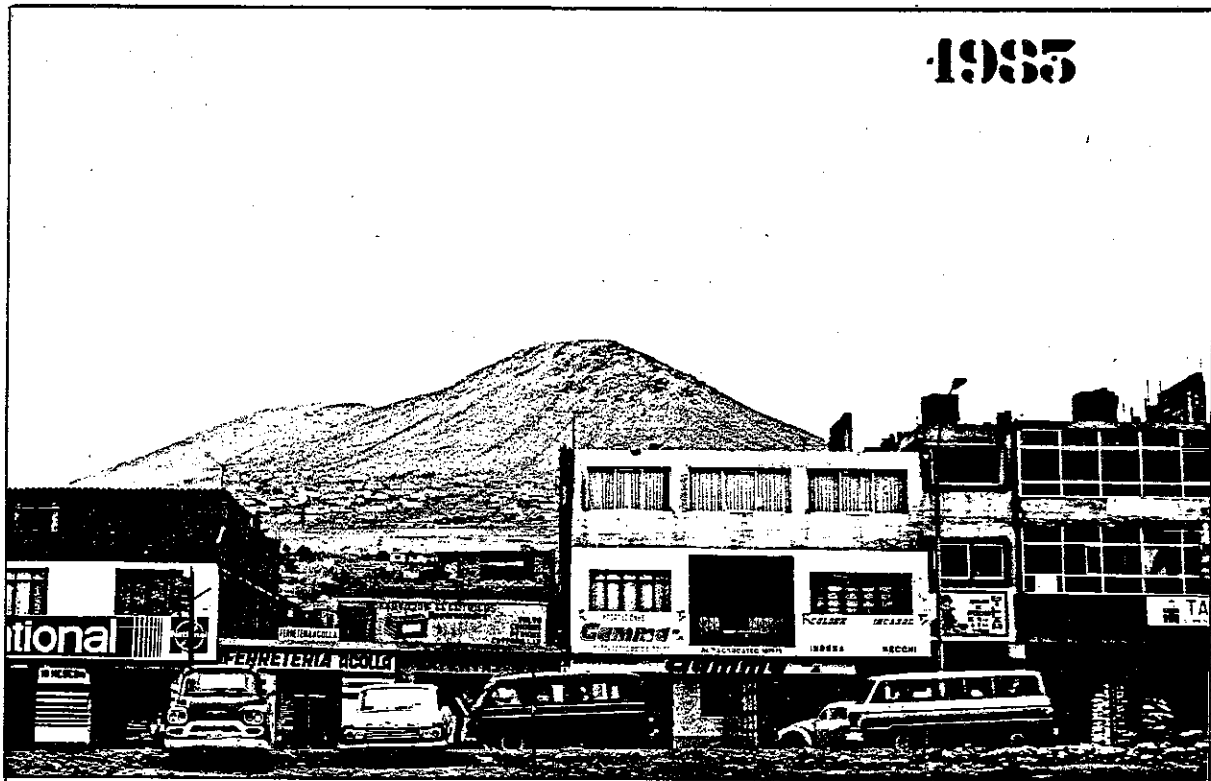
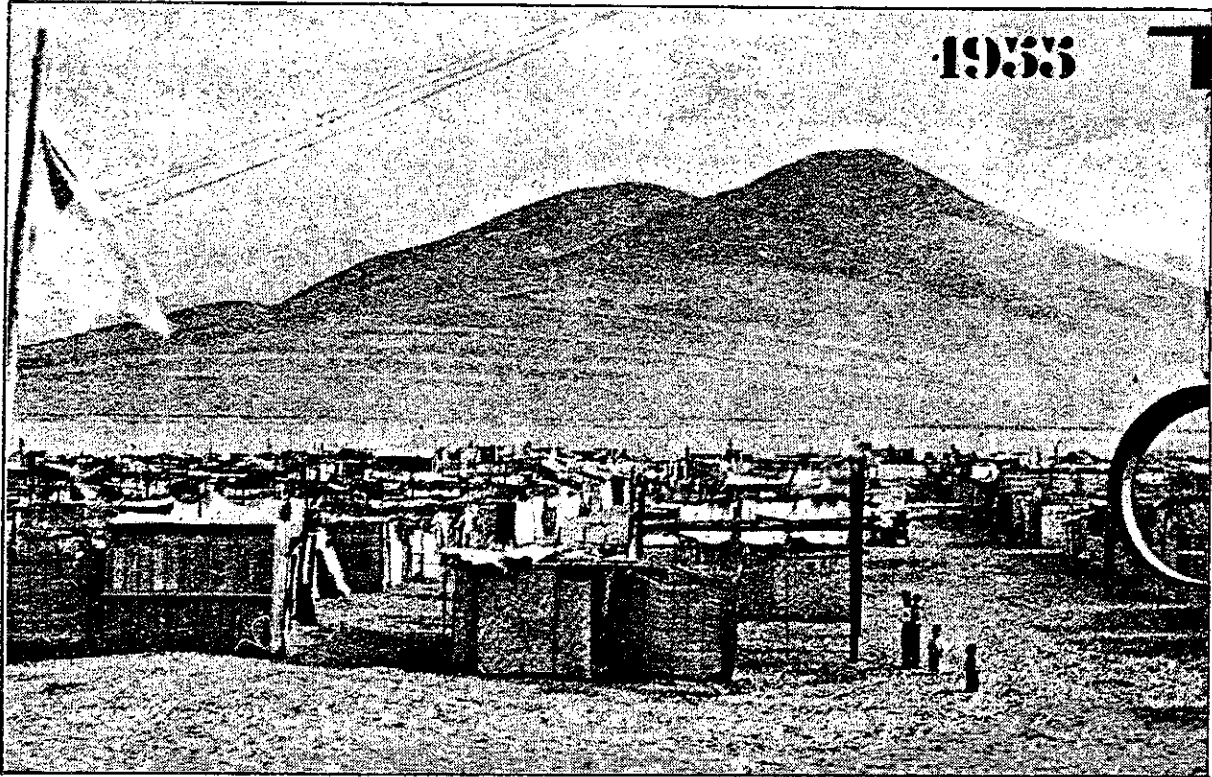


Figure 53 : Ciudad de Dios en 1955 et 1983.

matériaux des zones d'occupation ancienne. L'importance du marché de ces matériaux est telle que des camions chargés de briques et de granulats stationnent en permanence sur les abords de la voie principale du quartier, en attente de clients. Comme à la Rocinha ou comme le constate en Afrique Mme Osmont, "le ciment est maintenant un matériau traditionnel" (30) à Ciudad de Dios.

b - l'architecture.

Les quelques constructions présentes sur la photo prise en 1983 sont révélatrices d'un stade d'évolution. On peut remarquer que:

- le jeu des volumes, des percements, des menuiseries est très influencé par celui des architectes progressistes modernes: le style est "international".
- les enjeux spéculatifs se produisant sur des parcelles de dimensions réduites ont conduit à la création d'encorbellements sur l'espace public.
- la densification déjà importante va se poursuivre comme le montrent les fers en attente en terrasse, le toit provisoire de tôle qui sera remplacé par une dalle de béton ou la construction en cours d'un étage supplémentaire.

Ces trois aspects architecturaux sont tellement significatifs de la tendance à l'homogénéisation internationale des architectures populaires que l'on peut les retrouver dans tous les PVD: le "nouveau vernaculaire" est bien un "style international".



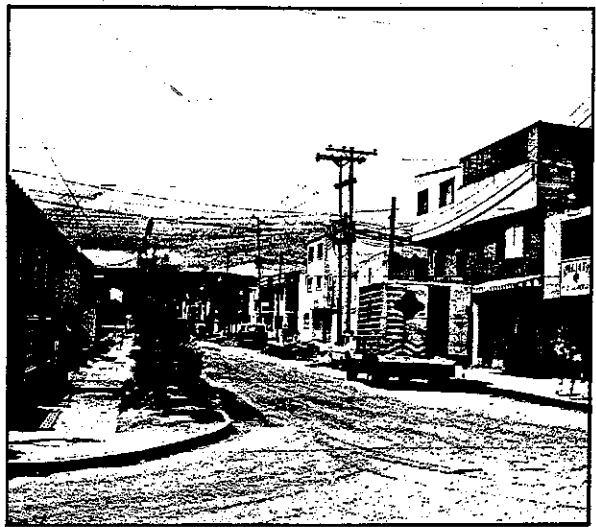


Figure 54 : homogénéité internationale des architectures populaires.

figure 54-1 : immeuble spéculatif à Abidjan

figure 54-2 : Bogota (Colombie) : l'architecture d'architectes encore lisible à gauche du cliché a été modifiée (à droite) dans le sens du style international.

### C - l'organisation de l'espace.

La première implantation de Ciudad de Dios a été faite sur la base d'un urbanisme géométrique où étaient prévus les équipements minimum: place, église, infirmerie, lieu de réunion, cinéma et poste de distribution d'eau. Il s'agissait alors d'appeler l'attention de l'Etat pour qu'il vienne y créer les réseaux indispensables. Contrairement à ce qu'écrit Fathy, Ciudad de Dios n'a pas été créé en opposition avec les autorités mais au contraire, les organisateurs de l'invasion regroupés en association mutualiste prenaient en compte la situation politique du pays: " le Gouvernement était intéressé à gagner des masses pour renforcer ses plateformes de popularité, comme il l'avait obtenu en établissant des relations étroites avec d'autres barriadas, et les dirigeants de la mutuelle s'étant aperçus que leur cas serait aussi un objet d'intérêt politique, ont adopté une attitude politique leur permettant d'obtenir la tolérance et peut être l'aide" (28). A Ciudad de Dios il n'y a pas eu

d'organisation de l'espace organique. Dès sa création elle est "urbanisée" à l'image de la ville. Aujourd'hui cette première implantation a complètement disparue. L'urbanisme actuel est le double produit des interventions étatiques et des enjeux spéculatifs privés. Il est significatif que, sur la photo prise en 1983, les constructions qui bordent l'axe principal desservant Ciudad de Dios - une route à deux fois deux voies séparées par un terre plein - appartiennent à des artisans ou des commerçants et que parmi ces derniers un vende des appareils de télévision et l'autre des appareils ménagers.

La "leçon" qui est donnée aux urbanistes c'est que lorsque le "peuple" organise son espace, il le fait en cherchant à s'intégrer dans la "modernité" et non en rêvant à un "paradis perdu".

#### d. la production de l'habitat.

Enfin, on ne peut parler des *barriadas* de Lima sans évoquer le problème de l'autoconstruction qui a été présenté, en particulier par Turner (31) et en général par beaucoup d'architectes et de techniciens, comme une solution pour répondre à la crise du logement. Elle est un mythe d'intellectuels car "l'expérience de Lima montre... que l'autoconstruction n'est pas dans la majorité des cas véhiculée par l'autodéveloppement commun. Sauf dans quelques cas - généralement quand la *barriada* est en train de se former - l'habitant peut seulement compter avec son propre effort. Les stratégies individuelles de la famille pour résoudre la majorité de leurs besoins... restreignent les possibilités d'aide mutuelle en relation avec le logement... Quand l'habitat arrive à l'étape de l'élévation de murs avec des briques cuites, il exige une main d'oeuvre qualifiée; en général les maîtres maçons habitent la *barriada* même et sont rémunérés pour leurs travaux. La mercantilisation dans les relations est aussi présente dans la *barriada*..." (32). Le mode de production de l'habitat dans les *barriadas* n'est pas, lui non plus, isolé de la société globale.

Sous ces aspects, Ciudad de Dios confirme les observations faites à la Rocinha. Mais la similitude dans le résultat recouvre une différence importante: la barriada de Lima n'ayant pas à se libérer du passif des années 1930 a une évolution beaucoup plus cohérente dans son processus de développement. Ciudad de Dios se crée au moment ou est redéfinie une nouvelle relation de dépendance caractérisée par la "domination industrielle et financière, à travers les investissements spéculatifs et la création d'industries locales qui tendent à contrôler le mouvement de substitution des importations..." (33). La cohérence de son développement vient du fait qu'elle est partie intégrante de la ville modifiée par le marché international: "il attribue à la ville une nouvelle fonction, non plus seulement administrative et commerciale mais en plus économique, c'est à dire industrielle. Il favorise une grande concentration de population parce que c'est dans le contexte urbain que l'investissement de capitaux est plus important et donc que c'est là que se concentrent les activités industrielles, commerciales et financières " (33).

### 3. AUTOUR DES "VERNACULAIRES URBAINS".

Alors que dans le Sud du Maroc on ne pouvait que percevoir les tendances de l'évolution des habitudes constructives et des types d'habitats ou d'organisation de l'espace, l'étude de deux bidonvilles urbains du tiers-monde a permis une identification des modèles populaires.

On a essayé de les caractériser en les définissant comme "nouveaux vernaculaires" pour prendre en compte des conceptions de l'espace qui intègrent des valeurs" fonction d'un lieu et d'une culture spécifique"(34). Ils n'ont d'existence réelle que parce qu'ils portent les traces de variations subtiles ou qu'ils sont des stades de transition vers quelque chose qui n'est pas objectivement défini et qui ne peut que changer.

De même que "les tours modernes... les Sheraton et les Hilton internationaux sont devenus les bastions..... et les symboles ... de la culture cosmopolite ou si l'on veut multinationale... [où] les différences disparaissent [et où] seul le profil et la couleur de la peau du personnel de service peuvent semer quelques doutes [sur la nature du lieu où ils sont situés ] " (35), ces "nouveaux vernaculaires" sont le reflet de la mondialisation d'un système économique et social et ne puisent leur identité que dans leur-homogénéisation internationale.

La substitution, dans ces publicités SONY, d'appareils de radio et de télévision à des architectures confirme s'il le fallait la globalité de la culture multinationale. La ville appartient au monde industriel et "Technotopia...est un bel objet technique, entièrement déterminé et fini" (36).( voir figure 55).

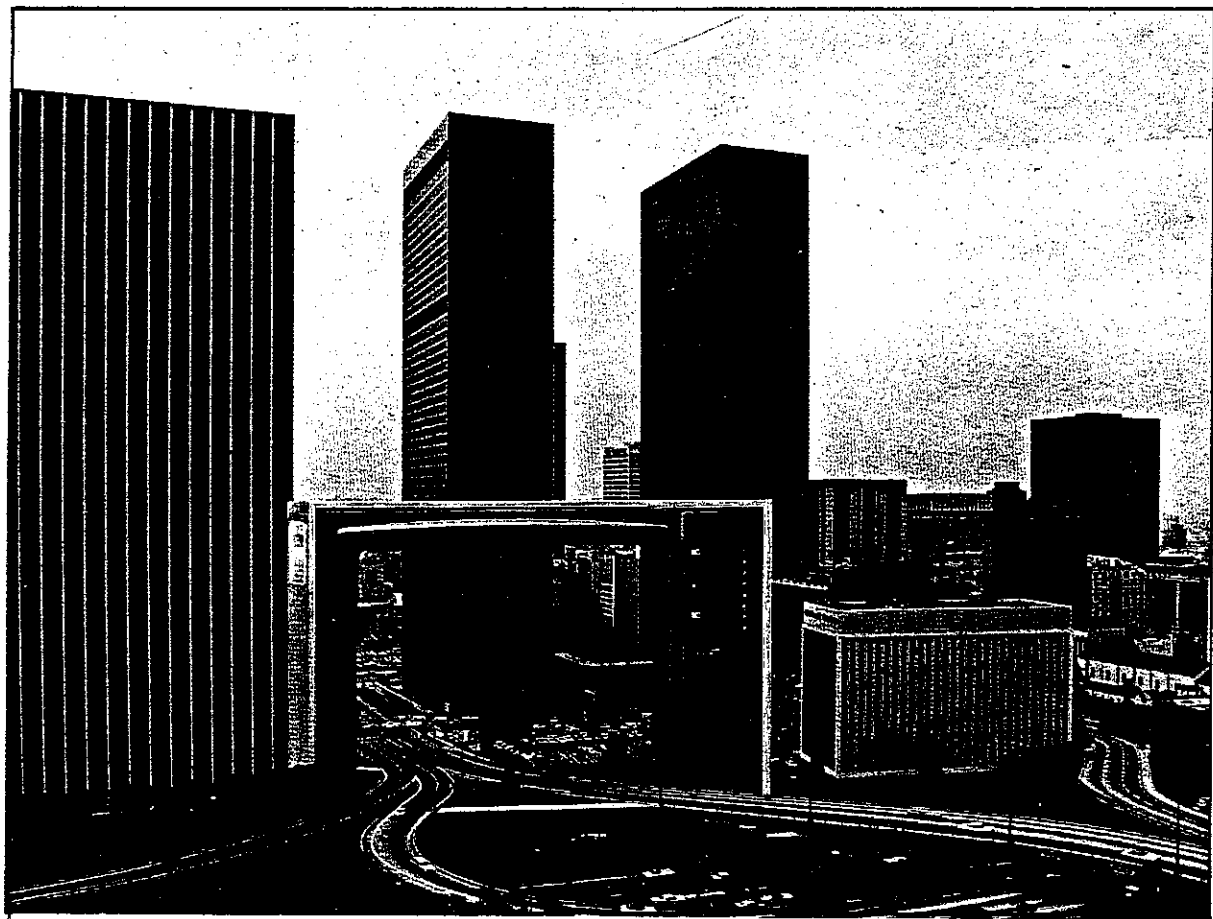
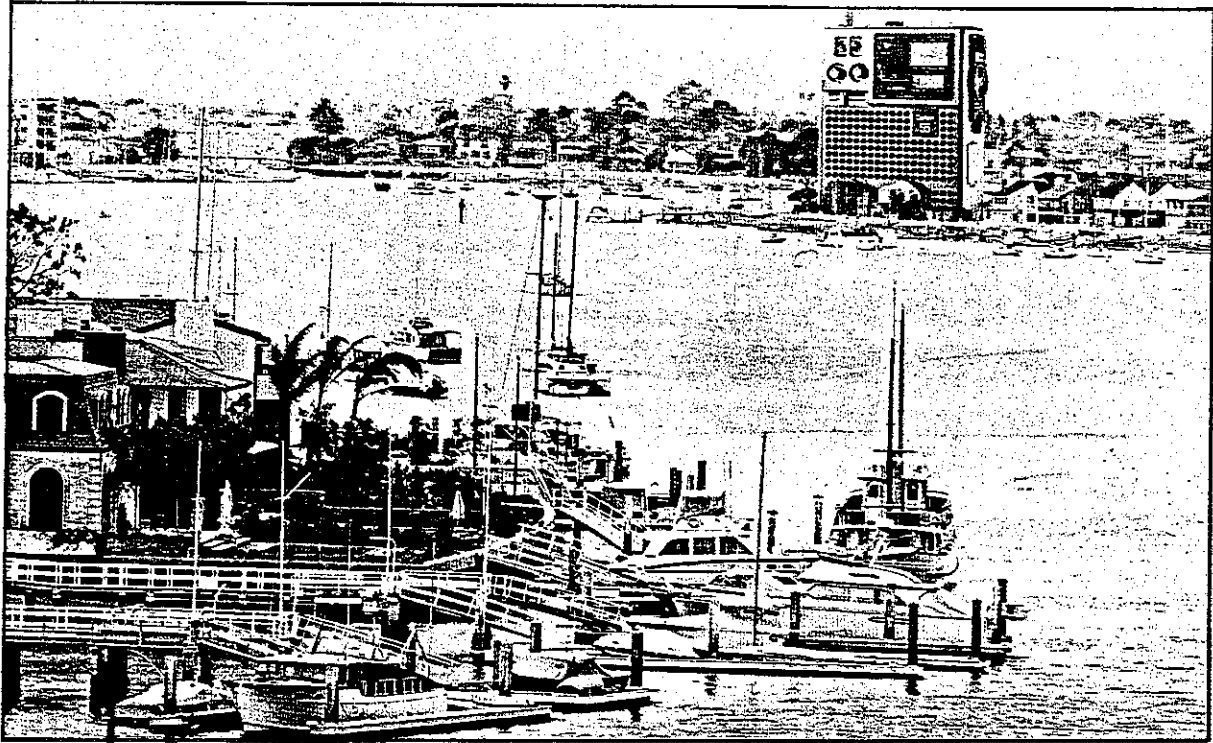


Figure 55 : publicité d'appareil de radio et de télévision SONY où les appareils sont substitués à des bâtiments.

## **CHAPITRE 2 :**

**LA TERRE SUPPORT DES MYTHES  
ET DU NEO-COLONIALISME : ACTU-  
ALITE ET PERSPECTIVES D'AC-  
TIONS DES ARCHITECTES OU IN-  
GENIEURS FRANÇAIS.**

## INTRODUCTION.

Pour avancer vers la définition des perspectives d'action future des architectes ou ingénieurs dans le domaine du matériau terre, on va étudier la situation française actuelle. On y retrouvera les formes récentes des thèmes examinés dans la deuxième partie, mais aussi des aspects particuliers qui ouvriront le champ des possibilités d'action.

En s'appuyant sur les études précédentes et en synthétisant ces données on aura les éléments qui permettent de cerner l'avenir du matériau terre dans les interventions des architectes ou ingénieurs.

ACTUALITE ET AVENIR DU MATERIAU TERRE  
EN FRANCE DANS L'ACTION DES ARCHITECTES  
OU INGENIEURS.

Avant d'aborder l'avenir du matériau terre dans les actions des architectes ou ingénieurs français qui concerne tant le territoire national que de nombreux pays en voie de développement on va analyser les formes les plus récentes du discours idéologique associé à ce matériau et que l'on a nommé le "culturalisme de crise".

1. MATERIAU TERRE ET LOGIQUE D'UN DISCOURS:  
LE CULTURALISME DE CRISE.

Comme on le verra plus loin, l'intérêt actuel pour le matériau terre en France n'est pas né spontanément. Mais il est supporté par un discours, ou plutôt par une conjonction de discours variés qui prolongent et réactualisent le discours de glorification du matériau terre. On ne peut donc comprendre sa mouvance idéologique et analyser son avenir sans critiquer ces discours. On va le faire en prenant comme point de départ un texte publié en 1982 et intitulé "L'avenir des savoir-faire" (37) d'où l'on extrait la page suivante: "Facteurs qui influencent la réapparition de l'intérêt pour la terre". (voir figure 56).

Une première approche des indications données par ce tableau consiste à retrouver la forme actuelle du discours de glorification du matériau terre et des éléments du modèle culturaliste qui le soutiennent. On va examiner pour cela ce qui est sous-tendu par les concepts de "crise économique" et de "crise énergétique".



FACTEURS QUI INFLUENCENT LA REAPPARITION DE L'INTERET POUR LA TERRE						AVENIR DU SAVOIR-FAIRE
<p>Si la terre a toujours été employée comme matériau de construction, l'organisation de sa promotion et les tentatives de réhabilitation correspondent à des époques de pénurie ou de crise lors desquelles fleurissent des discours idéologiques divers.</p> <p>En 1982 (et depuis au moins 7 ans), quelques un de ces facteurs qui influencent le regain d'intérêt sont les suivants :</p>						
CRISE ECONOMIQUE	CRISE ENERGETIQUE EN EUROPE	CRISE LOGEMENT 1/3 MONDE (VANCOUVER)	PAYS 1/3 MONDE SONT MAJEURS	MOUVEMENT ECOLOGISTE SOUCI DE L'ENVIRONNEMENT RETOUR AUX SOURCES	AUTRES	FACTEURS / DISCOURS
<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			MATERIAUX DE CONSTRUCTION LOCAUX ECONOMES EN DEVISES
<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			HABITAT ECONOMIQUE ADAPTE EN MATERIAUX LOCAUX AVEC TECHNOLOGIES APPROPRIEES (AUTOCONSTRUCTION)
	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>		ENERGIE SOLAIRE TERRE-SOLEIL
<input type="radio"/>				<input type="radio"/>		TECHNOLOGIES APPROPRIEES INDEPENDANCE DU "SYSTEME"
	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>		RECHERCHE DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION MOINS ENERGIVORES ET MOINS POLLUANTS
<input type="radio"/>		<input type="radio"/>				MUSCLER LES CHERCHEURS ET INDUSTRIES POUR EXPORTATION DE SAVOIR-FAIRE
<input type="radio"/>				<input type="radio"/>		RENOVATION ET RESTAURATION DU PATRIMOINE EXISTANT
						AUTRES

### 1.1. MATERIAU TERRE ET CRISE ECONOMIQUE.

La crise économique est présentée comme le facteur le plus influent dans la réapparition de l'intérêt pour la terre. Or ce qui est dissimulé sous ce concept n'est autre chose que le dernier avatar de la critique de la société industrielle: c'est la croyance implicite en la fin du système capitaliste et en la disparition de ses méfaits (de ses "désordres" au sens de F.Choay). La valorisation de la crise est la dernière forme de la nostalgie qui s'exprime maintenant par un discours d'architectes et urbanistes que A.Kopp caricature ainsi: "L'architecture et l'urbanisme" modernes ont détruit un cadre de vie où régnait l'harmonie. L'industrialisation a créé le chômage, la consommation croissante d'énergie va faire de notre planète un monde lunaire et sans vie. Ah! que les villes anciennes étaient agréables avec leurs égoûts à ciel ouvert, leurs porteurs d'eau et leurs épidémies! En ce temps là la peste noire se chargeait de la régulation démographique, mieux que la pilule.... Qu'on était bien chacun dans sa hutte de torchis ou de cailloux, "auto-construite" et exprimant librement la personnalité de ses habitants. Qu'on était bien sans règles, sans techniciens, sans médecins, dans une "architecture sans architectes"! C'était le bon temps..." (38).

### 1.2. MATERIAU TERRE ET CRISE ENERGETIQUE: LES NOUVELLES QUALITES DU MATERIAU TERRE.

Avec le support du discours sur la crise apparaissent de nouvelles qualités pour le matériau terre. Il devient écologique, à la fois économe en énergie et biodégradable: "L'architecture de pisé se présente... comme idéale pour abriter une humanité enfin soucieuse de préserver son avenir lointain. Elle conduirait à une importante économie d'énergie. Les pollutions qui découlent de la production seraient réduites d'autant, surtout celles qui sont issues des cimenteries. Enfin, si le béton de terre est écologiquement propre, c'

est parce que le temps peut le détruire complètement et qu'il peut être réutilisé autant de fois qu'on le souhaite. Ne laisser ni déchets, ni traces indélébiles, peut-être sera-ce une ambition nouvelle pour l'architecture" (39). Sans insister sur le fantasme d'une architecture qui serait adaptée parce que perenne il convient d'examiner les raisons essentielles qui justifient cette nouvelle qualité.

La première réside dans la difficulté de poursuivre le discours sur les qualités économiques du matériau car l'accumulation de faits a eu (partiellement au moins) raison de cet argument. La reconnaissance du coût élevé de la construction en terre a eu pour corollaire un discours de ce type : construire en terre c'est cher mais c'est économe en énergie. Et c'est d'ailleurs pour cela que l'on trouve maintenant des coûts de construction publiés alors qu'ils ne l'étaient pas auparavant.

La deuxième vise à introduire le matériau terre comme solution de résolution de la crise de l'énergie. On ne va pas contester ici point par point les calculs manipulés, cherchant à démontrer les remarquables économies d'énergie que permettrait ce matériau (on le fera plus loin sur un exemple). On rappellera seulement que l'on a montré dans l'étude sur le Sud Ouest des Etats-Unis que les solutions d'intégration des énergies nouvelles dans l'habitat passent par des innovations et des progrès techniques qui condamnent l'emploi de la terre. On assertera cette position à partir des travaux de G. et J.M. Alexandroff qui rappellent d'abord que "la consommation affective d'habitat relève de strates successives et contradictoires de la conscience, avec néanmoins, une forte prédominance conservatrice associée à une soif croissante de confort qui font de la consommation domestique une variable en croissance constante en matériels et en quantité d'énergie" (40). Et qui confirment ensuite que les "économies d'énergie" ne sont pas seulement un problème technique: "Certaines oppositions

"d'écoles" sous tendent des conflits profonds quant à la finalité des buts poursuivis et en vérité il s'agit de bien autre chose que d'économiser de l'énergie ou de se rendre moins dépendant d'un cartel pétrolier. L'opposition des tenants [du solaire] actif et du passif recouvre le vieux conflit entre civilisation machiniste ou techniciste et courants écologiques et naturalistes. La relation entre les hommes et la nature est envisagée, soit comme domination de celle-ci par captage de ses sources vives, soit comme soumission acceptée et heureuse à ses rythmes et à ses contraintes: l'idéologie bioclimatique de l'espace habité considère les rigueurs elles-mêmes comme bienfaisantes pour l'organisme tandis que l'excès de régulation thermique est censée créer un confort plat et monotone" (41).

Indubitablement lié à la prise en compte de la "crise de l'énergie", il faut relever les nouvelles qualités thermophysiques du matériau terre; Dans un article intitulé "L'inertie, facteur d'économie d'énergie" (42) un thermicien a, en 1979, introduit la notion d'"inertie latente", un phénomène en rapport avec la migration d'eau dans les murs épais de terre ou de pierre. Mais s'il est écrit que "l'apport gratuit de la condensation est de l'ordre de 20 %..." (p.11), il est aussi précisé que "notre étude expérimentale, rapprochée des premiers essais, a montré que cette inertie latente n'était pas toujours un atout" (p.12). En 1982, un autre thermicien négligeant cette conclusion, reprend ces travaux et les utilise pour faire de la terre un matériau aux "caractéristiques hygrothermiques" (43) exceptionnelles. Il écrit ainsi dans un article: "Sa diffusité est à la fois plus faible que celle des isolants et des matériaux lourds de construction. On en voit les applications surtout dans la modulation des apports externes variables: amortissement et déphasage sont plus importants, pour une épaisseur donnée qu'avec du polystyrène, mais aussi du béton ou de la pierre" (43).

Surpris par ces données qui remettaient en cause certaines des affirmations contenues dans cette étude, on a demandé au thermicien P. Diaz d'effectuer une vérification.

PISE	LAINÉ DE VÉRRE
LAMBDA = 0,85 W/m.K	LAMBDA = 0,04 W/m.K
CHALEUR MASSIQUE = 0,26 Wh/kg.K	CHALEUR MASSIQUE = 0,19 Wh/kg.K
MASSE VOLUMIQUE = 2000 kg/m <sup>3</sup>	MASSE VOLUMIQUE = 200 kg/m <sup>3</sup>
DIFFUSIVITE = 6666,67 m <sup>2</sup> /h	DIFFUSIVITE = 42,11 m <sup>2</sup> /h
EPAISSEUR = 0,20 m	EPAISSEUR = 0,20 m
FACTEUR D'AMORTISSEMENT = 0,170	FACTEUR D'AMORTISSEMENT = 0,107
DEPHASAGE = 6,77 h	DEPHASAGE = 8,52 h

Figure 57 : diffusivité et déphasage du pisé et de la laine de verre. (documents P. Diaz Pédrégál, 4.06.1983).

Les résultats obtenus (et partiellement reproduits ci-dessus permettent de contester l'affirmation concernant l'exceptionnelle diffusité du matériau terre: le déphasage du pisé 6,77h est pour la même épaisseur de 20 cm supérieur à celui du béton (5.59h) mais il est inférieur à celui du bois (6.87h), du polystyrène (8.34h) et de la laine de verre (8.52h).

On restera donc réservé quant aux nouvelles qualités thermo-physiques du matériau terre. Et cela d'autant plus que, comme on l'a montré avec ses qualités "écologiques", le débat ne se pose pas vraiment en termes techniques.

### 1.3. CONCLUSION.

La logique du discours "culturaliste de crise" est construit pour insérer le matériau terre dans la réalité contemporaine. La relation terre/"crises" devient alors un postulat et elle est, dans un autre texte des mêmes auteurs (44) appuyée sur la défense de la brique crue faite par Vitruve et sur l'attitude du Préfet Vaisse à Lyon qui, en interdisant le pisé en zone urbaine aurait empêché qu'un "regain d'intérêt [ pour la terre] se manifeste" (p.2). Il s'agit là d'une argumentation étrange qui fait de la naissance de la Rome impériale et de

celui du modèle d'accumulation capitaliste extensif français des périodes de crises. (Elle confirme bien pourtant que le regard sur l'histoire est nostalgique). Aussi les auteurs ont quelque difficulté à présenter leur conclusion sur l'avenir des savoir-faire. Ils la formulent ainsi: "il semble... que les recherches et expérimentations soient poussées au-delà des considérations conjoncturelles liées à la crise, et que les actions menées en France dans le domaine de la construction en terre, représentent dans leur ensemble un phénomène bien différent que celui d'une mode passagère" (46).

Comme on ne peut se baser sur l'affirmation de l'inéluctabilité implicite d'un avenir pour le démontrer, on va l'envisager à travers une deuxième approche des indications du tableau présenté ci-dessus.

## 2. L'AVENIR DES ACTIONS DES ARCHITECTES OU INGENIEURS FRANCAIS.

Un examen du tableau montre une certaine redondance dans les facteurs et discours. Par exemple, seules des nuances séparent "matériaux de construction locaux", "habitat économique adapté en matériaux locaux" et "recherche de matériaux de construction moins énergivores et moins polluants". En réalité les 16 facteurs énoncés peuvent être ramenés à deux: la mouvance du culturalisme de crise et les problèmes d'habitat économique. On va les examiner successivement en envisageant dans chaque cas les possibilités d'actions futures des architectes ou ingénieurs dans le domaine de la terre.

### 2.1. LA MOUVANCE DU CULTURALISME DE CRISE: REVES ET REALITES.

Dans le tout à la fois cohérent et confus qu'est le culturalisme de crise, on va distinguer pour des modalités opératoires, les deux motivations essentielles qui seront porteuses de réalisations: la fascination du vernaculaire et le plaisir.

Il faut comprendre qu'elles ne sont pas exclusives.

### 2.1.1. LA FASCINATION DU VERNACULAIRE.

La fascination du vernaculaire est bien illustrée par l'une des deux orientations qui sont à l'origine du projet de "Village terre" à l'Isle d'Abeau. Construire en terre c'est pour l'OPAC de l'Isère, être "à la recherche d'une qualité architecturale qui tienne compte de l'intégration au site et respecte toute une tradition bien insérée dans son contexte régional" (47). La dimension idéologique investie dans le matériau en fait un support de "l'âme" du vernaculaire et laisse croire à la possibilité de son appropriation. Elle est évidemment appuyée sur les FAUX postulats de base du discours de glorification du matériau: la terre ce n'est pas cher, c'est facile à mettre en oeuvre et c'est thermiquement bon. A travers les informations dont on dispose et dont certaines ont été notées dans le pré-inventaire des actions des architectes ou ingénieurs, il est certain que la fascination du vernaculaire sera à l'origine de quelques réalisations urbanistiques de la part d'organismes publics ou para-publics.

Mais il est difficile d'apprécier quelle sera la réelle importance de ce mouvement. Le désarroi du directeur de l'OPAC de l'Isère qui, dès avant le début des travaux du "village terre" parle ainsi: "nous avons été confrontés à la dure réalité des choses, la réalité des problèmes techniques, celle des prix - on va être à 110 % des frais autorisés - qui impose des loyers élevés. On a occulté les problèmes financiers de gestion. Est-ce que les loyers permettront de compenser les dépenses ?" (48) laisse supposer que lui et son organisme ne referont plus la même expérience.

D'un autre côté, il n'y a pas de raisons de ne pas envisager dans l'avenir la reproduction des mêmes essais, des mêmes expériences et des mêmes échecs que l'on a analysé dans le passé. En témoigne ce dialogue noté au cours du même séminaire où le directeur de l'OPAC de l'Isère expliquait ses problèmes :

"QUESTION: Au cours de ce séminaire il a été montré que le matériau terre n'est pas intéressant thermiquement, au point de vue de la résistance mécanique et des coûts. Est ce qu'il est intéressant de construire ?

REPOSE de M. Chemillier, Directeur du CSTB:

Il y a des terres et de nombreuses façons de les utiliser; thermiquement le matériau terre est plutôt satisfaisant; la résistance est satisfaisante pour les maisons individuelles; pour les coûts je reste sur ma faim. Ou on arrivera à battre les technologies dominantes ou on n'y arrivera pas, et dans ce cas cela restera de l'expérimentation" (48).

En reprennant une métaphore entendue au cours du même séminaire, on peut conclure que c'est justement parce que "la terre est une valseuse" (où l'on croit discerner à la fois la danseuse entretenue du XIXème siècle et quelque chose en mouvement difficile à appréhender) que des "expérimentations" sans suite auront lieu en France sur la base de la fascination du vernaculaire.

#### 2.1.2. LE PLAISIR.

On regroupe sous cette notion de "plaisir" la frange du culturalisme de crise qui représente l'héritage actuel de la "contre-culture" des années 1960 dont il est considéré qu'elle a "accéléré le processus de repli sur soi et de narcissisation sociale" (49). On l'a extraite de la caractérisation suivante de cette mouvance culturelle: "[Elle] avance... l'idéologie des contre-pouvoirs et des espaces de liberté, l'apologie de l'"expérimentation sociale" et du principe de plaisir au détriment du principe de réalité, le retour à la quotidienneté de la vie privée..." (50). (et l'on ne voulait pas reprendre le concept de "gauche américaine" qui bien que très explicite est marqué par son appartenance à une tendance d'un parti politique).

Le plaisir est très fréquemment cité dans les valeurs qui sont investies par cette mouvance culturelle dans le matériau terre. Ainsi dans ce texte où il devient un objet sexuel: " Il y a dans l'acte de bâtir en terre une magie par-



ticulière due au fait même de pétrir l'élément... le plus fécond de notre planète... Ainsi l'architecture redevient tout à la fois expression d'une profonde pulsion créatrice et le spectacle d'un plaisir. Un plaisir des sens qui irradie l'espace domestique et l'espace communautaire d'une dimension érotique tant s'y trouve exaltée la liberté de concevoir des formes issues du ventre de la terre. Ainsi parfois, comme au Mali, l'architecture de terre se prolonge-t-elle hors des contraintes techniques du bâtiment, dans une jouissance de la matière première et une délectation sensuelle" (51).

Ou dans cet autre: "Matériau organique, nous le percevons confusément comme la matière par excellence. Elle respire ... Elle est vivante... Contact sensuel, jusqu'au bain de boue qui soulage, on la pétrit à plaisir" (52). Il n'y a pas très loin du plaisir aux fantasmes. Ils sont présents dans cette citation: "[des] enfants autistiques réinventent l'art de construire à l'aide de leurs matières fécales puis de boue et de sable..." (52). Et une des conséquences de cette vision idéologique du matériau terre est de faire de l'acte de construire une partie de plaisir: "Bâtir en terre passe par un régal des sens, et souvent dans le Tiers-monde, c'est une véritable fête" (52). Pour bien montrer la relation entre les mythes qui peuvent s'investir dans le matériau terre et les sociétés qui les produisent, il suffit de comparer le regard du "plaisir" avec celui de Dufournet qui dans l'immédiat après guerre considérait que construire en terre était un "travail d'esclaves" et qui voyait au matériau une "couleur de pain frais" quand la population était rationnée.

Aussi paradoxal que cela puisse paraître, on pense que dans cette mouvance culturelle existent des possibilités de réalisation. Non pas tellement à l'image de la "ludothèque" de Genève qui supporte directement ces fantasmes. Mais dans des actions individuelles où seront associées différentes formes de plaisir (qui peut se réduire à un plaisir esthétique),

des volontés politiques (autogestion) et écologiques. Quelques réalisations, géographiquement dispersées où la terre est en relation avec des formes diverses de solarisation de l'habitat (généralement passif d'ailleurs, dans la logique du refus de la société mécaniste) témoignent de cette tendance. Quantitativement elles resteront limitées. L'autoconstruction restera très marginale à cause des difficultés de mise en oeuvre de la terre et de l'importance du travail nécessaire à la réalisation d'un habitat (on rappelle qu'une maison de 70m<sup>2</sup> exige pour ses murs 200 tonnes de pierres et donc a peu près la même masse de terre). Mais elle produira très certainement de nombreux murs d'essais et de petites constructions expérimentales diverses à l'image de celles qui ont été faites par Craterre (cf. le pré-inventaire) et qui n'ont pas eu de suite.

Pour des clientèles aisées, l'acte de construire en terre exige la réunion de conditions précises (maître d'ouvrage plus maître d'oeuvre plus exécutants) et se heurte à l'inexistence d'un marché des matériaux. L'exemple déjà cité de l'association d'un architecte et d'un entrepreneur qui dans la région de Toulouse a produit une vingtaine de logements solarisés (où les briques sont laissées apparentes à cause de leur esthétique naturelle!) montre que ces problèmes peuvent être résolus à petite échelle. Mais il n'y aura pas en France un mouvement de l'amplitude de celui du Sud Ouest des Etats-Unis ne serait-ce que parce que l'investissement idéologique de cette clientèle, s'est transféré depuis plusieurs années sur les résidences secondaires.

Plus globalement, les chances de production de réalisations à partir de cette catégorie du plaisir du culturalisme de crise sont limitées par l'évolution actuelle des pratiques sociales qui, comme le montre Lefèvre, ne cherchent pas de manière significative à changer la vie quotidienne: "Le"changer la vie" s'est depuis peu changé en idéologie. Les tentatives communautaires - alternatives, si vous préférez - restent sporadiques. La société duale? L'économie "souterraine"?

Je n'y vois pas naître du nouveau. A la différence des années 70-75, les mouvements urbains ne sont plus ascendants.

Pourquoi ? Risquons l'hypothèse qu'il s'agit là d'un effet des pressions de ce que j'appelle le "mondial". L'analyse du monde moderne et de la mondialité montrerait, je crois, ce qui contribue à l'occultation, à l'étouffement de tout ce qui tient du quotidien" (53). Construire en terre sera du domaine du rêve, ce qui permettra d'ailleurs de transférer sur le matériau mythes et fantasmes. Cela devrait produire surtout de nombreux écrits et expositions.

## 2.2. HABITAT ECONOMIQUE ET NEO-COLONIALISME.

En introduisant une étude des "Activités en France" dans le domaine du matériau terre, Craterre écrit: "Une enquête menée récemment [en 1982] fait ressortir qu'il y a en France une activité étonnante sur la construction en terre. Cette activité provient du fait qu'elle a au moins 140 centres d'intérêt: organismes et institutions: 11, écoles: 16, associations: 11, architectes, thermiciens, entreprises: 90" (37). Elle est beaucoup moins étonnante lorsque l'on constate que la plus grande partie de ces "centres d'intérêt" est directement ou indirectement subventionnée par l'Etat dans le cadre d'une politique de recherche de solutions d'emploi des matériaux locaux pour l'habitat du Tiers-monde.

Après avoir justifié et précisé les raisons d'Etat quant à l'intérêt pour les matériaux locaux à partir de citations extraites d'articles publiés en 1979 et 1980, on examinera l'avenir de cette politique en ce qui concerne le matériau terre.

### 2.2.1. MATERIAUX LOCAUX ET RAISONS D'ETAT.

L'intérêt de l'Etat pour les matériaux locaux procède de la nécessité de redresser la situation du secteur du bâtiment qui se dégrade depuis 1974. La solution possible est de vendre du "bâtiment" à l'étranger: "Pour compenser la réduction de l'activité en France, exporter davantage est vital pour les B.T.P. et particulièrement pour le bâtiment dont l'activité à l'étranger est trop réduite encore" (54).

Le texte suivant qui analyse la demande des pays étrangers définit clairement les créneaux commerciaux possibles :

"Tentons d'analyser cette demande :

. L'habitat des plus pauvres. Il relève de l'autoconstruction avec des matériaux locaux, donc de l'assistance technique avec peu d'exportation: tout au plus, petit outillage, produits chimiques de stabilisation (briques séchées) de traitement, (bois) etc...

. L'habitat à faible coût (environ 500 F/m<sup>2</sup>). Il s'agit d'un marché potentiel considérable... A défaut d'adaptation de nos techniques actuelles... ce marché n'est accessible qu'avec des produits entièrement nouveaux combinant par exemple structure-abri et autoconstruction, et des équipements rustiques.

. L'habitat social de niveau européen. Ce marché est important dans les pays disposant de ressources (issues notamment du pétrole). Actuellement, les entreprises françaises y participent en utilisant les techniques rodées sur nos programmes français des années 1960-1970, en raison de l'urgence de la demande... Mais les techniques employées actuellement (béton banché, coffrages tunnels, grands panneaux) commencent à être assimilées par les pays où nous construisons aujourd'hui... Dès maintenant, nous rencontrons sur ce terrain des adversaires sérieux (Pakistan, Corée du Sud etc) ... Par ailleurs... ces produits... ne seront plus acceptés ... lorsque les exigences de qualité auront faits place aux besoins de construire...

. Les constructions haut de gamme. Il s'agit de logements de luxe, d'hôtels, de bâtiments publics..." (54). C'est donc parce que, à terme, les marchés de construction d'HLM vont se fermer que l'Etat s'intéresse aux matériaux locaux. Il estime en effet qu'il existe un potentiel commercial important pour une "ingénierie" d'habitat à faible coût" (55): "La valeur exportée reste faible au mètre carré. Il s'agit cependant d'un marché immense par la quantité de mètres carrés, et il s'agit bien de marchés d'exportation réels pour la France qu'il serait fâcheux d'ignorer pour

notre économie. Les besoins d'habitat "pauvre" sont importants dans le monde, en particulier dans des agglomérations. Ils vont encore croître dans la prochaine décennie"(55).

#### 2.2.2. MATERIAUX LOCAUX ET VOLONTES D'ETAT.

Les propositions de recherche offertes par le Plan-Construction et en particulier "Les techniques exportables en bâtiment et V.R.D." (54) illustrent bien les volontés d'Etat pour mettre en oeuvre les objectifs visés.

- Il s'agit d'abord de créer un corps de spécialistes dans "les besoins d'habitat "pauvre" dans le cadre plus global de "... conceptions et architectures adaptés aux modes de vie et aux environnements": "Pour améliorer quantitativement et qualitativement les exportations françaises vers les pays en voie de développement, une réflexion sur les spécificités sociales, culturelles, historiques, géographiques des pays visés constitue un préalable indispensable. Dans une situation de concurrence croissante, il sera, en effet, de plus en plus difficile de faire l'économie d'une telle démarche amont. Architectes, sociologues et ethnologues devront contribuer à concevoir un habitat adapté (ou adaptable) aux pays où l'on veut exporter. Cette démarche semble d'autant plus justifiée qu'à terme l'exportation de matière grise prendra sans doute le pas sur l'exportation de produits" (55).

- Au niveau des matériaux eux-mêmes, les volontés sont plus nuancées car elles procèdent d'un constat critique dont on reconnaîtra qu'il est peu fréquent:

"... depuis plusieurs années... [les] matériaux [locaux] n'ont pas donné lieu aux développements que l'on pouvait escompter et cela pour trois raisons principales:

- . des critères de solidité...

- . des critères de facilité de mise en oeuvre; le béton banché et le parpaing sont actuellement les techniques les plus utilisées dans des pays à forte main-d'oeuvre peu qualifiée. Les matériaux dits locaux sont, en règle générale, plus difficiles à utiliser, plus longs à mettre en oeuvre, plus mal connus.

. une image occidentale. Un des freins au développement des matériaux dits locaux est l'attitude de rejet des populations concernées qui refusent de voir utiliser chez elles des techniques qui ne sont pas utilisées chez nous. Le béton même s'il est mal adapté, reste le symbole du développement moderne. Le retour à des matériaux comme la terre et la palme est assimilé à un retour aux temps anciens et est synonyme de régression" (54). Les pistes de recherche qui concernent le matériau terre sont donc limitées. Elles ont trait à l'utilisation d'agrégats contenant une forte proportion de fines (il s'agit là de chercher des substituts aux sables des bétons) et à "la production de briques et particulièrement l'industrialisation de techniques artisanales (briques séchées, briques d'adobe, etc..)" (54).

### 2.2.3. RETOMBÉES ET IDEOLOGIES.

Le "facteur essentiel qui influence la réapparition de l'intérêt pour la terre" en France est donc la création par l'Etat de financements spécialisés. Ils ont contribué à relancer l'activité de centres techniques professionnels, d'organismes para-étatiques, de quelques groupes industriels et entreprises. Mais en visant les architectes ou ingénieurs plus ou moins spécialisés dans le domaine de la terre ou attiré par elle, ils ont fait réapparaître tous les porteurs de courants idéologiques divers. Les anciens coloniaux sont présents avec toujours les mêmes propositions: la publication d'un colloque de 1982 portant sur "L'actualité de la construction en terre en France" comporte un texte écrit au Maroc en 1955. Il y a ceux "[qui] cherchent dans le secret de leur cabinet d'études "la" solution qui va permettre de résoudre le problème mondial de l'habitat" (56) et ceux qui se sont manifestés par "le caractère utopique miraculeusement universel de certaines solutions" (57). Et les tenants du culturalisme de crise ont trouvé dans cet intérêt de l'Etat pour les matériaux locaux une approbation de leur idéologie.

Les volontés nuancées de l'Etat quant au matériau terre ont donc été dépassées sous la pression de tous ces acteurs et des actions ont été entreprises. Les résultats de la première réalisation expérimentale sont extrêmement révélateurs.

#### 2.2.4. LES DIX MAISONS DE BANCONI A BAMAKO.

On a déjà étudié au cours de l'examen des coûts de construction en terre cette réalisation expérimentale. On rappelle que le résultat obtenu est un coût égal à celui d'une maison en parpaings de ciment et on mesure la désillusion des architectes au fait qu'ils soient obligés de constater qu'il est "presque le double du coût prévu par l'étude de factibilité" (58). On a aussi signalé les problèmes de mise en oeuvre avec la tentative pitoyable d'innovation sur les enduits qui ont disparus à cause "d'un malheureux concours de circonstance: les pluies" (58).

Il y aurait beaucoup de choses à dire sur l'esthétique de ces constructions (qui elle aussi est l'objet de "regrets") mais on veut surtout ici relever deux aspects: les enjeux de l'Etat et la faiblesse du discours énergétique.

- les enjeux de l'Etat.

L'opération expérimentale a été financée (selon une communication orale entendue au cours du Séminaire "Actualité... 1982" (59)) avec un crédit de 800 000 FF. Le coût total annoncé des maisons est de 372 000 FF (60). Donc plus de la moitié du financement a servi à payer des études, des honoraires et des billets d'avion pour les cadres (architectes ou ingénieurs) des nombreux organismes qui ont participé à cette opération (Ministère de la Coopération et du Développement, ACA, CEBTP, REXCOOP (Plan construction), Ateliers méditerranéens expérimentaux). Outre que cela signifie que chaque maison a réellement coûté plus du double du prix annoncé, on voit quels sont les enjeux financiers de la création d'une ingénierie de l'habitat à faible coût: elle devrait coûter très cher aux pays en voie de développement.

- Le discours énergétique.

Il paraît dérisoire de faire apparaître que, afin de justifier les prix élevés obtenus, malgré des prix sensiblement

égaux entre une maison en terre et une maison en parpaings creux de ciment, cette dernière "consomme environ un tiers de plus de ciment" (61) alors que des sommes importantes ont été utilisées à dépenser de l'essence d'avion, produire et diffuser du papier et payer des salaires qui ont été consommés en Europe.

Outre que cette expérience confirme la réalité des blocages techniques liés au matériau terre et dénonce en elle-même les postulats des discours idéologiques qui lui sont appliqués, elle révèle une fois de plus la violence qui supporte le discours sur les matériaux locaux dans la froide détermination d'une "économie coloniale... rebaptisée échange et coopération" (62) et le cynisme avec lequel est envisagé le pillage du Tiers-monde à travers ses populations les plus deshéritées. Cela justifie pleinement le refus de ces matériaux par les populations concernées.

#### 2.2.5. L'AVENIR DE LA POLITIQUE FRANCAISE D'EMPLOI DE LA TERRE DANS L'HABITAT ECONOMIQUE.

A partir de ces éléments on pense que la politique française d'emploi de la terre dans l'habitat économique n'a pas d'avenir. Le blocage fondamental, la nature du matériau, rend mythique la possibilité de découverte d'un produit miracle de stabilisation ou d'un procédé universel d'industrialisation de la production d'un matériau terre. Et la volonté de pénaliser les coûts de construction par des honoraires, la vente de brevets, de produits de stabilisation et d'outillage suppose l'existence d'un marché et de réseaux de commercialisation. Or non seulement il n'y a pas demande mais il y a refus de ces produits.

Cela ne signifie pas pour autant qu'il n'y aura pas de réalisations. Appuyées par toute sorte d'idéologies, les visées de l'Etat français s'appuient sur une politique d'exemplarité d'opérations en PVD (le programme Rexcoop du Plan Construction prévoir 5000 logements dans le Tiers-Monde d'ici à 1985 dont une partie sera certainement construite en terre). Leur réussite ou leur échec sera directement liée à l'intensité de la pression néo-coloniale sur les pays concernés (ils ac-



cepteront ce type d'action d'autant plus qu'ils seront plus misérables) et aux formes d'autorité qui permettront d'imposer la "différence" aux populations concernées. La réalisation de 900 logements en matériaux locaux - début d'un programme de 7500 étalé sur 20 ans - à Mayotte, une île des Conores décrites comme "pauvres et difficiles à mettre en valeur, elles ont encore peu à offrir matériellement et ne présentent d'intérêt que pour les nostalgies impérialistes ou les appétits expansionnistes" (63) confirme que la dépendance extrême, la misère et l'insularité rendent possible la construction en terre et en matériaux locaux (il est vrai que le financement se monte à 28,6 millions de F.F. soit 31 700 F.F. environ par habitat ce qui révèle d'ailleurs les limites de la notion d'habitat économique). Mais on peut douter des résultats de l'action de Katan en Colombie (un financement Rexcoop) qui veut imposer le retour aux matériaux locaux à des coopérateurs dont le souci d'insertion sociale passe par un modèle d'habitat similaire à celui des "petites classes moyennes" dans la mesure ou son désir - et son autorité - n'est appuyé que sur un discours.

### 3. CONCLUSION

Un regard sur la situation actuelle du matériau terre en France en révèle l'aspect spécifique. Le refuge nostalgique dans ce matériau est porté par les investissements idéologiques du culturalisme de crise et les intérêts économiques d'un impérialisme significatifs d'un "pays qui n'a pas vraiment intégré encore dans sa culture de valeurs technologiques" (64). On ne peut donc généraliser la situation française. Mais on peut s'y appuyer pour établir les perspectives d'actions des architectes ou ingénieurs dans le domaine du matériau terre: elles seront construites sur des mythes ou des volontés néo-coloniales.

**CHAPITRE 5 :**

**CONCLUSIONS.**

## A - LA TERRE OBLIGATION.

## EXCLUSION ET PERSISTANCE DU MATERIAU TERRE DANS LES ARCHITECTURES VERNACULAIRES DE DEMAIN.

En partant du principe que le matériau de construction n'est qu'un aspect à la fois marginal et révélateur des sociétés dans lesquelles les populations produisent des architectures vernaculaires, on a été amenés à mettre en valeur les interrelations entre ces sociétés et le matériau terre.

On a ainsi vu que dans le passé plus ou moins ancien, les phénomènes d'exclusion et de persistance étaient lents, complexes et extrêmement variés, aussi variés que les facteurs et critères indispensables à la production du matériau terre ou à sa mise en oeuvre.

En étudiant ces mêmes phénomènes, en France, on a relevé que l'avènement du modèle d'accumulation capitaliste extensif au XIXème siècle, induisait à terme l'exclusion du matériau terre mais aussi qu'il a fallu environ un siècle pour que cet emploi disparaisse.

Enfin, que ce soit en France (avec l'étude des résidences secondaires) ou en PVD, on a mis en valeur l'accélération du processus d'exclusion de ce mode de bâtir en le reliant directement aux transformations induites par le modèle d'accumulation capitaliste intensif qui naît dans les années 1930 aux U.S.A. et influe mondialement à partir des années 1950. Au niveau de l'espace, on s'est attaché à montrer que l'exclusion du matériau terre était liée à la mise en place d'un "nouvel ordre" que l'on a caractérisé comme urbain et international tout en insistant sur le fait qu'il n'existe pas de région qui échappent à son emprise même si celle-ci est inégale suivant les lieux.

C'est dans les conséquences même de cette analyse que l'on voit le futur du matériau terre dans les architectures vernaculaires, que ce soit dans l'avenir des anciens habitats

réalisés avec ce matériau ou dans son usage dans le logement populaire

Les vernaculaires anciens, c'est à dire ceux correspondant à des sociétés aux modes de production pré-capitaliste, sont irrémédiablement voués à la disparition. Dans les pays riches l'appropriation par la "nostalgie" ne peut que conduire à leur destruction suivant les formes étudiées en France avec le mouvement des résidences secondaires. Pour les futures "générations la perte se mesure à ce constat: "Ce qu'il faut considérer, c'est ce qui va se passer pour nous et au-delà de nous. Et là, la situation est ... inquiétante, parce que notre société ne prend en compte que l'actuel; nous raisonnons par exemple maisons rurales, occupation de maisons rurales; c'est très bien, parce que nous avons une chance extraordinaire d'entrer dans des morceaux d'architecture vraie mais probablement, nos successeurs n'auront pas cette chance. Probablement, en l'an 2000, le nombre de gens qui entretiennent dans des résidences secondaires de type ancien représentera environ un pour cent..."(65).

Dans les pays en voie de développement le souci dominant d'intégration à la "modernité" marginalise complètement toute tentative de conservation des habitats anciens. Elle ne peut tirer son sens que des intérêts liés au développement du regard touristique étranger à la recherche de la "différence" et des nostalgies idéologiques nationales de recherche d'identité culturelle qui passent, bien sûr, après les intérêts économiques. C'est à dire des valeurs qui peuvent être satisfaites par des symboles ou du folklore. Un exemple permettra de mettre en valeur l'inéluctabilité de la disparition des vernaculaires anciens en terre. L'impossibilité du maintien des remarquables architectures de terre du Yemen du Sud apparaît dans cet extrait d'un rapport Unesco consacré à la sauvegarde du Wadi Hadramaout et de Shibam: " ... Les autorités estiment - et les diverses missions envoyées par l'Unesco en conviennent - qu'à moins de

mettre en oeuvre un programme socio-économique parallèlement au travail de restauration, celui-ci ne mènerait à rien de plus sinon qu'à une reconstruction provisoire et inutilement coûteuse de bâtiments qui risqueraient d'être finalement abandonnés par les habitants et de tomber en ruines" (66)). Car c'est rêver que de croire qu'un Etat qui fait partie des plus pauvres du monde (il est placé au 137ème rang du PNB sur le total des 170 pays (67) disposera des moyens nécessaires au financement du maintien artificiel dans les lieux de toute la population.



Figure 58 : Résidus vernaculaires en terre à Bogota (à gauche) et à Lima (à droite).

En relevant au cours de l'étude sur les habitats du Sud marocain l'existence de subtiles stratifications séparant la frange inférieure des groupes sociaux qui utilisent les matériaux industriels de ceux qui emploient la terre, on a mis en évidence la difficulté qu'il y a à cerner l'avenir de ce matériau dans l'habitat populaire. Toutefois, dans les pays en voie de développement où la tradition est toujours vivante, et en prenant garde de tenir compte des variations locales qui sont à la base de la production du bâti vernaculaire (c'

est à dire en évitant des généralisations abusives) on peut dire que le futur de l'emploi de la terre comme matériau se caractérise par deux aspects. La diffusion toujours plus grande des matériaux de construction moderne et les valeurs qui y sont associées vont réduire progressivement son emploi que ce soit partiellement ou totalement. C'est à dire que les "aires" où ce mode de construction est exclusif vont toujours se réduire. Mais d'autre part il y aura aussi une augmentation du nombre de ses utilisateurs. Car avec l'intensification de l'exploitation du tiers-monde et l'augmentation de la misère nombreux seront ceux pour qui la terre sera une obligation. Ils n'en seront que plus exploités car cette forme de production d'habitats a aussi un sens dans le cadre de la division internationale du travail: "L'auto-construction... est un instrument fonctionnel pour l'Etat car elle aide à négliger la responsabilité qui lui revient dans le déficit de logements et que, comme elle n'est pas prise en compte dans les salaires, elle permet au capital privé de diminuer les rémunérations en abaissant à l'extrême ce qui revient au coût de reproduction de la force du travail" (68).

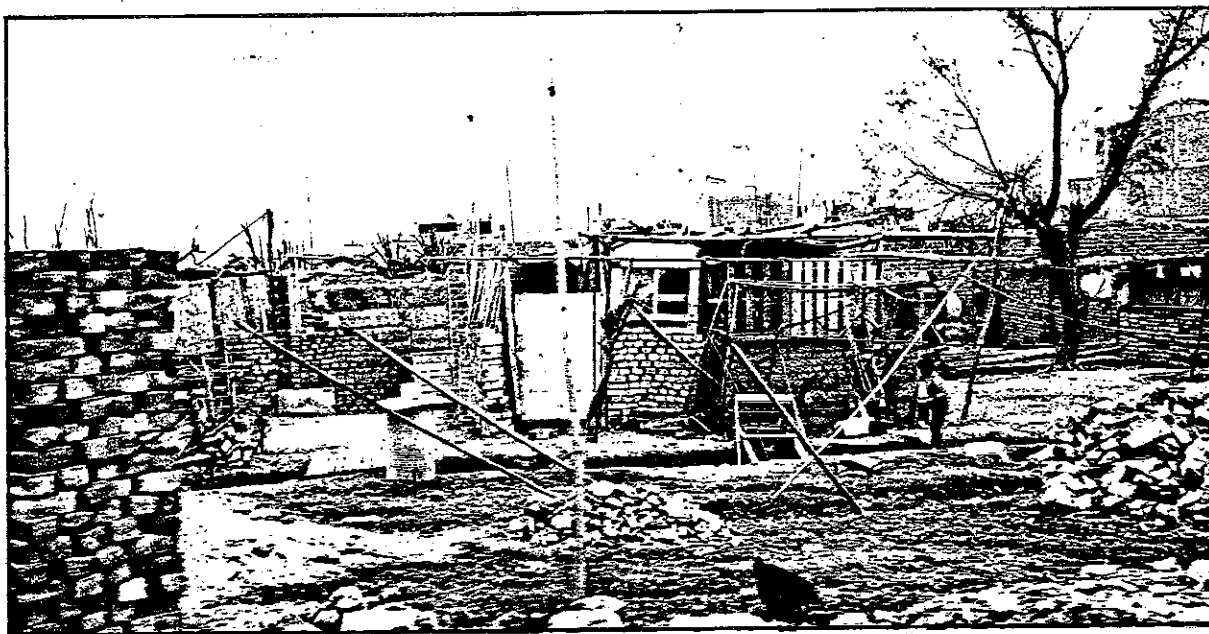


Figure 59 : le matériau terre de la misère à Lima.

B - LE MATERIAU TERRE ENTRE LES MYTHES  
 ET LE NEO-COLONIALISME: LES PERSPECTIVES D'ACTIONS DES  
 ARCHITECTES OU INGENIEURS.

On ne peut généraliser la situation française dont on a montré quelle est bien particulière. Mais on peut s'y appuyer pour établir les perspectives d'actions des architectes ou ingénieurs dans le domaine du matériau terre car elle définit les deux niveaux bien différenciés d'utilisation de ce matériau: celui du luxe qui est aussi celui des mythes, et celui de la pauvreté qui concerne l'habitat économique dans lequel les mythes ne sont pas absents mais où l'on privilègie la position néo-coloniale des intervenants.

On va conclure en utilisant cette distinction tout en gardant à l'esprit que les maîtres d'oeuvres ne sont jamais indépendants des financiers comme le formule brièvement Fathy: "L'architecte est un luxe, il est là où il y a de l'argent" (69).

1. LE MATERIAU TERRE SUPPORT DE MYTHES

1.1. LES MYTHES.

En retrouvant de façon constante le matériau terre associé à des idéologies plus ou moins définies, plus ou moins conscientes ou inconscientes, on a déterminé la relation de base qui justifie en elle-même la reproduction du discours de glorification du matériau terre et donc la négation des réalités de sa nature. L'existence de ce que l'on a nommé les blocages techniques n'est pas un facteur susceptible d'interdire toute

construction en terre crue dans l'avenir. En caractérisant ce discours en tant que culturaliste et donc marque d'un refus de la société industrielle, on dispose des raisons même de sa permanence quand on constate que cette société étend son emprise au monde entier.

Pour avoir mis en relation les idéologies des architectes ou ingénieurs avec l'histoire et les sociétés, on sait qu'elles évoluent et s'adaptent suivant les temps et les lieux. Elles auront donc dans le futur des formes nouvelles, mais à court terme on peut en définir les formes essentielles:

- le discours minimum c'est à dire la répétition des postulats de base appliqués au matériau terre (la terre c'est solide, pas cher, thermiquement merveilleux ...) ne peut que se reproduire car il est construit sur des évidences qui imprègnent la société.

- la fascination du vernaculaire ne peut qu'augmenter au fur et à mesure qu'il disparaît et se transférer sur le matériau terre de ces architectures. Une des formes de cette fascination pourra se confondre avec la recherche d'une identité culturelle d'autant plus mythique (ou folklorique) qu'elle ne peut être que nationale et "moderne".

- l'idéologie du "plaisir pourra, elle, se prolonger sous des formes mystiques (on en citera un exemple plus loin) nées des contradictions entre le désir et la réalité du vécu: "il faut s'attendre à une longue période de régression sociale... sans qu'aucune autre voie ne s'ouvre à l'horizon. Car le coup de balai général donné à gauche sur le marxisme aura été un merveilleux instrument de dépolitisation. Tout un courant de pensée a vu le jour qui met l'accent sur le quotidien, le convivial, la sociabilité, l'écologie, en un mot, la "société civile", ce qui laisse ainsi le champ libre aux Etats, aux banques et aux sociétés multinationales pour ce qui est de l'aménagement du mode de vie des citoyens" (70).



## 1.2. MYTHES ET REALISATIONS.

En faisant du matériau terre le support de mythes les architectes ou ingénieurs ne font que refléter une partie de l'idéologie des classes ou groupes sociaux privilégiés auxquels ils appartiennent. Leurs possibilités de réalisation sont donc liées à l'existence d'une demande potentielle. Une première forme de réalisation est "les architectures de papier".

### 1.2.1. LES ARCHITECTURES DE PAPIER.

De même que la difficulté d'accès au marché de l'architecture ordinaire induit le repli dans le dessin (la conception pour la conception), les mythes investis dans le matériau terre seront à la base d'architectures de papier dont le marché est soutenu par la demande nostalgique de certains groupes sociaux. Il ne peut qu'y avoir dans le futur une inflation d'expositions, livres, films, inventaires, séminaires et études diverses portant sur ce matériau ou sa présence dans les architectures.

### 1.2.2. LES REALISATIONS.

En tant qu'intermédiaires dans la production de l'habitat des classes privilégiées, les architectes ou ingénieurs n'ont de chance de transformer leurs mythes en constructions qu'à travers deux contraintes: l'existence de clients potentiels et celle des matériaux.

Le champ des possibilités est alors réduit à trois cas:

a - le matériau terre existe dans la société vernaculaire ce qui n'est plus actuellement le cas que des P.V.D.. Il est alors objet de mépris de la part des classes dominantes. La clientèle potentielle pour les maîtres d'oeuvres est réduite à quelques individualités à la recherche d'une autre "authenticité" que celle proposée par l'idéologie nationale et donc qui puise ses sources dans un regard qui ne peut être qu'occidentalisé. Il est ainsi caractéristique que le bâtiment qui est présenté comme "un des premiers exemples d'architecture domestique bourgeoise édiflée par un architecte dans le tiers-monde" (71) ait été conçu par un architecte français assisté d'un américain.

b - La production du matériau terre a disparue à une certaine époque mais a été relancée en quantité importante.

C'est le cas, unique, du Sud Ouest des Etats-Unis dont on a montré l'aspect quantitativement marginal et justifié l'existence par la conjoncture<sup>lon</sup> de phénomènes idéologiques, économiques, sociaux et culturels dont la particularité empêche la reproduction dans une autre partie du monde.

c - le matériau terre est auto-produit à la demande dans une société où son usage a disparu.

C'est ici le cas des pays développés où le matériau terre est support des mythes de quelques clients potentiels dont on a repéré l'existence dans les études précédentes et montré que quel que soit le degré d'échec ou de réussite de leurs expériences, elles étaient reproductibles par d'autres sans que cela génère un marché du matériau terre. Les cas suivants définissent toutes les possibilités futures de réalisation:

- quelques promoteurs traversés par la fascination du vernaculaire.
- quelques individualités des bourgeoisies qui cherchent dans l'habitat à réaliser des désirs liés à l'idéologie du plaisir.
- l'auto-construction plus ou moins assistée par des architectes ou ingénieurs et réservée à quelques marginaux qui ne seront pas rebutés devant les difficultés de l'acte de construire, en lui-même d'abord, avec le matériau terre ensuite.
- l'auto-construction des architectes ou ingénieurs eux-mêmes parce qu'ils désirent partir à la recherche des méthodes de production du matériau ou qu'ils sont contraints par sa nature à reproduire, s'ils veulent l'employer, les mêmes essais et expérimentations que l'on a observés dès que des techniciens, coupés du vernaculaire, ont voulu utiliser ce matériau.

Les réalisations seront donc quantitativement peu nombreuses et caractérisées par le fait que les contraintes techniques ou financières du matériau terre n'auront qu'une importance réduite face aux valeurs nostalgiques qu'elles supportent. Leurs auteurs (maîtres d'ouvrages et maîtres d'oeuvre) seront les quelques rares qui arriveront à dépasser la contradiction

qu'il y a à traduire en actes des mythes investis dans le matériau terre alors que ces mythes sont la conséquence et dans un certain sens le produit d'une société où tout concourt à l'élimination de l'usage de ce matériau. Par contre, tous ces rêves seront facilement traduisibles sur du papier; le matériau terre support de mythes devrait en faire dans l'avenir un usage inflationniste.



Figure 60 : La terre support des mythes ; Maison solaire passive avec des murs de pisé dans une structure béton. (photo : CAUE des Landes).

## 2. LE MATERIAU TERRE SUPPORT DU NEO-COLONIALISME.

En valorisant pour traiter de l'emploi du matériau terre dans l'habitat économique, la nature néo-coloniale des interventions, on veut surtout mettre en valeur les deux aspects qui y sont attachés et que l'on a fait surgir des études précédentes: l'usage du matériau terre ne peut être que contraignant et répressif car il a pour fonction idéologique d'imposer la différence aux P.V.D. ou à certains groupes sociaux des P.V.D.; il est une forme d'exploitation directe quand il est appuyé sur l'auto-construction ou qu'il sert à financer une ingénierie d'habitat à faible coût, indirecte quand il a pour fonction de dissimuler le pillage du tiers-monde.

Si l'on ajoute, qu'au niveau de l'habitat, les enjeux des populations pauvres se situent au sein du nouvel ordre qui se met en place et - on l'a vu avec les "nouveaux vernaculaires" - qu'ils s'inscrivent "dans la logique de l'intégration mondiale" (72), on voit que le champ des possibilités d'usage futur du matériau terre dans l'habitat économique est extrêmement réduit, ne serait-ce que parce qu'il est exclu des zones où l'économie de marché et la marchandisation de l'habitat est dominante.

Cela ne signifie pas l'abandon et le renoncement à construire en terre de la part des architectes ou ingénieurs. Ils peuvent justifier leurs désirs en étant "sensibles, par conviction, générosité ou lucidité, à la grande inégalité mondiale" (73) car même si "l'idéologie tiers-mondiste est en crise... le vide ainsi créé n'a pas tardé à être comblé par des idéologues facilement fatalistes, empressés à justifier le maintien des choses par une sorte d'équilibre naturel"(73) offrant ainsi la possibilité de croire à l'existence d'une "différence" qui aurait selon J.K.Galbraith "le caractère d'une malédiction immémoriale" (74). Ils peuvent donner un sens à leurs actions par le renouvellement des discours sur les matériaux locaux.

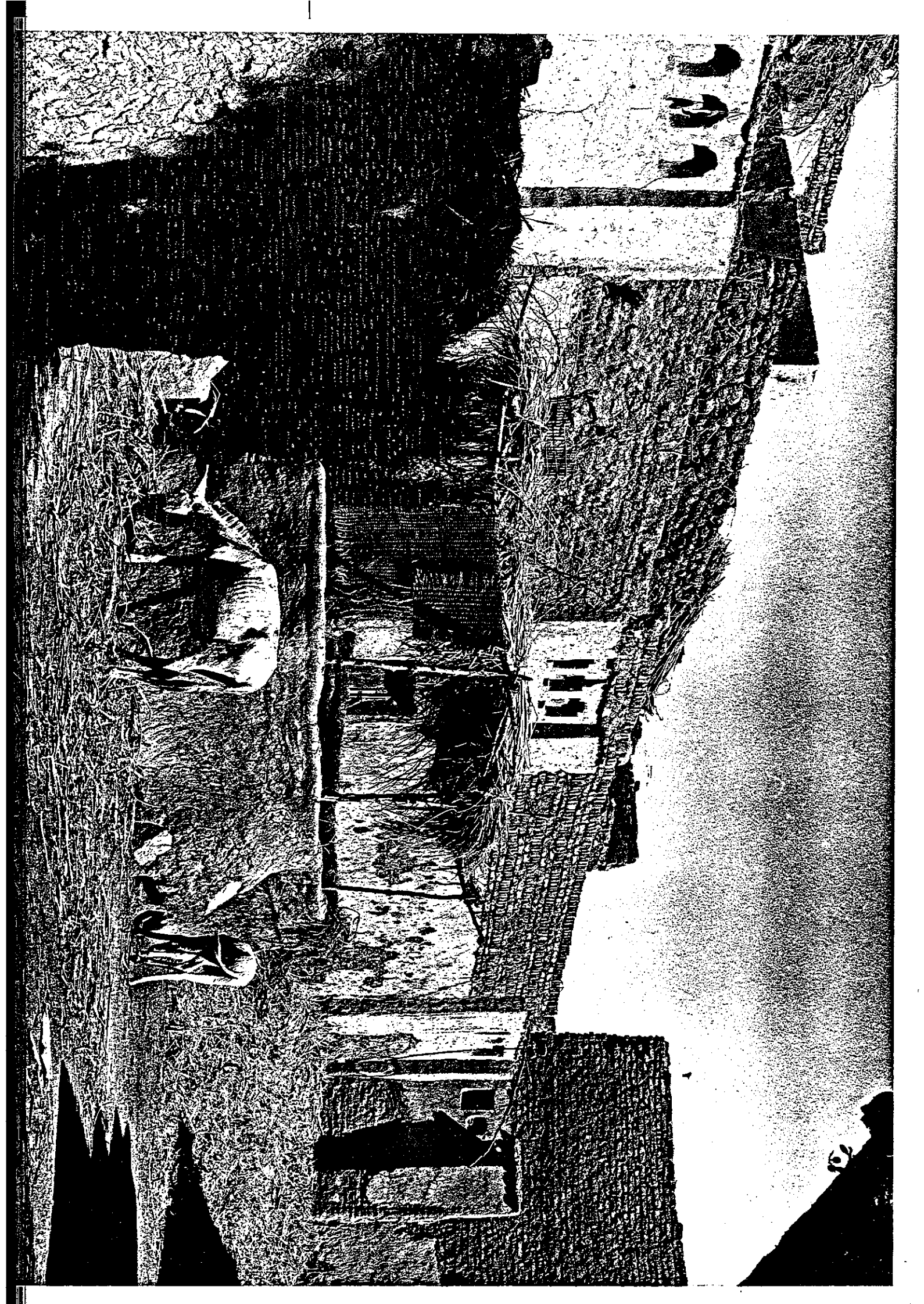
Il est ainsi caractéristique que E.F.Schumacker après avoir bâti "Small is beautiful" (75) à partir de concepts économiques, fonde, dans un récent ouvrage "Good Work" (76), les arguments d'autorité de "la défense du "petit" et des technologies intermédiaires"(74) sur un "propos...singulièrement moral, voire mystique" (74). Ils peuvent trouver un appui auprès de certaines autorités des P.V.D. ou d'organisations diverses traversées par les discours sur les matériaux locaux les technologies appropriées, les économies d'énergie, l'auto-développement ou l'identité culturelle et soucieuses elles-aussi d'imposer leur "différence" comme le montre cette réflexion d'un cadre algérien dans un séminaire: "dans le Sud [Algérien] l'habitat en terre est accepté parce qu'il fait partie de leur pratique. Les populations aspirent à quelque chose de meilleur... donc à la terre"(77).

Mais le désir de construire en terre doit être aussi appuyé sur des financements. Or si l'on examine les possibilités futures, on s'aperçoit qu'elles sont extrêmement limitées. Depuis la 2ème guerre mondiale l'habitat économique a vu ses prestations régulièrement diminuer et de la construction de logements populaires on est passé à l'auto-construction assistée puis aux trames sanitaires et même au simple assainissement. Cette tendance risque de se poursuivre par le renoncement à toute action dans l'habitat des plus pauvres et c'est déjà le cas pour la Banque Mondiale: "le cofinancement de projets avec des firmes et banques privées... va probablement se répandre de telle sorte que les projets non rentables mais socialement nécessaires (comme la construction de logements urbains à bon marché ...) seront à l'avenir plus ou moins condamnés" (78). De part leurs intérêts, les organisations caritatives n'agissent que sur de petites opérations: "les buts initiaux des projets d'autodéveloppement supposent des solutions limitées et élitistes car elles n'étendent leurs bénéfices qu'à un nombre limité d'habitants afin que l'effet de propagande construit sur l'exemple ait un grand rayonne-

ment... il s'agit seulement de prévenir les tensions sociales et non pas de viser une amélioration sociale effective" (79). Enfin, s'il existe plus de mille "organisations qui participent au développement et à la promotion de la technologie appropriée" (80) on constate qu'elles sont caractérisées par "le manque de crédit et la bureaucratie" (80): là aussi la production de papier permet de justifier des mythes qui sont de part trop contradictoires avec la modernité des états.

A part quelques actions directement coloniales comme celles de la France il n'y aura donc pas dans l'avenir d'opérations quantitativement significatives de construction d'habitats économiques en terre maîtrisée ou assistée par des architectes ou ingénieurs. Le futur du matériau terre c'est des "architectures de papier" (expositions, séminaires, publications diverses...), la répétition des essais, expérimentations et échecs similaires à ceux que l'on a étudiés et quelques rares "réussites" géographiquement limitées à quelques pays moins avancés ou aux zones rurales des P V D où l'usage de ce matériau est encore commun, c'est à dire là où la misère permettra que la contrainte s'exerce.

Figure 61 (page suivante) : Le nouveau Gourná squattérisé.  
( photo prise en 1975 par A. Bellod et R. Puchmuller).



## NOTES

## INTRODUCTION

1. DETHIER 1981 P. 5
2. " " P. 7
3. CRATERRE UPAG 1981 P. 129
4. TOUTES CITATIONS SAUF 3  
EXTRAÏTES DE DETHIER 1981 P. 7 à 15
5. CRATERRE 1979-1 P. 8
6. H N°66 1981 P. 19
7. CENTRE EXPERIMENTAL DE  
LUMINY 1980.
8. VILLAGE TERRE 1981

## PREMIERE PARTIE

## INTRODUCTION

1. ALEXANDROFF 1982 P. 18
2. RAPOPORT 1981
3. " " P. 1 à 11
4. BOFIL 1982
5. DAMISCH 1960
6. PANOFKY 1970
7. PASCON 1968
8. BUTLER NOISETTE 1977
9. PASCON 1968 P. 85
10. CENTLIVRES 1980 P. 697
11. BOURDIEU 1970 P. 146

## CHAPITRE 1

A. LES TECHNIQUES DE MISE EN OEUVRE  
DE LA TERRE.

1. CRATERRE 1979 1 P. 252
2. LE PETIT ROBERT 1973
3. PERRIN 1977 P. 17
4. VOCABULAIRE DE L'ARCHITECTURE  
1972, TOME 1 P. 47
5. VITRUE 1909 P. 25
6. VITRUE 1979 P. 78
7. " " P. 54
8. VIDAL DE LA BLACHE 1922 PL. VI
9. ACHE 1970 P. 41
10. " " P. 541
11. MAISONS EN TERRE 1956 P. 63 et s.

## 12. ARZUMANIAN 1978

13. CRATERRE 1979 1 P. 12

14. AAGRA 1981 P. 11

15. LE PETIT ROBERT 1973

B. LE DOMAINE GEOGRAPHIQUE DE LA CONSTRUCTION  
EN TERRE.

1. VIDAL DE LA BLACHE 1922
2. " " P. 147
3. " " P. 150
4. " " P. 153
5. " " P. 152
6. " " P. 151
7. " " PL. VI
8. DEFFONTAINES 1972
9. " " P. 28
10. " " P. 36
11. " " P. 37
12. CRATERRE 1981 1 P. 2
13. H N°66 1981 P. 69
14. " " P. 38
15. GALDIERI 1980 P. 58
16. " " P. 50
17. " " P. 49
18. H. N°66 1981 P. 20
19. CRATERRE 1981 1 P. 1
20. DETHIER 1981 P. 85
21. H. GUILLAUD; conversation privée, Oct. 1982

C. NAISSANCE ET PREMIERS DEVELOPPEMENTS DE  
QUELQUES MISES EN OEUVRE DE LA TERRE.

1. DE LATIL 1971 P. 76
2. DE SAINT BLANQUAT 1971 P. 11
3. LEROI GOURHAN 1971 P. 65
4. CENTLIVRES 1980 P. 700
5. " " P. 703
6. GAUCHER JULIEN 1980
7. CLARK 1962 P. 21
8. CAUVIN, TREUIL, GUILAINE;  
HUGOT 1980 P. 991
9. " " P. 992
10. " " P. 995
11. ACHE 1970 P. 23
12. VITRUE 1847 P. 213
13. CLARK 1962 P. 103
14. DUTRAIT 1981 P. 18



15. CINTAS 1970 1976 TOME II	P. 82
16. SALADIN 1887	P. 163
17. HOURS MEDIAN 1964	P. 75
18. PLINE 1883 LIVRE XXXV	P. 75
19. CINTAS 1970 1976 TOME II	P. 80
20. ACHE 1970	P. 38
21. HOURS MEDIAN 1964	P. 61
22. CINTAS 1970 1976 TOME II	P. 78
23. KOSOK 1965	P. 239
24. ENGEL 1972	P. 222
25. " "	P. 139
26. ENGEL 1966	P. 225

#### D. HABITAT RURAL ET TECHNIQUES DE MISE EN OEUVRE DE LA TERRE.

1. CAYLA 1977	P. 9
2. " "	P. 106
3. " "	P. 10
4. CAUE LANDES 1982	
5. CENTLIVRES 1980	P. 697
6. LE PETIT ROBERT 1973	
7. CLAPET 1962	P. 97
8. LAFFON 1963	P. 38
9. FRIZOT 1977	P. 63
10. DEUXIEME CONGRES	P. 266
11. " "	P. 289
12. LE ROY LADURIE 1979	P. 519
13. FILIPETTI 1979	P. 11
14. CENTLIVRES 1980	P. 699
15. MICMAKER 1977	P. 99

## CHAPITRE 2

### INTRODUCTION

1. DETHIER 1981	P. 9
2. CRATERRE 1981 1	P. 1
3. CENTLIVRES 1980	P. 698
4. CRATERRE 1981 1	P. 4

#### A. EGYPTE ANCIENNE ET ARCHITECTURE DE TERRE

1. BADAWY 1948	P. 41
2. CERM 1969	
3. " "	P. 63
4. " "	P. 28
5. " "	P. 172
6. ENGELS cité dans CERM 1969	P. 62
7. EDWARDS 1967	P. 20
8. " "	P. 30
9. DRIOTON 1959	P. 77
10. RACHET 1968	P. 149
11. DAUMAS 1968	P. 54

12. BADAWY 1948	P. 82
13. RACHET 1968	P. 191
14. EGYPTIE 1965	P. XCVI
15. ACHE 1970	P. 24

#### B. ROME ET LE MATERIAU TERRE

1. DENIS 1974	P. 63
2. " "	P. 64
3. " "	P. 59
4. MUMFORD 1964	P. 270
5. " "	P. 283
6. VITRUVÉ 1979	P. 54
7. ACHE 1970	P. 71
8. MUMFORD 1964	P. 284
9. JUVENAL cité dans MUMFORD 1964	P. 285
10. PLINE 1833	P. 231
11. GRIMAL 1960	P. 289
12. VITRUVÉ 1979	P. 78
13. VITRUVÉ 1847 TOME 1	P. 187 et s.
14. VITRUVÉ 1979	P. 77
15. VITRUVÉ 1847 TOME 1	P. 213
16. CANTELLI, GUILLERME 1979	P. 908
17. PICARD 1979	P. 422

#### C. SIENNE ET L'ARCHITECTURE DE TERRE

1. RENOUARD 1968	P. 220
2. LE GOFF 1960	P. 426
3. RENOUARD 1968	P. 228
4. " "	P. 236
5. " "	P. 244
6. " "	P. 222
7. LAVEDAN HUGUENEY 1974	P. 148

#### D. ALSACE ET MATERIAU TERRE.

1. DENIS 1978	P. 44
2. FILIPETTI 1979	P. 13
3. " "	P. 15
4. " "	P. 28
5. " "	P. 18
6. " "	P. 19
7. DENIS 1978	P. 63
8. " "	P. 28
9. DEFFONTAINES 1972	P. 36
10. DENIS 1978	P. 42
11. BARRET GURGAND 1980	P. 193
12. " " "	P. 214
13. FREAL 1979	P. 192
14. GRODWOHL 1973	P. 34
15. DEFFONTAINES 1972	P. 29
16. D. PIDANCE et A. de BALH; conversation privée, février 1982.	
17. LE GOFF, DURAND, TULARD 1979	P. 272
18. DENIS 1978	P. 69

19. BURGELIN 1979	P. 119
20. GOLDBLUM OSMONT 1982 notes de cours	
21. CHOAY 1982 notes de cours	
22. KLEE	P. 27
23. KLEE	P. 36

33. D'HENNEZEL 1927	P. 582
34. BUTLER NOISETTE 1977	P. 47
35. BARRET GURGAND 1980	P. 71
36. BUTLER NOISETTE 1977	P. 15

2. Exclusion des mises en oeuvre de la terre dans le monde rural

CHAPITRE 3

INTRODUCTION

1. CRATERRE 1981 1	P. 2
2. " " "	P. 4
3. VERITE 1977 2	
4. SENI 1981	
5. BERNARDOT 1980	

A. EXCLUSION ET PERSISTANCE DU MATERIAU TERRE EN FRANCE

1. Exclusion des mises en oeuvre de la terre dans le monde urbain

1. LEDRUT 1979	P. 808
2. DUBY 1980	P. 550
3. " "	P. 156
4. " "	P. 241
5. " "	P. 230
6. " "	P. 436
7. DUBY 1981	P. 140
8. " "	P. 138
9. " "	P. 439
10. COUPERIE 1968	
11. LE MUET 1981	P. 100
12. JACOB 1979	
13. ARREST... 1782	
14. CONCESSION... 1810	
15. DESGODETS 1787	
16. FRANCASTEL 1969	P. 30
17. BABELON 1979	P. 536
18. BUTLER NOISETTE 1977	P. 9
19. ARLES 1971	P. 121
20. " "	P. 125
21. BUTLER NOISETTE 1977	P. 10
22. CHOAY 1979	P. 11
23. DUBY 1981	P. 376
24. " "	P. 373
25. " "	P. 481
26. " "	P. 478
27. CRATERRE 1981 1	P. 2
28. BUTLER NOISETTE 1977	P. 11
29. " " "	P. 13
30. D'HENNEZEL 1927	P. 116
31. " "	P. 117
32. DUBY 1981	P. 582

1. CAYLA 1977	P. 93
2. CRATERRE 1979 1	P. 31
3. " " "	P. 35
4. " " "	P. 34 et s.
5. DONATI GUYONNET 1977	P. 29
6. CENTLIVRES 1979	P. 717
7. ARIES 1971	P. 281
8. " "	P. 280
9. " "	P. 284
10. " "	P. 285
11. " "	P. 287
12. " "	P. 289
13. " "	P. 288
14. BUTLER NOISETTE 1977	P. 64
15. DUMONT DE RAVIGNAN 1977	P. 14
16. ARIES 1971	P. 215
17. " "	P. 292
18. " "	P. 274
19. DUMONT DE RAVIGNAN 1977	P. 30
20. MENDRAS 1979	P. 520
21. DUMONT DE RAVIGNAN 1977	P. 32
22. " " "	P. 28
23. " " "	P. 261
24. VIAU 1963	P. 49
25. GEORGE 1974	P. 22
26. DUMONT DE RAVIGNAN 1977	P. 109
27. VIAU 1963	P. 50
28. DOVERE 1982	
29. MAUROUX 1981	
30. AMBROISE RENDU 1980	
31. Cité dans SOBOUL 1955	P. 4

3. Exclusion de la terre et autres matériaux

1. ACHE 1964	P. 4
2. LIVRE D'OR... 1909	
3. " "	P. 35 et s.
4. ARNOULD 1913	
5. " "	P. 232
6. " "	P. 324
7. " "	P. 233
8. DEUXIEME CONGRES... 1920	
9. " "	P. 463
10. " "	P. 461
11. " "	P. 176
12. " "	P. 507
13. " "	P. 27 et s.
14. " "	P. 491

15. MAISONS (LES) 1954	P. 18	27. PASCON 1968	P. 93
16. VAGO 1964	P. 12	28. JACQUES MEUNIE 1962	P. 20
17. DEUXIEME CONGRES...1920	P. 285	29. " " "	P. 41
18. " " "	P. 32	30. " " "	P. 257
19. " " "	P. 289	31. CERF 1970	P. 16
20. " " "	P. 22	32. " " "	P. 15
21. DONATI GUYONNET 1977	P. 9	33. MIEGE, JOLY, AMIN 1979	P. 549
		34. LAROUÏ 1977 2	P. 232
4. Résidences secondaires et valorisation mythique des matériaux traditionnels.		35. " " "	P. 415
1. RESIDENCES SECONDAIRES (LES)...1972	P. 63	36. LACOSTE 1957 1	P. 50
2. " " "	P. 12	37. " " "	P. 51
3. " " "	P. 9	38. JULIEN 1978	P. 61
4. " " "	P. 47	39. LAROUÏ 1970	P. 93
5. " " "	P. 14	40. LAROUÏ 1977 2	P. 55
6. " " "	P. 13	41. " " "	P. 56
7. TORCHIS (LE)...1977	P. 163	42. PASCON 1968	P. 94
8. COMMENT SAUVER...1977	P. 96	43. FOUCAULD 1888	P. 287
9. " " "	P. 97	44. " " "	P. 81
10. RESTAURATION...1977	P. 12	45. " " "	P. 290
11. RESIDENCES SECONDAIRES (LES)... 1972	P. 64	46. " " "	P. 288
		47. " " "	P. 295
B. LE PROCESSUS D'EXCLUSION ET DE PERSISTANCE DE L'ARCHITECTURE DE TERRE DANS UNE REGION ELOIGNEE DU CENTRE D'UN PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT : LE SUD DU MAROC.		48. JACQUES MEUNIE 1962	P. 207
1. TERRASSE 1938	P. 12	49. HAMMOUDI 1970	P. 37
2. " " "	P. 8	50. FOUCAULD 1888	P. 109, 110
3. " " "	P. 15	51. SKELLY PONASIK	P. 159
4. PASCON 1968		52. JACQUES MEUNIE 1962	P. 68
5. TERRASSE 1938	P. 83	53. " " "	P. 49
6. JACQUES MEUNIE 1962	P. 13	54. " " "	P. 32
7. AMIN 1976	P. 26	55. AMIN 1976	P. 33
8. " " "	P. 124	56. LACOSTE 1957 1	P. 53
9. LAROUÏ 1977 2	P. 188	57. " " "	P. 52
10. LACOSTE 1957 2	P. 9	58. LACOSTE 1957 2	P. 13
11. " " "	P. 8	59. " " "	P. 27
12. LAROUÏ 1970	P. 55	60. JULIEN 1978	P. 221
13. " " "	P. 39	61. JULIEN 1978	P. 226
14. SENI 1981		62. SKELLY PONASIK	P. 160
15. ROSENBERGER 1970	P. 95	63. JACQUES MEUNIE 1962	P. 70
16. AMIN 1976	P. 14	64. BEGUIN	P. 26
17. LACOSTE 1957 1	P. 25	65. " "	P. 67
18. AMIN 1976	P. 39	66. " "	P. 33
19. " " "	P. 19	67. DETHIER 1970	P. 5
20. LACOSTE 1957 2	P. 22	68. ETIENNE 1974	P. 73
21. AMIN 1976	P. 27	69. TERRASSE 1938	
22. PASCON 1968	P. 90	70. MONTAGNE 1930	
23. " " "	P. 91	71. TERRASSE 1938	P. 135
24. CERF 1970	P. 14	72. LUCAS VATIN 1975	P. 39
25. SKELLY PONASIK	P. 155	73. JACQUES MEUNIE 1962	P. 89
26. PASCON 1968	P. 86	74. CERF 1970	P. 27
		75. JACQUES MEUNIE 1962	P. 43
		76. " " "	P. 28
		77. " " "	P. 58
		78. " " "	P. 39
		79. " " "	P. 102
		80. " " "	P. 71
		81. MIEGE, JOLY, AMIN 1979	P. 554
		82. MAROC	P. 27

83. MIEGE, JOLY, AMIN 1979	P. 555
84. " " " "	P. 552
85. EMEUTE DE CASABLANCA (L') 1981	
86. HAMMOUDI 1970	
87. " "	P. 44
88. " "	P. 35
89. " "	P. 43
90. CERF 1970	P. 25
91. LAHLIMI 1971	P. 41
92. HAMMOUDI 1970	P. 41
93. " "	P. 45
94. CERF 1970	P. 16
95. HAMMOUDI 1970	P. 40
96. JACQUES MEUNIE 1962	P. 35
97. CERF 1970	P. 26
98. PASCON 1968	P. 85

C. LA RENAISSANCE DE L'ADOBE AU SUD OUEST  
DES ETATS UNIS.

1. ARZOUMANIAN...1978	P. 41
2. DETHIER 1981	P. 5
3. " "	P. 14
4. " "	P. 9
5. " "	P. 15
6. " "	P. 13
7. H N° 66 1981	
8. ADOBE TODAY	
9. " " N° 30	P. 13
10. GERBRANDT MAY 1981	P. 110
11. H N° 66 1981	P. 64
12. GERBRANDT MAY 1981	P. 105
13. ARZOUMANIAN...1978	P. 36
14. JOHNSON 1980	P. 57
15. " "	P. 58
16. DETHIER 1981	P. 166
17. LAROUÏ 1977 1	P. 177
18. ADOBE TODAY N° 15	P. 20
19. RAMONET 1981	P. 16
20. ADOBE TODAY N° 18	P. 11
21. " " N° 16	P. 20
22. " " N° 17	P. 18
23. H N° 66 1981	P. 32
24. LUMPKINS 1972	P. 5
25. H N° 66 1981	P. 30
26. ADOBE TODAY N° 15	P. 23 et s.
27. " " N° 31	P. 40
28. " " N° 31	P. 5
29. " " N° 14	P. 30
30. H N° 66 1981	P. 25
31. " "	P. 34/35
32. RAMONET 1981	P. 17
33. H N° 66 1981	P. 59
34. DETHIER 1975	
35. ADOBE TODAY N° 16	P. 3
36. " " N° 31	P. 17

37. H N° 66 1981	P. 59
38. ADOBE TODAY N° 17	P. 9
39. DETHIER 1981	P. 178
40. ADOBE TODAY N° 18	P. 4

D. CONCLUSIONS

1. CHOAY 1979	P. 7
2. MAY 1981 volume II	P. 110

DEUXIEME PARTIE

CHAPITRE 1

1. CRATERRE 1981 2	P. 35
2. CHANTRY 1983	
3. FATHY 1968	P. 15

CHAPITRE 2

1. LEMARCHANDS 1981	
2. FATHY 1970	P. 30
3. " "	P. 35
4. " "	P. 37
5. MTC 83 1982	P. 23
6. CRATERRE 1979 1	P. 82 et s.
7. " "	P. 90
8. ACTUALITE...1982 (Mariotti P. 2)	
9. CRATERRE 1979 1	P. 90
10. " "	P. 66
11. " "	P. 183
12. " "	P. 111
13. DONATI GUYONNET 1977	P. 20
14. CRATERRE 1979 1	P. 101
15. DONATI GUYONNET 1977	P. 21
16. ARZOUMANIAN...1978	P. 7
17. CRATERRE 1979 1	P. 196
18. " "	P. 17
19. " "	P. 210
20. " "	P. 212
21. TERRASSE 1938	P. 57
22. FATHY 1970	P. 302
23. CRATERRE 1979 1	P. 191
24. " "	P. 193
25. " "	P. 204
26. " "	P. 219
27. CRATERRE 1981 2	
28. CRATERRE 1981 1	P. 162
29. OVE ARUP 1982	
30. DUFURNET FLORENTIN 1950	P. III
31. " " "	P. XVIII
32. CRATERRE 1979 1	P. 85 et s.
33. " "	P. 12
34. AGRA 1982	P. 39

35. CRATERRE 1979 1	P. 53 et s.	CHAPITRE 3	
36. AGRA 1981	P. 28		
37. CRATERRE 1979 1	P. 48		
38. DUFOURNET FLORENTIN 1950	P. XVI	1. GRANDVEAUD PORTZAMPARC 1979	P. 319
39. AGRA 1981	P. 17	2. " " " "	P. 320
40. CRATERRE 1981 2	P. 6	3. CHOAY 1979	
41. " "	P. 8	4. " "	P. 74
42. KIENLIN 1947	P. 260	5. LE CORBUSIER 1966	P. 94
43. CRATERRE 1981 2	P. 7	6. DETHIER 1981	P. 153
44. MINKE 1979		7. AUZELLE DUFOURNET 1943	
45. CRATERRE 1979 1	P. 91	8. AUZELLE 1946	
46. ACTUALITE...1982 (Acetta)		9. DUFOURNET FLORENTIN 1950	P. XVIII
47. WAGNER 1982	P. 1	10. DUFOURNET FLORENTIN 1950	
48. RECHERCHE...1981	P. 66	11. PETAIN 1979	
49. " "	P. 73	12. FATHY 1978	P. 43
50. ACTUALITE...1982 (Laquerbe)(oral)		13. FATHY 1970	
51. FATHY 1970	P. 47	14. CHANTRY 1983	
52. " "	P. 80	15. TOMICHE 1979	
53. " "	P. 124	16. FATHY 1978	P. 45
54. " "	P. 300	17. " "	P. 47
55. FATHY 1977	P. 5	18. HAUVOY 1982	
56. " "	P. 25	19. CHOAY 1979	P. 15
57. FATHY 1970	P. 70	20. " "	P. 22
58. " "	P. 209	21. " "	P. 23/24
59. " "	P. 210	22. " "	P. 60
60. AUZELLE DUFOURNET 1943	P. 268	23. " "	P. 53
61. CRATERRE 1979 1	P. 88	24. " "	P. 41
62. " "	P. 89	25. SCHWALLER DE LUBICZ 1963	P. 9
63. AGRA 1982	P. 56	26. CHOAY 1979	P. 26
64. DETHIER 1970	P. 27	27. FATHY 1968	P. 15
65. MASSON 1965	P. 35	28. H N° 66 1981	P. 94
66. QASMI	P. 47/48	29. " "	P. 95
67. CISSE 1982	P. 31	30. LAUFFRAY 1976	
68. MTC 83 1982	P. 28	31. CHOAY 1979	P. 21
69. BELAGE 1983	P. 7	32. KATEL 1981	
70. MTC 83 1982	P. 27	33. FATHY 1970	P. 52
71. " "	P. 35	34. MTC 83 1982	P. 125
72. " "	P. 34	35. " "	P. 127
73. ARCHECO 1982	P. 2/3	36. MTC 83 1982	
74. I. Gandhi citée in DETHIER 1981, P. 112		37. ADAUA 1982	P. 66
75. DETHIER 1981	P. 8	38. MTC 83 1982	P. 126
76. BERNARDOT 1980		39. " "	P. 124
77. Cité in CRATERRE 1981 2	P. 6	40. " "	P. 128
78. CARLES 1980	P. 24	41. " "	P. 129
79. DIAZ PEDREGAL 1981 2	P. 21	42. BALTA 1982	
80. " "	P. 20	43. ADAUA 1982 2	
81. CRATERRE 1981 2		44. WIDMER 1982	
82. DIAZ PEDREGAL 1981 2	P. 23	45. Cité in LAUDE 1966	P. 32
83. DIAZ PEDREGAL 1981 1	P. 56	46. GOLDBLUM OSMONT 1982	
84. CRATERRE 1981 2	P. 6/7	47. HOUBEN 1979	P. 93
85. ALEXANDROFF 1982		48. CRATERRE 1979 2	P. 93
86. COLOMBOT 1982		49. Conversation avec Houben, 15 10 82	
87. H N° 66 1981	P. 29	50. KOPP CHAZANOFF 1968	
88. DETHIER 1981	P. 14	51. ABDELKAFI 1980	
		52. CHEMETOV 1979	
		53. ALGERIE 1982	
		54. BOUZIANE 1976	

55. BAUER DETHIER 1972	P. 106
56. MASSON 1981	
57. QASMI	P. 59
58. MASSON 1965	P. 41
59. DETHIER 1970	P. 26
60. " "	P. 27
61. MASSON 1965	P. 39
62. BAUER DETHIER 1972	P. 104
63. CRATERRE 1979	P. 71
64. MTC 83 1982 (oral)	
65. DETHIER 1970	P. 33
66. BAUER DETHIER 1972	P. 111
67. " "	P. 104
68. HENSENS 1969	P. 20
69. DETHIER 1970	P. 35
70. " "	P. 28
71. " "	P. 37
72. " "	P. 32
73. " "	P. 19
74. CHOAY 1979	P. 58
75. JALEE 1979	P. 756
76. CHOAY 1979	P. 46
77. QASMI	P. 50
78. Extrait de QASMI	P. 62
79. KATAN 1981	
80. SCHUMACHER 1979	
81. KATAN 1982 1	
82. GRANDVEAUD PORTZAMPARC 1979 P. 321	
83. KATAN 1982 2	
84. PIVIN 1982	P. 2
85. PIVIN ST. LEON 1982	P. 87
86. PIVIN 1982	
87. PIVIN ST. LEON 1982	P. 85
88. PIVIN 1982	P. 3
89. GOLDBLUM OSMONT 1982	
90. RAMALHO FILHO 1983	P. 6
91. CHOAY 1979	P. 25
92. CHOAY 1979	
93. GRANDVEAUD PORTZAMPARC 1979 P. 319	
94. BERTRAND 1982	
95. CHOMSKY 1979	
96. KATAN 1981	
97. DETHIER 1970	P. 34
98. RUDOLFSKY 1964	
99. POIROT DELPECH 1983	
100. OCA 1955 1956	
101. MASSON 1981	
102. DUMONT 1982	P. 97

CONCLUSION : MATERIAU TERRE ET ARCHITECTES  
OU INGENIEURS.

1. LEMARCHANDS 1981
2. DROUIN 1980
3. BATSCH 1980

TROISIEME PARTIE

1. BRAILLARD 1982	
2. DUMONT 1982	
3. LEFEVRE 1981	P. 54/55
4. DUMONT MOTTIN 1980	P. 21/22
5. LEFEVRE 1981	P. 42
6. CHAMPENOIS 1980	
7. BRISSET 1981	
8. CHOAY 1979	P. 14
9. LAROUÏ 1977 2	
10. KHATIBI 1971	P. 8
11. LAROUÏ 1977 1	P. 56
12. " "	P. 57
13. EICKELMAN 1980	P. 215
14. KLOET 1975	P. 144
15. BALTA 1981	
16. KLOET 1975	P. 44
17. NOIN 1970	
18. CHOAY 1979	P. 78
19. GUIRAUD 1968	
20. LAHLIMI 1971	P. 41
22. PACCARD 1980	
23. DRUMMOND 1981	
24. GUERRERO SANCHEZ 1977	P. 90
25. LEFEVRE 1981	P. 54
26. MATOS MAR 1967	P. 66
27. " "	P. 43
28. " "	P. 66
29. " "	P. 89
30. GOLDBLUM OSMONT 1982	
31. TURNER 1968	
32. GROMPONE...1983	P. 63
33. GUERRERO SANCHEZ 1977	P. 26
34. ALEXANDROFF 1982	P. 18
35. ROMERO 1976	P. 371
36. CHOAY 1979	P. 57
37. CRATERRE 1982	
38. KOPP 1981	
39. ARZUMANIAN...1978	P. 4
40. ALEXANDROFF 1982	P. 206
41. " "	P. 279
42. BERNARD 1979	
43. PENICAUD 1982	
44. CRATERRE 1981 1	
45. " "	
46. CRATERRE 1982	P. 2
47. H N° 66 1981	P. 46
48. ACTUALITE... 1982 (notes)	
49. DOMMERMUES 1980	
50. GAUCHE AMERICAINE (LA) 1978	
51. DETHIER 1981	P. 101
52. H N° 66 1981	P. 19
53. LEFEVRE 1982	
54. PLAN CONSTRUCTION 1979	

- 55. PLAN CONSTRUCTION 1980 2
- 56. PLAN CONSTRUCTION 1980 3
- 58. DELAGE 1983 P. 7
- 59. ACTUALITE...1982
- 60. CISSE 1982 P. 34
- 61. ACTUALITE...1982 (Armand P. 2)
- 62. DE RAVIGNAN 1979
- 63. BOURDE 1979 P. 775
- 64. DROUIN 1983
- 65. RESIDENCES SECONDAIRES (LES)...1972 P. 79
- 66. UNESCO 1982 P. 15
- 67. ATLASCO 1982 P. 311
- 68. GROMPONE... 1983 P. 67
- 69. FATHY 1970 P. 188
- 70. AMSELLE 1980
- 71. DETHIER 1981 P. 174
- 72. LANFANT 1980
- 73. BATSCH 1981
- 74. BATSCH 1980
- 75. SCHUMACHER 1978
- 76. SCHUMACHER 1980
- 77. MTC 83 1982 (Notes)
- 78. BELLO 1982
- 79. GROMPONE 1983 P. 69
- 80. BATTLE 1983

## BIBLIOGRAPHIE

Pour éviter des longueurs dans les références des notes, on a repris le système fréquemment employé qui consiste à repérer un ouvrage par :

- le nom de l'auteur (ou le titre abrégé du texte en l'absence de nom d'auteur)
- la date de publication
- un chiffre s'il existe plusieurs publications du même auteur dans la même année.

Dans la bibliographie ci-dessous, ce repérage précède l'intitulé complet de la référence bibliographique.



ABDELKAFI 1980

ABDELKAFI Jellal, Pénurie de logements et crise urbaine en Algérie, in Techniques et Architecture n°329, Paris, février mars 1980, p.114 et s..

ACHE 1964

ACHE J.B., Les précurseurs de la révolution architecturale 1850 1930, in Architecture d'Aujourd'hui n°113-114, 1964, p.1 et s..

ACHE 1970

ACHE J.B., Eléments d'une histoire de l'art de bâtir, Paris, 1970.

ACTUALITE...1982

ACTUALITE DE LA CONSTRUCTION EN TERRE EN FRANCE, Colloque organisé par le Plan Construction, l'Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat et l'EPAVN de l'Isle d'Abeau, Vaux en Velin, 14 et 15 10 1982; Résumé des communications.

ADAUA 1982

ADAUA (Atelier pour le développement d'une architecture et d'un urbanisme africains), La restructuration du bidonville de Satara à Rosso, Mauritanie, in Techniques et Architecture n°345, Paris, dec. 1982 janv. 1983, p.64 et s..

ADAUA 1982 -2

ADAUA, Techniques de construction : un exemple de transfert Sud-Nord, in Réseaux, La lettre du Gret n°15, Paris, sept. oct. 1982, p.8.

ADOBE, PAST AND PRESENT 1972

ADOBE, PAST AND PRESENT, Reprinted from El Palacio, vol.77, n°4, a quarterly magazine of the Museum of New Mexico.

c 1972 by the Museum of New Mexico, printed in the USA by the University of New Mexico Printed Plant, 1974.

ADOBE TODAY

ADOBE TODAY, anciennement ADOBE NEWS, périodique, Belen, N.M., USA. N° consultés : n°13,14,15,16,17,18 (1977) 30,31 (1981).

AGRA 1981

AGRA (Association grenobloise de Recherche architecturale), Village Terre, premier rapport intermédiaire, Paris, Plan Construction, 1981, document provisoire de travail.

AGRA 1982

AGRA, Réalisations terre, Paris, Plan Construction, 1982, ouvrage définitif suite de AGRA 1981.

ALEXANDROFF 1982

ALEXANDROFF Georges et Jeanne Marie, Architectures et climats. Soleil et énergie naturelle dans l'habitat, Paris, Berger-Levrault, 1982.

ALSACE...1972

Exposition : Habitat rural en Alsace, Bulletin de l'Association Maisons Paysannes d'Alsace, 1972, n°2.

ALSACE...1977

ALSACE : le torchis tout simplement. Une maison démontable, in Marie France, Paris, avril 1977, p.163 et s..

ALGERIE...1982

ALGERIE : Vingt ans d'Indépendance, in Le Monde, 3 juil.1982, p.5 et s.; 4 et 5 juil.1982, p. 5 et s. .

AMBROISE-RENDU 1980

AMBROISE-RENDU Marc, Relevons de ses ruines le patrimoine rural, in Le Monde, 19 nov. 1980 .

AMIN 1966

AMIN Samir, L'économie du Maghreb, Paris, Ed. de Minuit, 1966.

AMIN 1976

AMIN Samir, La Nation Arabe. Nationalisme et luttes de classes, Paris, Ed. de Minuit, 1976.

AMRI...1975

AMRI C., BOYER DE BOUILLANE C., DOAT P., SEGURA L., VITOUX F., Construction en terre, Paris, Institut de l'Environnement, 1975.

AMSELLE 1980

AMSELLE Jean Loup, Economie souterraine, économie sans mystère, in Le Monde Diplomatique, dec.1980, p.2.

ANDRAULT 1976

ANDRAULT M., Yemen, in Architecture n°400, Paris, SET, 1976, p.42 et s. .

ANUS, SA'AD 1969

ANUS Pierre, SA'AD Ramadan, Fouilles aux abords de l'enceinte occidentale à Karnak, in Kêmi, tome 19, Paris 1969, p.219 et s..

ARADEON 1968

ARADEON David O., Vers de nouvelles villes nigériennes, projet pour Agbaja, in Architecture d'Aujourd'hui n°140, Paris, oct. nov. 1968, p. XXXVII et XXXVIII.

ARCHECO 1982

ARCHECO : Colzani J.H., Castex J., Communication in ACTUALITE.. 1982.

ARIES 1971

ARIES Philippe, Histoire des populations françaises, Paris, Seuil, 1971, c 1948

ARNOULD 1913

ARNOULD C., Constructions rurales économiques et améliorations agricoles, Paris, 1913.

ARREST...1782

Arrest de la Cour de Parlement qui confirme une ordonnance du bureau des finances de Paris qui a condamné le propriétaire d'une maison à réduire le bâtiment de sa maison, élevé en pan de bois, à la hauteur de quarante huit pieds du rez de chaussée. Du six juillet mille sept cent quatre vingt deux.

ARZOUMANIAN...1978

ARZOUMANIAN Varoujan, BARDOU Patrick, Archi de terre, Parenthèses, 1978.

ATLASECO 1982

ATLASECO, Atlas économique mondial/1982, Paris, Le Nouvel Observateur, 1982.

AUROUX 1981

AUROUX Jean, Se loger. Un échec majeur du septennat, in Le Monde, 18 mars 1981, p.2.

AUZELLE 1946

AUZELLE Robert, Construction en béton de terre stabilisé. Exemple d'application à des pavillons isolés d'habitation familiale, in Techniques et Architecture n°7-8, Paris, 1946, p.349.

AUZELLE, DUFOURNET 1943

AUZELLE Robert, DUFOURNET Paul, Le béton de terre stabilisé, in Techniques et Architecture n°9-10, Paris, sept. oct. 1943, p.263 à 288.

BABELON 1979

BABELON J.P., Paris, in Encyclopaedia Universalis, vol. 12, p.530 et s., 1979.

BADAWY 1948

BADAWY A., Le dessin architectural chez les anciens égyptiens, Le Caire, 1948.

BALTA 1981

BALTA Paul, Le Maroc face aux échéances, in Le Monde, 22 et 23 09 1981.

BALTA 1982

BALTA Paul, La Mauritanie dans l'adversité, in Le Monde, 28 et 29 12 1982.

BARRET, GURGAND 1980

BARRET P., GURGAND J.N., Ils voyageaient la France, Paris, Hachette, 1980.

BATTLE 1983

BATTLE Annie, Technologie appropriée, in Le Monde, 9 oct. 1983.

BATSCH 1980

BATSCH Christophe, Les coupables de pauvreté, in Le Monde Diplomatique, dec. 1980, p. 22.

BATSCH 1981

BATSCH Christophe, Le Tiers-monde, hors des sentiers battus de la "pauvreté", in Le Monde Diplomatique, mai 1981, p. 2.

BAUER, DETHIER 1972

BAUER Gérard, DETHIER Jean, La terre et le roseau, in Architecture d'Aujourd'hui n° 160, Paris, fev. Mars 1972, p. 104 et s. .

BEARN 1979

BEARN : article BEARN, in Encyclopaedia Universalis, vol. 18, p. 182, 1979.

BEGUIN...

BEGUIN François, BAUDEZ Gildas, LESAGE Denis, GODIN Lucien, ROUX-BAUER (AREA), Arabisances. Limites et grands tracés, Paris, recherche Corda, non daté.

BELLO 1982

BELLO Walden, La Banque Mondiale durcit sa position d'aide aux pays du tiers-monde, in Le Monde diplomatique, juil. 1982, p. 11.

BELMANS, HOUBEN, PEDROTTI, 1978

BELMANS D., HOUBEN H., PEDROTTI P., L'expérience du village agricole de Mostefa ben Brahim, Algérie. 30 maisons en pisé, diffusé au stage Gret/Oream juil. 1978, Marseille.

BENEVOLO 1968

BENEVOLO Luigi, Storia dell'architettura del Rinascimento, Rome, Laterza, 1968.

BERNARD 1979

BERNARD Pierre A., L'inertie, facteur d'économie de chauffage, in Le Moniteur, Paris, 9 04 1979.

BERNARDOT 1980

BERNARDOT Marie-José, Le retour de la maison en terre, in Le Monde, 18 05 1980.

BERTRAND 1982

BERTRAND Maurice, La crédibilité des Nations Unies, in Le Monde, 12 et 13 01 1982.

BOFIL 1982

BOFIL Ricardo, exposition "Projets actuels", chapelle de l'Ecole des Beaux-Arts, Paris, 1982.

BOREL 1974

BOREL Jacques, Note concernant la construction des coupoles en banco de l'hôtel de Ouadane, in Planification, habitat, information, Paris, SMUH, n° 76, fev. 1974.

BOURDE 1979

BOURDE A., Comores, in Encyclopaedia universalis, vol. 4, p. 775 et s., 1979.

BOURDIEU 1970

BOURDIEU Pierre, postface à PANOFKY 1970, p. 135 et s. .

BOUZIANE 1976

BOUZIANE Mustapha, Révolution agraire : les villages socialistes, Alger, Ministère de l'Information et de la culture, 1976.

BRAILLARD 1982

BRAILLARD Philippe, L'imposture du Club de Rome, Paris, PUF, 1982, 128 p.; citations extraites de la critique de l'ouvrage, signée T.F., in Le Monde Diplomatique, oct. 1982.

BRISSET 1981

BRISSET Claire, La "bidonvillisation" du tiers-monde, in Le Monde, 16 01 1981, p. 7 .

BURGELIN 1979

BURGELIN O., article MODE in Encyclopaedia Universalis, vol. 11, p. 118 et s., 1979.

BURGUIERE 1980

BURGUIERE A., article ANTHROPOLOGIE HISTORIQUE, in Encyclopaedia universalis, supplément n°1, p. 157 et s., 1980.

BURROUGHS 1954

BURROUGHS Roy J., Economia de la vivienda rural tropical, Bogota, Cinva, 1954.

BUTLER, NOISETTE 1977

BUTLER R., NOISETTE P., De la cité ouvrière au grand ensemble, Paris, Maspéro, 1977.

BYRSA I 1979

BYRSA I, Mission archéologique française à Carthage, Rome, Ecole Française de Rome, 1979.

CANTELLI, GUILLERME 1979

CANTELLI M.L., GUILLERME J., article Vitruve, in Encyclopaedia Universalis, vol. 16, p. 907 et s., 1979.

CARLES 1980

CARLES Emilie, une soupe aux herbes sauvages, Paris, Le Livre de Poche, 1980; c 1977.

CASENEUVE 1982

CASENEUVE F.X., Technologies appropriées : image de marque et contextes socio-politiques, in Nouvelles de l'ecodéveloppement n° 23, Paris, Maison des Sciences de l'Homme, dec. 1982, p. 7 et s..

CAUE LANDES 1982

CAUE LANDES : exposition Architectures de terre en aquitaine, présentée à Uzeste du 26 au 29 08 1982.

CAUVIN, TREUIL, GUILAINE, HUGOT, 1980

CAUVIN J. et M.C., TREUIL R., GUILAINE J., HUGOT H.J., article Néolithisation, in Encyclopaedia Universalis, supplément n°2, p. 990 et s., 1980.

CAYLA 1977

DR. CAYLA A., Architecture paysanne de Guyenne et Gascogne, Paris, Serg, 1977.

CENTLIVRES 1980

CENTLIVRES P., article HABITAT, in Encyclopaedia Universalis, supplément n° 1, p. 697 et s., 1980.

CERF 1967

CERF (Centre d'études, de recherche et de formation), Palmeraie du Draa, plan d'équipement, éch. 1/200 000, Cerf, dessiné S. Rhir, 10 12 1967.

CERF 1970

CERF, Habitat rural traditionnel des oasis présahariennes. Le qsar. Problèmes de rénovation, Cerf, Rabat, 1970, photocopié.

CERM 1969

CERM, Sur le "mode de production asiatique", Paris, Ed. Sociales, 1969.

CHAMPENOIS 1980

CHAMPENOIS Michèle, Quand le monde pauvre entrera dans la ville ..., in Le Monde, 9 09 1980, p. 45;

CHANTRY 1983

CHANTRY Guillaume, Retour d'Egypte, in Réseaux, La Lettre du Gret, Paris, Gret, n° 17, janv. Fev. 1983, p. 5.

CHEMETOV 1979

CHEMETOV Paul, Industrialisation et/ou autoconstruction, in Techniques et architecture n° 325, Paris, juin juil. 1979, p. 9.

CHEVALIER 1979

CHEVALIER Louis, Classes laborieuses et classes dangereuses à Paris dans la première moitié du XIX° siècle, Paris, le Livre de Poche, 1979.

CHEVRIER 1936

CHEVRIER H., Annales du service des Antiquités de l'Egypte, tome 36, Le Caire, 1936.

CHOAY 1973

CHOAY Françoise, Figures d'un discours méconnu, in Critique n° 311, avril 1973, Paris, ed. de Minuit.

CHOAY 1979

CHOAY Françoise, L'urbanisme. Utopie et réalités. Une anthologie. Paris, Seuil, 1979, c 1965.

CHOAY 1982

CHOAY Françoise, Cours : Esthétique urbaine et conservation du patrimoine, IUAP, Paris VIII, 1er semestre 1982 1983.

CHOMSKY 1979

CHOMSKY Noam, La politique des droits de l'homme de M. Carter est une parcelle d'une vaste entreprise de restructuration de l'idéologie, in Le Monde, 22 03 1979, p.2.

CHRONIQUE...1981

Chronique d'un appel d'offres de recherche architecturale, Paris, Les cahiers de l'ADRI 1, n° 3/4, oct. 1981.

CINTAS 1970 1976

CINTAS P., Manuel d'archéologie punique, Paris, Picard, tome 1 : 1970, tome 2 : 1976.

CINVA 1956

CINVA (Centro Interamericano de vivienda y planeamiento), Proyecto Sogamoso-Paz de Rio. Ensayo de una metodología. Bogota, Cinva, 1956.

CINVA 1958 1

CINVA : Proyecto de San Jeronimo (Antioquia) Colombia. Una experiencia de educacion en vivienda rural, Bogota, Cinva, 1958.

CINVA 1958 2

CINVA : Siloe. El proceso de desarrollo comunal aplicado a un proyecto de rehabilitacion urbana, Bogota, Cinva, 1958.

CINVA 1961

CINVA : Experiencias sobre vivienda rural en el Brasil, Bogota, Cinva, 1961.

CINVA 1962

CINVA : Self-help housing guide, Bogota, Cinva, 1962.

CINVA 1967

CINVA : Bibliografia de la vivienda rural para America latina, Bogota, Cinva, 1967.

CISSE 1982

CISSE C.S., Matériaux locaux, levez-vous!, in MTC 83 1982, p. 31 à 35.

CLARK 1962

CLARK G., La préhistoire de l'humanité, Paris, Payot, 1962.

COINTERAUX 1790

COINTERAUX F., Ecole d'architecture rurale, Paris, 1790.

COLARDELLE ...1977

COLARDELLE M., DESBAT A., FRIZOT M., HELLY B., TAVERNIER D., VIGNARD M., les constructions en terre dans l'habitat gallo-romain, in Les dossiers de l'archéologie n° 25, nov. dec. 1977, p. 64 et s..

COLOMBOT 1982

COLOMBOT Pierre, Technologies douces appliquées à l'habitat, IUAP, Paris VIII, 2ème semestre 1981 1982.

## COLONNA 1980

COLONNA Fanny, Paysans et encadreurs, in Système urbain et développement au Maghreb, Séminaire de Hammamet 1976, Tunis, Cères Productions, 1980.

## COMMENT SAUVER...1977

Comment sauver les maisons à colombage, in La Maison de Marie Claire, avril 1977, n° 122, p.95 et s. .

## CONCESSION...1810

Concession des propriétés pour cause d'utilités publique... ou lois des 16 sept. 1807 et 10 mars 1810..., Paris, A. Piran Delaforest.

## CONSERVATISME 1979

Article CONSERVATISME in Encyclopaedia Universalis, vol. 18, p. 434, 1979.

## COUPERIE 1968

COUPERIE P., Paris au fil du temps, Paris, Cuenot, 1968.

## CRAPLET 1962

CRAPLET B. (Chanoine), Auvergne romane, Zodiaque, 1962.

## CRATERRE 1979 1

CRATERRE : DOAT P., HAYS A., HOUBEN H., MATUK S., VITOUX F., Construire en terre, Paris, Ed. Alternatives et parallèles, 1979.

## CRATERRE 1979 2

CRATERRE, La terre, un matériau de construction actuel, in Techniques et Architecture n° 325, juin juil. 1979, p. 90 à 92.

## CRATERRE 1981 1

CRATERRE, Construire en terre crue dans les pays industrialisés, in Bulletin d'Informations Architecturales, supplément au n° 61, oct. 1982.

## CRATERRE 1981 2

CRATERRE : DOAT P., HOUBEN H., De la terre pour construire, Séminaire régional sur l'habitat spontané et l'habitat économique, Yaoundé, oct. 1981. (photocopié).

## CRATERRE UPAG 1981

CRATERRE UPAG : DUBOISBERRANGER E., DOAT P., HOUBEN P., L'avenir de l'architecture de terre dans une société marquée par la crise de l'énergie, in Techniques et Architecture n° 337, Paris, sept. 1981, p. 129 et 130.

## CRATERRE 1982

CRATERRE : DOAT P., GUILLAUD H., HOUBEN H., L'avenir des savoir-faire, in ACTUALITE ...1982, 8 p. .

## DAMISCH 1960

DAMISCH Hubert, L'oeuvre des Churriguerra : la catégorie du masque, in Annales, 15<sup>e</sup> année, n° 3, mai juin 1960, p. 466 et s. .



DAUMAS 1968

DAUMAS F., La vie dans l'ancienne Egypte, Paris, PUF, 1968.

DEFFONTAINES 1972

DEFFONTAINES P., L'homme et sa maison, Paris, Gallimard, 1972

DELAGE 1983

DELAGE Bernard, Banco à Bamako, in Actualités Plan Construction et Habitat, Paris, Ministère de l'Urbanisme et du Logement, n° 15, juil. août sept. 1983, p. 4 à 8.

DE LATIL 1971

DE LATIL P., Un sol de dix millè siècles, in La vie préhistorique, n° spécial n°7 de la revue Sciences et Avenir, 1971, p. 71 à 77.

DELCOUR 1981 1

DELCOUR Roland, Maroc. Après les émeutes de Casablanca, in Le Monde, 1 07 1981.

DELCOUR 1981 2

DELCOUR Roland, Casablanca sera divisé en cinq préfectures, in Le Monde, 31 07 1981.

DELCOUR 1982

DELCOUR Roland, Maroc. Toujours la mauvaise passe financière, in Le Monde, 10 08 1982.

DENIS 1974

DENIS H., Histoire de la pensée économique, Paris, PUF, 1974.

DENIS...1978

DENIS M.N., GROSHENS M.C., L'architecture rurale française : ALSACE, Paris, Berger-Levrault, 1978.

DE RAVIGNAN 1979

DE RAVIGNAN François, L'illusion Nord-Sud et les nécessaires ruptures, in Le Monde 11 04 1979.

DE SAINT BLANQUAT 1971

DE SAINT BLANQUAT H., Visions de la préhistoire, in La vie préhistorique, n° spécial de la revue Sciences et Avenir, 1971, p. 4 et s.

DESGODETS 1787

DESGODETS, Les lois des bâtimens suivant la coutume de Paris, Paris 1787.

DETHIER 1970

DETHIER Jean, Soixante ans d'urbanisme au Maroc, Princetown University, 1970.

DETHIER 1975

DETHIER Jean, Architectures marginales aux USA, Journal de l'exposition présentée du 28 11 1975 AU 12 01 1976 au Musée des Arts Décoratifs, Paris.

DETHIER 1981

DETHIER Jean, Catalogue de l'exposition "Des architectures de terre", Paris, Centre Georges Pompidou, CCI, 1981.

DETHIER 1981 2

DETHIER Jean, Pourquoi des architectures de terre en 1981?, in Techniques et Architecture n° 337, Paris, sept. 1981, p. 125 et s. .

DETHIER 1981 3

DETHIER Jean, exposition "Des architectures de terre", Paris, Centre Georges Pompidou, 1981.

DEUXIEME CONGRES...1920

Deuxième congrès de l'habitation, Compte rendu des travaux, Lyon, 1920.

D'HENNEZEL 1927

D'HENNEZEL H., Lyon, Paris, H. Laurens, 1927.

DIAZ PEDREGAL 1981 1

DIAZ PEDREGAL Pierre, les caractéristiques thermiques de la terre : du mythe à la réalité, in H, n° 66, 1981, p. 56 et s. .

DIAZ PEDREGAL 1981 2

DIAZ PEDREGAL Pierre, Les caractéristiques thermophysiques de la terre, in Solaire 1, n° 17, Boulogne, oct. nov. 1981.

DOMMERGUES 1980

DOMMERGUES Pierre, Que reste-t-il de la contre-culture? in Le Monde, 31 07 1980, p.1 et 18.

DONATI, GUYONNET 1977

DONATI Paolo, GUYONNET Marie Hélène, Tradition et innovation dans les procédés de stabilisation à froid des matériaux de construction à base de terre argileuse, Marseille, Oréam, 1977.

DONATI 1977

DONATI Paolo, Restauration des sites historiques de Honain et Mançoura en algérie, Rapport Unesco, 1977.

DOYERE 1982

DOYERE Josée, Quel avenir pour les Coop?, in Le Monde, 2, 3, 4, et 5 04 1982.

DREYFUS 1963

DREYFUS Jacques, Renseignements sur des murettes en terre stabilisée, Dakar, 1963, multigraphié.

DRIOTON 1959

DRIOTON E., L'Egypte pharaonique, Paris, Armand colin, 1959.

DROUIN 1980

DROUIN Pierre, Le redéploiement des multinationales, in Le Monde, 24 01 1980, p. 1 et 34.

DROUIN 1983

DROUIN Pierre, Le gaspillage de la "ressource humaine", in Le Monde, 13 07 1983, p. 1 et 23.

DRUMMOND 1981

DRUMMOND Didier, Architectes des favelas, Paris, Dunod, 1981.

DUBY 1980

DUBY G., Histoire de la France urbaine, tome 2 : La ville médiévale, Paris, Seuil, 1980.

DUBY 1981

DUBY G., Histoire de la France urbaine, tome 3 : La ville classique, Paris, Seuil, 1981.

DUCHARME, LARRAS, MINOST 1973

DUCHARME, LARRAS, MINOST, architectes, Habitats en Côte d'Ivoire, logements ruraux, in Architecture d'Aujourd'hui, mai juin 1973, p. 56.

DUFOURNET, FLORENTIN 1950

DUFOURNET Paul, FLORENTIN, Le béton de terre, in Cahiers du Centre scientifique et Technique du Bâtiment, Paris, cahier 81, n° 8, 1950.

DUMONT 1976

DUMONT René, Chine. La révolution culturelle, Paris, Seuil, 1976.

DUMONT, DE RAVIGNAN 1977

DUMONT René, DE RAVIGNAN François, Nouveaux voyages dans les campagnes françaises, Paris, Seuil, 1977.

DUMONT, MOTTIN 1980

DUMONT René, MOTTIN Marie France, L'Afrique étranglée, Paris, Seuil, 1980.

DUMONT 1982

DUMONT René, Architecture et tiers-monde, in Techniques et Architecture n° 345, Paris, dec. 1982, janv. 1983, p. 97 et 98.

DURLIAT 1979

DURLIAT M., article NAVARRE, in Encyclopaedia Universalis, vol. 11, p. 707 et s., 1979.

DUTRAIT 1981

DUTRAIT L., Catal Huyuk, in Préhistoire et archéologie, n° 28, mars 1981, p. 12 et s.

EDWARDS 1967

EDWARDS I.E.S., Les pyramides d'Egypte, Paris, Le livre de poche, 1967.

EGYPTE 1965

EGYPTE, Guide Bleu, Paris, Hachette, 1965.

EGYPTE 1979

Article EGYPTE, in Encyclopaedia Universalis, vol. 5, p. 1012 et s., 1979.

EIKELMAN 1980

EIKELMAN Dale F., Formes symboliques et espace social urbain, in Système urbain et développement au Maghreb, travaux du Séminaire International de Hammamet 1976, Tunis, Cérès Productions, 1980.

EL MINIAWY 1980

EL MINIAWY H. et A., Architecture et modèle culturel; réalisations en Algérie, in Techniques et Architecture, n° 329, Paris, fev. mars 1980, p. 88 et s. .

EMERY

EMERY 1963

EMERY W.B., Archaic Egypt, Londres, Penguin Books n° 462, 1963.

(L') EMEUTE DE CASABLANCA 1981

L'émeute de Casablanca, éditorial : Bulletin de l'étranger, in Le Monde, 21 06 1981.

ENGEL 1965

ENGEL F., Historia elemental del Peru antiguo, Lima, 1965.

ENGEL 1966

ENGEL F., Paracas, cien siglos de cultura Peruana, Lima, Juan Mejia Baca, 1965.

ENGEL 1972

ENGEL F., Le monde précolombien des Andes, Paris, Hachette, 1972.

ESPERIMENTI A KASSEL 1979

Esperimenti a Kassel, in Domus n° 597, août 1979, p. 14 et 15.

ETIENNE 1974

ETIENNE B., Langues et élites au Maroc, in Les influences occidentales dans les villes maghrebines à l'époque contemporaine, actes du colloque d'Aix en Provence (mai 1970), Cresp, Etudes méditerranéennes 2, Ed. de l'Université de Provence, 1974.

FATHY 1968

FATHY Hassan, Nouveau village de Gourn, in L'Architecture d'Aujourd'hui, n° 140, oct. nov. 1968, p. 13 et s. .

FATHY 1970

FATHY Hassan, Construire avec le peuple, Paris, J. Martineau, 1970, c 1969.

FATHY 1977

FATHY Hassan, Construire avec le peuple, Annexes, Paris, Sindbad, 1977.

FATHY 1978

FATHY Hassan, dossier préparé par J.P. Cousin, in L'Architecture d'Aujourd'hui, n° 195, fev. 1978, p. 43 à 78.

FILLIPETTI 1979

FILLIPETTI Hervé, Maisons paysannes de l'ancienne France, Paris, Serg/Berger-Levrault, 1979.

FOUCAULD 1888

FOUCAULD Charles De, Reconnaissance au Maroc, 1883-1884, Paris, Challamel, 1888.

FRANCASTEL 1969

FRANCASTEL P., Création urbaine à Paris, in L'urbanisme de Paris et l'Europe 1600-1680, Paris, Klincksieck, 1969.

FREAL 1979

FREAL J., L'architecture paysanne en France, Paris, Serg/Berger-Levrault, 1979.

FRIZOT 1977

FRIZOT M., Le mortier romain, mythe ou savoir-faire?, in Comment construisaient les grecs et les romains?, Les dossiers de l'Archéologie n° 25, nov. dec. 1977, p. 60 et s. .

FURTADO 1979

FURTADO Celso, Creatividad y dependencia, Mexico, Siglo Veintiuno, 1979.

GALDIERI 1980

GALDIERI E., The use of raw clay in historic buildings : economic limitation or technological choice ?, in Third international symposium on mudbrick (adobe) preservation, Ankara, 1980, p. 47 et s. .

GARDI 1974

GARDI R., Maisons africaines, Paris-Bruxelles, Elsevier Sequoia, 1974.

GARBY 1978

GARBY Gilles, Note technique sur les installations foraines de production de matériaux argileux stabilisés à froid, Marseille, Oream, 1978 env., photocopié.

GARIN 1969

GARIN E., Moyen-Age et Renaissance, Paris, Gallimard, 1969.

(LA) GAUCHE AMERICAINE 1978

La gauche américaine, article non signé in Libération, 18 12 1978.

GAUCHER, JULIEN 1980

GAUCHER G., JULIEN M., A Pincevent, reconstitution des tentes de chasseurs de rennes, in Les dossiers de l'archéologie, n° 46, sept. oct. 1980, p. 46 et s. .

GENICOT 1979

GENICOT L., article MONDE MEDIEVAL, in Encyclopaedia Universalis, vol. 10, p. 718 et s., 1979.

GEORGE 1974

GEORGE Pierre, L'ère des techniques. Constructions ou destructions ? , Paris, PUF, 1974.

GERBRANDT, MAY 1981

GERBRANDT Herold, MAY Gerald W., The extend of adobe use in the United States, in MAY 1981, p. 95 et s. .

GERNET, CHESNEAUX 1979

GERNET J., CHESNEAUX J., article CHINE, HISTOIRE JUSQU'A 1949, in Encyclopaedia Universalis, vol. 4, p. 271 et s. .

GOLDBLUM, OSMONT 1982

GOLDBLUM Charles, OSMONT Annick, Cours : Anthropologie urbaine et tiers-monde, IUAP, Paris VIII, 2ème semestre 1981 1982, Notes de cours.

GRANDVEAUD, PORTZAMPARC 1979

GRANDVEAUD P., PORTZAMPARC C., article ARCHITECTURE ET IDEOLOGIE, in Encyclopaedia Universalis, vol. 2, p. 318 et s., 1979.

GRIMAL 1960

GRIMAL P., La civilisation Romaine, Paris, Arthaud, 1960.

GRODWOHL 1973

GRODWOHL M., La maison gothique du XVIIe siècle en pierre dans le Sundgau, in Recherches sur l'habitat rural en Alsace, n°3, fev. 1973.

GROMPONE...1983

GROMPONE Romeo, ZOLEZZI Mario, CALDERON Julio, OLIVERA Luis, La Lima de los 80. Crecimiento y segregacion social, Lima, Desco, 1983.

GUERRERO, SANCHEZ 1977

GUERRERO DE LOS RIOS Raul, SANCHEZ LEON Abelardo, La trampa urbana, Lima, Desco, 1977.

GUIRAUD 1968

GUIRAUD Pierre, Patois et dialectes français, Paris, PUF, 1968.

H n° 66 1981

H, revue de l'Habitat Social, La terre matériau d'avenir ?, Paris, Union Nationale des HLM, n° 66, sept. 1981.

HAMMOUDI 1970

HAMMOUDI Abdallah, L'évolution de l'habitat dans la vallée du Draa, in Revue de géographie du Maroc n° 18, Rabat, 1970, p. 33 et s. .

HAUVUY 1982

HAUVUY J.C., Sémiotique et urbanisme, IUAP, Paris VIII, 2e semestre 1981 1982, Notes de cours.

HENSENS 1966

HENSENS J., Mémoire sur la kasba Taourirt de Ourzazate, Inspection interprovinciale de l'urbanisme de Marrakech, Safi, Ouarzazate, mars 1966, photocopié.

HENSENS 1969

HENSENS Jean, Région de Ourzazate, Habitat traditionnel du Sud, essai de typologie historique, Cerf, Rabat, 1969, photocopié.

HIGOUNET

HIGOUNET Ch., Nouvelle approche sur les bastides du Sud Ouest aquitain, in

HODGES 1982

HODGES Tony, Le nouvel axe stratégique entre Washington et Rabat, in Le Monde Diplomatique, juil. 1982.

HOUBEN ...1979

HOUBEN H., PEDROTTI P., BELMANS P., Un exemple récent de chantier en béton de terre stabilisé : maisons en pisé, village agricole de Mostefa Ben Brahim (Algérie), in Techniques et Architecture n° 325, juin juil. 1979, p. 93.

HOUBEN 1981

HOUBEN Hugo, Conférence au CCI (Centre Georges Pompidou) dans le cadre de l'exposition "Des architectures de terre", 28 10 1981.

HOURS-MIEDAN 1964

HOURS-MIEDAN M., Carthage, Paris, PUF, 1964.

ICHTER 1981

ICHTER Jean Paul, Conférence au CCI (Centre Georges Pompidou) dans le cadre de l'exposition "Des architectures de terre", 9 12 1981.

ICHTER 1982

ICHTER J.P., Centre artisanal d'Errachidia, Maroc, in Techniques et Architecture, n° 345, Paris, dec. 1982-janv. 1983, p. 94 et s.

JACOB 1979

JACOB A., La plus ancienne maison de Paris n'est pas celle que l'on croyait, in Le Monde, 9 01 1979.

JACQUES MEUNIE 1962

JACQUES MEUNIE Djin, Architectures et habitats du Dades, Paris, Klincksieck, 1962.

JALEE 1979

JALEE Pierre, article : IMPERIALISME ET ANTI-IMPERIALISME, in Encyclopaedia Universalis, vol. 8, p. 753 et s., 1979.

JALEE 1982

JALEE Pierre, Le pillage du tiers-monde, Paris, Maspéro, 1982, c 1973.

JEANNENEY 1982

JEANNENEY Jean Noel, Le "boom" économique français vu d'Amérique, in Le Monde, 21 mars 1982.

JOHNSON 1980

JOHNSON Byron A., Old town Albuquerque, New Mexico. Agnide to its History and Architecture, City of Albuquerque, N.M., 1980.

JULIEN 1978

JULIEN Charles André, Le Maroc face aux impérialismes, Paris, J.A., 1978.

KATAN 1981

KATAN Roger, Conférence au CCI (Centre Georges Pompidou) dans le cadre de l'exposition "Des architectures de terre", 4 11 1981.

KATAN 1982 1

KATAN Roger, vers une architecture appropriée, in Techniques et Architecture, n° 345, Paris, dec. 1982-janv. 1983, p. 67 et s. .

KATAN 1982 2

KATAN Roger, Une expérience d'auto-construction en Colombie, in Techniques et Architecture, n° 345, Paris, dec. 1982-janv. 1983, p. 72 et 73.

KATEL 1981

KATEL Peter, Spirit of Islam in New Mexico, in Rocky Mountain Magazine, Denver, Colorado, mars avril 1981.

KAUFFMANN DOIG 1970

KAUFFMANN DOIG F., Arqueologia Peruana, Lima, Inca, 1970.

KHATIBI 1971

KHATIBI Abdelkebir, Etat et classes sociales, in Etudes sociologiques sur le Maroc, Bulletin Economique et social du Maroc, Rabat, 1971; c 1970.

KIENLIN 1947

KIENLIN (Capitaine), Le béton de terre, in Revue du Génie Militaire, Paris, mai juin 1947, p. 239 à 284.

KLEE

KLEE F., Cours de Charpente en Bois, Strasbourg, diazocopié, non daté.

L. 10.

KLOET 1975

KLOET H. Van Der, Inégalités dans les milieux ruraux. Possibilités et problèmes de la modernisation agricole au Maroc, Genève, Institut de recherche des Nations Unies pour le Développement Social, 1975.

KOPP, CHAZANOFF 19868

KOPP Anatole, CHAZANOFF Pierre, Quartier des Planteurs à Oran Algérie, (p. 18 à 20); Quartier de l'Oued Ouchayah, Alger (p. 21 à 22); Ecoles rurales de Grande Kabylie (p. 23), in L'Architecture d'aujourd'hui, n°140, Boulogne, oct. nov. 1968.



KOPP 1981

KOPP Anatole, texte de présentation de l'U.V. "Histoire et problèmes du logement dans l'architecture et l'urbanisme contemporains", in URBA 81-82, IUAP, Université de Paris VIII, 1981.

KOSOK 1965

KOSOK P. PH. D., Life, Land and Water in ancient Peru, New York, Long Island University Press, 1965.

LACOSTE 1957 1

LACOSTE Yves, L'Afrique du Nord (Tunisie, Algérie, Maroc), 1ère Partie : Histoire, Documents Edsco, n° 61, Chambéry, Les éditions scolaires, juin juil. 1957.

LACOSTE 1957 2

LACOSTE Yves, L'Afrique du Nord (Tunisie, Algérie, Maroc). Le Sahara, 2ème partie : Géographie, Documents Edsco, n° 62, Chambéry, Les éditions scolaires, nov. 1957.

LAFFON 1963

LAFFON J.B., La cathédrale de Tarbes, Tarbes, 1963.

LAHBABI 1976

LAHBABI Abderrafih, Changement social et aliénation en architecture au Maroc, in Lamalif n° 77, Casablanca, janv. fev. 1976, p. 50 à 54.

LAHLIMI 1971

LAHLIMI Ahmed, Les collectivités rurales traditionnelles et leur évolution, in Etudes sociologiques sur le Maroc, Bulletin Economique et Social du Maroc, Rabat, 1971, c 1967.

LANFANT 1980

LANFANT Marie Françoise, Dans la logique de l'intégration mondiale, in Le Monde diplomatique, août 1980, p. 17 et 18.

LARONDE 1979

LARONDE A., article IBERES in Encyclopaedia universalis, vol. 8, p. 690 et s., 1979.

LAROUÏ 1970

LAROUÏ Abdallah, L'histoire du Maghreb, Paris, Maspéro, 1976, c 1970.

LAROUÏ 1977 1

LAROUÏ Abdallah, L'idéologie arabe contemporaine, Paris, Maspéro, 1977, c 1967.

LAROUÏ 1977 2

LAROUÏ Abdallah, Les origines sociales et culturelles du nationalisme marocain (1830-1912), Paris, Maspéro, 1977.

LAUDE 1966

LAUDE Jean, Les arts de l'Afrique noire, Paris, Le livre de poche, 1966.

LAUFFRAY 1976

LAUFFRAY Jean, Villages d'archéologues, in Architecture n° 400, Paris, dec. 1976, p. 47.

LAUFFRAY 1976 2

LAUFFRAY J., Un village d'archéologues à Louqsor, texte original de LAUFFRAY 1976, publié avec de nombreuses coupures, dactylographié.

LAVEDAN 1959

LAVEDAN P., Histoire de l'urbanisme. Renaissance et temps modernes, Paris, H. Laurens, 1959.

LAVEDAN, HUGUENEY 1974

LAVEDAN P., HUGUENEY J., L'urbanisme au Moyen Age, Paris, Arts et Métiers Graphiques, 1974.

LAZAREV 1971

LAZAREV Grigori, Changement social et développement dans les campagnes marocaines, in Etudes Sociologiques sur le Maroc, Bulletin économique et social du Maroc, Rabat, 1971, c 1968.

LE BOURDIGOU...1975

Le Bourdigou, plaisir sans promoteur, vacances sans prix, in Place n° 2, Paris, Solin, 1975, p. 33 et s. .

LE CORBUSIER 1966

LE CORBUSIER, Oeuvre Complète 1938-1946, Zurich, Les éditions d'architecture, 1966 (5e édition).

LEDRUT 1979

LEDRUT R., article VILLE, in Encyclopaedia Universalis, vol. 16, p. 808 et s., 1979.

LEFEVRE 1981

LEFEVRE Henri, Critique de la vie quotidienne III, Paris, L'Arche, 1981, 171 p. .

LEFEVRE 1982

LEFEVRE H.; interview de H. Lefèvre : "Henri Lefèvre philosophe du quotidien" par O. Corpet et T. Paquet, in Le Monde, 19 12 1981, p. IX et X.

LE GOFF 1960

LE GOFF Jacques, Temps de l'Eglise et temps des marchands, in Annales n° 3, mai juin 1960, Paris, A. Colin.

LE GOFF 1979

LE GOFF J., article GUERRE DE CENT ANS, in Encyclopaedia Universalis, vol. 8, p. 104 et s., 1979.

LE GOFF, DURAND, TULARD 1979

LE GOFF J., DURAND Y., TULARD J., article FORMATION DE LA FRANCE, in Encyclopaedia Universalis, vol. 7, p. 259 et s., 1979.

LEMAITRE 1982

LEMAITRE Philippe, Un memorandum sur la politique de coopération de la CEE. Pour une stratégie à long terme, in Le Monde, 14 09 1982, p. 17.

LEMARCHANDS 1981

LEMARCHANDS Guy, La construction en terre crue et les programmes d'habitat dans les pays en développement, in Techniques et Architecture n° 337, Paris, sept. 1981, p. 130.

LE MUET 1981

LE MUET P., Manière de bien bastir pour toute sortes de personnes, (?), Pandora, 1981.

LEROI GOURHAN 1971

LEROI GOURHAN André, Reconstituer la vie, in La vie préhistorique, n° spécial n° 7 de la revue Sciences et Avenir, 1971, p. 57 et s. .

LE ROY LADURIE 1979

LE ROY LADURIE E., article RURALE (CIVILISATION), in Encyclopaedia Universalis, vol. 14, p. 510 et s., 1979.

LIVRE D'OR...1909

Livre d'or des connaissances utiles, Paris, H. Renaud, 1909.

LUCAS, VATIN 1975

LUCAS Philippe, VATIN Jean Claude, L'Algérie des anthropologues, Paris, Maspéro, 1982, c 1975.

LUGLI 1972

LUGLI Giuseppe, Le forum romain et le Palatin, Rome, Bardi, 1972.

LUMINY 1980

Centre expérimental de Luminy, Dossier du Concours international d'architecture, Marseille, diffusion restreinte, 1980.

LUMPKINS 1972

LUMPKINS William, A distinguished architect writes on adobe, in ADOBE, PAST AND PRESENT 1972.

MAISONNEUVE 1981

MAISONNEUVE Patrick, Le bâti ancien en pays basque, Paris, EDF, Connaissance de l'habitat existant, Direction de la Distribution, mai 1981.

(LES) MAISONS 1954

LES MAISONS, Chambéry, Documents Edsco n° 40, N°3, nov. 1954.

MAISONS EN TERRE 1956

MAISONS EN TERRE, Paris, Centre Régional d'Éditions Techniques, 1956. Traduction de "Earth For Homes, Department of Housing and Urban development, Washington, 1955.

MARRE 1972

MARRE Claude, A propos du livre d'Hassan Fathy "Construire avec le peuple", in AUF n°2, Tunis, juin 1972.

MAROC

LE MAROC DE LA COOPERATION, Comité de lutte contre la répression au Maroc, supplément au bulletin du Cedetim n° 29, non daté.

MAROC 1973

MAROC, Les Guides Bleus, Paris, Hachette, 1973

MARTIN 1973

MARTIN J.P., La Rome ancienne, Paris, PUF, Le fil du temps, 1973.

MASSON 1964

MASSON Alain, Lutte contre les bidonvilles à Marrakech, in La Promotion Nationale au Maroc, Casablanca, Délégation Générale à la Promotion Nationale et au Plan, non daté (env. 1964), p. 179 à 189.

MASSON 1965

MASSON A., Marrakech. Résorption de bidonvilles, Promotion Nationale/Ministère des T.P. et des Communications, Service de l'Urbanisme. Diffusé sous le titre : Choix technologiques et problèmes de la construction au Maroc, Stage Gret/Oream, juil. 1978, Marseille.

MASSON 1981

MASSON A., Conférence au CCI (Centre Georges Pompidou) dans le cadre de l'exposition "Des architectures de terre", 9 12 1981.

MATOS MAR 1967

MATOS MAR Jose, Estudio de las barriadas Limenas, Lima, Universidad Nacional de San Marcos, 1967, 95 p. .

MAY 1981

MAY Gerald W., International Workshop held at the University of New Mexico, Albuquerque, New Mexico, 24 au 28 mai 1981, 3 vol., ed. The University of New Mexico, 1981.

MC. HENRY 1973

MC. HENRY Jr. P. G., Adobe, built it yourself, Tucson, The University of Arizona Press, 1973.

MENDRAS 1979

MENDRAS H., article RURAUX (SOCIOLOGIE DES), in Encyclopaedia Universalis, vol. 14, p. 518 et s., 1979.

MICMAKER 1977

MICMAKER C., Manuel de construction rurale et alternative 1, Montargis, Surienne, 1977.

MIEGE, JOLY, AMIN 1979

MIEGE J.L., JOLY F., AMIN S., article MAROC, in Encyclopaedia Universalis, vol. 10, p. 546 et s., 1979.

MINKE 1979

MINKE Gernot, Construire avec de la terre, in "Techniques et Architecture n° 325, Paris, juin juil. 1979, p. 94.

MOLLER 1979

MOLLER Thomas, Habitats enterrés en Suède, in Techniques et Architecture n° 325, Paris, juin juil. 1979, p. 95.

MONTAGNE 1930

MONTAGNE Robert, Villages et kasbas berbères, Paris, Alcan, 1930.

MTC 83 1982

L'habitat économique dans les pays en développement : matériaux, techniques de construction, composants, Comptes rendus du Colloque International, Paris, 25 au 27 janv. 1983, Paris, Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, volume 1 : textes préparatoires, 1982.

MUMFORD 1964

MUMFORD L., La cité à travers l'histoire, Paris, Seuil, 1964.

(LE) NEO REGIONALISME

Le néo régionalisme, voie sans issue, n° spécial de la revue Architecture, n° 18, Paris, Ordre des Architectes, oct. 1980.

NICOLET 1979

NICOLET C., article AUGUSTE, in Encyclopaedia Universalis, vol. 2, p. 792 et s., 1979.

NOIN 1970

NOIN Daniel, La population rurale du Maroc, Paris, PUF, 1970.

OCA 1955 1956

OCA : Office des Cités Africaines, Rapports du conseil d'Administration de l'Oca concernant les exercices 1955 et 1956, Leopoldville, 1955, 1956.

OREAM 1978

OREAM Provence Alpes Côte d'Azur, Habitat en région méditerranéenne, Recherches, Expérimentations, Informations, Marseille, n° 2, juil. 1978.

OSTROWSKI 1973

OSTROWSKI P., Introduction à l'histoire de l'urbanisme européen, Rome, Iccrom, 1973, photocopié.

OVE ARUP 1982

OVE ARUP ET ASSOCIES ; BIRRER Bill, NOYCE Michael, Des réalisations en voûte de briques au Zimbabwe, in Techniques et Architecture, n° 345, Paris, dec. 1982 janv. 1983, p. 112 et s.

PACCARD 1980

PACCARD André, Le Maroc et l'artisanat traditionnel islamique dans l'architecture, Saint Jorioz, ed. Atelier 74, 1980.

PANOFSKY 1970

PANOFSKY Erwin, Architecture gothique et pensée scolastique, Paris, Ed. de Minuit, 1970, c 1967.

PASCON 1968

PASCON Paul, Type d'habitat et problèmes d'aménagement du territoire du Maroc, in Revue de Géographie du Maroc, n° 18, Rabat, 1968, p. 85 et s. ;

PENICAUD 1982

PENICAUD Hubert, Caractéristiques hygrothermiques du matériau terre, in ACTUALITE...1982, 8 pages (non paginé).

PERRIN 1977

PERRIN Pierre, Le Petit Gaga illustré, Saint Etienne, 1977.

PETAINE 1979

Article PETAINE, in Encyclopaedia Universalis, vol. 19, p. 1476, 1979.

(LE) PETIT ROBERT 1973

LE PETIT ROBERT, Dictionnaire, Paris, S.N.L., 1973.

(LA) PETITE AMERIQUE 1981

LA PETITE AMERIQUE, titre d'une enquête, in Le Monde, 24 12 1981, p. 11 et s. .

PICARD 1979

PICARD G. C., article ROME ET L'EMPIRE ROMAIN, in Encyclopaedia Universalis, vol. 14, p. 382 et s., 1979.

PILLET 1928

PILLET M., Thèbes, Paris, 1928.

PINEDA GIRALDO 1970

PINEDA GIRALDO Roberto, Bases y objetivos de la autoconstrucción, Bogota, Cinva, 1970.

PIRENNE 1969

PIRENNE H., Histoire économique et sociale du Moyen Age, Paris, PUF, 1969.

(LE) PISE...1974

Le pisé utilisé comme matériau de construction, in Batiment International, 7ème année n° 2, Paris, CSTB, mars avril 1974, p. 107 à 109.

PIVIN 1982

PIVIN Jean Loup, Architecture, technologie, culture en Afrique Noire, in ACTUALITE...1982, 3 pages (non paginé).

PIVIN, SAINT LEON 1982

PIVIN Jean Loup, SAINT LEON Pascal Martin, A la recherche d'une identité culturelle, in Techniques et Architecture n° 345, Paris, dec. 1982 janv. 1983, p. 84 et s. .

## PLAN CONSTRUCTION 1979

PLAN CONSTRUCTION, Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie, Les techniques exportables en Bâtiment et VRD, in Le Moniteur, 5 03 1979, p. 29 à 32.

## PLAN CONSTRUCTION 1980 1

PLAN CONSTRUCTION, Les techniques exportables. Bilan de l'appel de propositions, Paris, fev. 1980.

## PLAN CONSTRUCTION 1980 2

PLAN CONSTRUCTION, Le Plan Construction et les échanges internationaux du Bâtiment, in Le Moniteur, 17 03 1980, p. 28 à 33.

## PLAN CONSTRUCTION 1980 3

PLAN CONSTRUCTION, Les techniques exportables, in Le Moniteur, 21 04 1980, p. 55.

## PLINE 1833

PLINE, Histoire naturelle, traduction par M. Ajasson de Grand-sagne, Paris, C. L. F. Panckouke, 1833, tomes 20 et 35.

## POIROT-DELPECH 1983

POIROT-DELPECH Bertrand, Dernier chic idéologique : le tiers monde, on a donné, in Le Monde, 27 05 1983.

## POITRINEAU 1979

POITRINEAU A., article AGRICOLE (REVOLUTION), in Encyclopaedia Universalis, vol. 1, p. 484 et s., 1979.

## (LA) PROMOTION...1964

La promotion Nationale, Délégation régionale à la Promotion Nationale et au Plan, Casablanca, 1964 (env.).

## PROUVE 1983

PROUVE Jean, exposition à l'IFA (Institut Français d'Architecture), Paris, IFA, mars avril 1983.

## QASMI

QASMI Lahoussine, L'habitat : évolution, crise et possibilités de mise en valeur des ressources locales. Le cas du Maroc. Thèse, photocopié, non daté.

## RACHET 1968

RACHET G. et M., Dictionnaire de la civilisation égyptienne, Paris, Larousse, 1968.

## RAD

RAD ABIDINI Majdid, Une expérience d'entraide collective avec la participation des habitants. Autour de la reconstruction d'une région sinistrée par un tremblement de terre, mémoire de thèse (?), photocopié, non daté.

## RAD 1981

RAD ABIDINI Majdid, En Iran, construire avec les habitants, in H n° 66 1981, p. 94 et s. .

RAD 1982

RAD ABIDINI Majdid, Reconstruction collective d'une région sinistrée en Iran, in Techniques et Architecture, n° 345, Paris, dec. 1982 janv. 1983, p. 62 et s. .

RAMALHO FILHO 1983

RAMALHO FILHO Rodrigo, Un autre développement pour la région littorale de l'Etat d'Alagoas (Brésil) : éléments de départ, in Nouvelles de l'Ecodéveloppement, Paris, supplément à MSH Informations, n° 24-25, mars juin 1983.

RAMONET 1981

RAMONET Ignacio, Vingt millions d'hispaniques aux Etats Unis; la résistance culturelle des plus pauvres, in Le Monde Diplomatique, dec. 1981, p. 15 et s. .

RAPOPORT 1981

RAPOPORT Amos, Pour une anthropologie de la maison, Paris, Dunod, 1981, c 1969.

RAPPORT...1972

Rapport de la sous-commission Aménagement Urbain et Rural. Royaume du Maroc. Préparation du Plan quinquennal 1973-1977. Commission infrastructure, Rabat (?), mars 1972.

RECHERCHE...1981

Recherche française et habitat du tiers-monde, Séminaire inter chercheurs organisé par le Plan Construction, Paris, 1 au 3 06 1981, Document de travail édité par le Plan Construction, Paris, 1981.

RENOUARD 1968

RENOUARD Y., Les hommes d'affaires italiens du Moyen Age, Paris, A. Colin, 1968.

(LES) RESIDENCES SECONDAIRES...1972

Les résidences secondaires en France, Paris, La Documentation Française, n° 3939-3940, 9 11 1972.

RESTAURATION...1977

Restauration des maisons rurales, Association pour la sauvegarde du paysage rural de Haute Normandie, Rouen, 1977 (env.).

RISOM 1952

RISOM Sven, Lerhuse, stampede og soltørrede, (?), 1952, 95 p. .

RISOM 1959

RISOM Sven, Nordiske ler-jords-huse, Copenhague, Ed. Rosenkilde og bagger, 1959.

ROMERO 1976

ROMERO Jose Luis, Latinoamerica : las ciudades y las ideas, Mexico, Siglo Veintiuno, 1976.



ROSENBERGER 1970

ROSENBERGER Bernard, Les anciennes exploitations minières et les anciens centres métallurgiques du Maroc, Revue de Géographie Marocaine n° 18, Rabat, 1970, p. 59 à 95.

ROYER 1979

ROYER C., Lyonnais, Architecture rurale Française, Paris, Berger-Levrault, 1979.

RUDOLFSKY 1964

RUDOLFSKY Bernard, Architecture without architects, New York, Museum of Modern art, 1964.

SAINI 1966

SAINI B. S., Une gageure : la construction urbaine en Papouasie et Nouvelle Guinée, in Bulletin du Pacifique Sud, vol. 16, n° 3, 1966.

SAUNERON, VERITE 1969

SAUNERON S., VERITE J., Fouilles dans la zone axiale du IIIe pylone à Karnak, in Kêmi, tome 19, Paris, 1969, p. 249 et s. .

SAUVY 1982

SAUVY Alfred, Notes de lecture : L'économie marocaine. Bilan d'une décennie 1970-1980, par Habib El Malki, in Le Monde, 13 07 1982.

SCHUMACHER 1978

SCHUMACHER E. F., Small is beautiful, Une société à la mesure de l'homme, Paris, Contretemps/Seuil, 1978, c 1973.

SCHUMACHER 1980

SCHUMACHER E. F., Good Work, Paris, Seuil, 1980, 205 p. .

SCHWALLER DE LUBICZ 1963

SCHWALLER DE LUBICZ R. A., Le miracle Egyptien, Paris, Flammarion, 1963.

SEE 1973

SEE G., Naissance de l'urbanisme dans la vallée du Nil, Paris, Serg, 1973.

SELF-HELP...1960

Self-help housing shemes within the Ghana Community Development Programme, Accra, Department of Social Welfare and Community Development, 1960.

SENI 1981

SENI Nora, Approche socio-économique de l'urbanisation dans les pays en voie de développement, IUAP, Paris VIII, 1981 1982, Notes de cours.

SKELLY PONASIK

SKELLY PONASIK Diane, Les fonctions modernes du souk marocain, in Bulletin Economique et Social du Maroc, n° 128-129, Rabat, p. 155 et s., non daté.

SMITH 1974

SMITH R. G., La construction à l'aide de briques de béton de terre, in *Bâtiment International*, 7e année, n° 2, Paris, CSTB, mars avril 1974, p. 102 et s. .

SOBOUL 1955

SOBOUL Albert, La maison rurale française, étude géographique, Chambéry, Documents Edsco, n° 59, n° 6, mars avril 1955.

SOUTHWICK 1974

SOUTHWICK Marcia, Build with adobe, Chicago, The Swallow Press Inc., 1974, c 1965.

SYSTEME URBAIN...1980

Système urbain et développement au Maghreb, Travaux du séminaire International de Hammamet organisé par le "Social Science Research Council" et le "Centre Culturel International de Hammamet", 22-30 juin 1976, Tunis, Cérès Productions, 1980.

TERRASSE 1938

TERRASSE Henri, Kasbas berbères de l'Atlas et des Oasis, Paris, Horizons de France, 1938.

TESTA 1978

TESTA Carlo, Technologies appropriées pour le tiers-monde, in *Domus*, n° 586, sept. 1978, p. 16 et s. .

THOUVILLE 1983

THOUVILLE Richard, L'habitat économique dans les pays en développement. Matériaux, techniques de construction, composants, in *Industries et Travaux d'Outre-Mer*, n° 353, Paris, avril 1983.

TOMICHE 1979

TOMICHE N., article : L'EGYPTE DEPUIS L'ISLAM, in *Encyclopaedia Universalis*, vol. 5, p. 1069 et s., 1979.

(LE) TORCHIS...1977

Le torchis tout simplement, in *Marie France*, Paris, avril 1977, p. 163 et s. .

TUNISIE 1948

TUNISIE, n° 20 de *L'Architecture d'Aujourd'hui*, Paris, oct. 1948.

TURNER 1968

TURNER John, Problèmes d'habitat. Solutions administratives et solutions populaires, in *L'Architecture d'Aujourd'hui*, n° 140, Boulogne, oct. nov. 1968, p. 0 à 3.

UNESCO 1

UNESCO, Vers une meilleure utilisation des ressources locales en construction, Unesco, Bureau régional pour l'Education en Afrique, Dakar, non daté.

UNESCO 1982

UNESCO, Patrimoine culturel de l'humanité, Bulletin d'Information, n° 19-20, Paris, Unesco, nov. 1982.

USA...1947

USA, techniques américaines. Urbanisme et habitation, L'Architecture d'Aujourd'hui n° 12, juil. 1947, Paris.

VAGO 1964

VAGO Pierre, L'architecte : situation nouvelle, tâches nouvelles, in L'Architecture d'Aujourd'hui, n° 113-114, Paris, 1964, p. 10 et s. .

VANDIER 1955

VANDIER J., Manuel d'archéologie égyptienne, tome II, Paris, 1955.

VERCOUTTER 1968

VERCOUTTER J., L'Égypte ancienne, Paris, PUF, 1968.

VERITE 1976 1

VERITE Jacques, Ksar et kasba entre la terre et le béton, in Architecture, n° 399, Paris, 1976, p. 77 et s..

VERITE 1976 2

VERITE Jacques, Autour de Hassan Fathi, in Architecture, n° 400, Paris, dec. 1976, p. 46.

VERITE 1977 1

VERITE Jacques, Inventaire, protection et mise en valeur des architectures traditionnelles du Sud marocain, Paris, Pnud-Unesco, 1977.

VERITE 1977 2

VERITE Jacques, Inventaire, protection et mise en valeur des architectures traditionnelles. Un exemple : le Sud marocain, Maîtrise d'urbanisme, IUAP, Paris VIII, 1977.

VERITE 1980

VERITE Jacques, La conservation des habitats vernaculaires en terre. Expériences et avenir, in Third International Symposium on mudbrick (adobe) preservation, Ankara, Metu, 1980, p. 87 et s.

VERITE 1982

VERITE Jacques, Architecture de terre crue et habitat économique dans les pays en développement, ou l'agonie d'une tradition ancienne, in MTC 83 1982, p. 131 et s. .

VIAU 1963

VIAU Pierre, Révolution agricole et propriété foncière, Paris, Ed. Ouvrières, 1963.

VIDAL 1972

VIDAL Henri, La terre armée, in L'Architecture d'Aujourd'hui, n° 160, Paris, 1972.

VIDAL, BAYARD 1979

VIDAL H., BAYARD Y., L'habitat paysage "architerre", in Techniques et Architecture, n° 325, Paris, juin juil. 1979, p. 98 et s.

VIDAL DE LA BLACHE 1922

VIDAL DE LA BLACHE P., Principes de géographie humaine, Paris, A. Colin, 1922.

VILLAGE TERRE 1981

Village terre : dossier du Concours d'architecture organisé par l'Opac de l'Isère, l'Etablissement Public d'Aménagement de la Ville Nouvelle de l'Isle d'Abeau et le Plan construction, Paris, Plan Construction, diffusion restreinte, 1981.

VINUALES 1981

VINUALES Graciela Maria, Restauracion de arquitectura de tierra, imprimerie de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Tucuman (Argentine), 1981.

VISION HABITAT 1976 (film)

VISION HABITAT : Le village de Cissin (Haute Volta), film 16 mm, couleur, durée 21 m, Genève, Palais des Nations, 1976.

VITRUEVE 1847

Vitruve (L'architecture de), traduction par Ch. L. MAUFRAS, Paris, C.L.F. Panckoucke, 1847, tomes 1 et 2.

VITRUEVE 1909

VITRUEVE, traduction par A. CHOISY, Paris, 1909.

VITRUEVE 1979

Les dix livres d'architecture, présentés par A. DALMAS, Paris, Balland, 1979.

VITRUEVE 1980

Les dix livres d'architecture, traduction de Ch. PERRAULT, Paris, Balland, 1980.

VOCABULAIRE DE L'ARCHITECTURE 1972

Vocabulaire de l'architecture, Ministère des Affaires Culturelles, Inventaire Général des Monuments et des Richesses Artistiques de la France, Paris, Imprimerie Nationale, 1972.

VON HAGEN 1963

VON HAGEN V. W., Les royaumes du soleil, Paris, Sequoia, 1963.

WAGNER 1982

WAGNER Paul pour l'équipe THEUNYNCK Serge, WIDMER Nicolas, FAURE Daniel, WAGNER Paul, Une expérience de "terre-paille", in ACTUALITE...1982 (non paginé).

WIDMER 1982

WIDMER Nicolas pour l'équipe THEUNYNCK, WAGNER Paul, FAURE Daniel, Construction en terre et échange technologique, in ACTUALITE...1982 (non paginé).

YAOUNDE 1981

YAOUNDE : Séminaire régional sur l'habitat spontané et l'habitat économique, 5 au 9 10 1981, Rapport de synthèse, Yaoundé, 1981, photocopié.

## SOURCES D'INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES SUR LE MATERIAU TERRE.

## SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LE MATERIAU TERRE.

La bibliographie ne comprend que les textes qui ont été utilisés pour cette étude. Elle n'avait donc pour but d'inventorier les publications concernant le matériau terre. Sur ce sujet on renverra aux bibliographies contenues dans certains des ouvrages cités ou à celles qui ont été à la base de ce travail de recherche, c'est à dire les suivantes (classées par ordre chronologique de publication) :

- DUFOURNET Paul, FLORENTIN , Le béton de terre, in Cahiers du CSTB, cahier n° 81, n° 8, Paris, 1950;  
Bibliographie : p. XXIX et XXX
- MAISONS EN TERRE, Paris, Centre Régional d'Editions Techniques, 1956;  
Bibliographie : p. 65 à 74.
- BETON DE TERRE, Bibliographie sélective, Rabat, Service de Documentation de la DUH, 1971;  
Bibliographie : 4 pages.
- AMRI C., BOYER DE BOUILLANE C., DOAT P., SEGURA L., VITOUX F., Construction en terre, Paris, Institut de l'Environnement, 1975.  
Bibliographie : p. 90 à 132.
- VERITE Jacques, Inventaire, protection et mise en valeur des architectures traditionnelles. Un exemple : le Sud marocain, Maîtrise d'Urbanisme, IAUP, Université de Paris VIII, 1977.  
Bibliographie (spécifique) : p. 89 à 96.
- ICCROM (Centre International d'Etudes pour la Conservation et la Restauration des Biens Culturels, 13 via di S. Michele, Rome), Bibliographie (spécifique) : listing ordinateur.

## AUTRES SOURCES D'INFORMATIONS SUR LE MATERIAU TERRE.

Des informations ont été extraites de films ou d'expositions traitant du matériau terre. Ils ont été cités lorsqu'ils ont été utilisés., mais on peut compléter ces références par les suivantes :

- Filmographie : 13 films traitant de ce sujet (ou d'architectures construites en terre) sont recensés dans le catalogue suivant : IMAGES D'ARCHITECTURE DE TERRE, Cadre de ville n° 14, Centre Georges Pompidou, CCI, 1981.
- Expositions : On a visité mais non cité ci-dessus les expositions suivantes (classées par ordre chronologique) :
  - HAUT ATLAS, PAYSAGES, ARCHITECTURE, VIE ET COUTUMES, Réalisation : Musée de Grenoble, Grenoble du 17 avril au 16 juin 1980.
  - ARCHITECTURE DE TERRE, Réalisation : Fachhochschule Koln sous les auspices de l'Akademie der Architekten Kammer N W de Dusseldorf et de la Commission Allemande de l'Unesco, Unesco, Paris, du 11 au 28 02 1981.
  - ARCHITETTURE DI TIERRA, Réalisation : Comune di Roma et Centre G. Pompidou, Rome, sept. oct. 1982.

- PHOTOGRAPHIE ET CORRESPONDANCE EN TERRE MONUMENTALE, Réalisation A. Stévens, Lima , Pérou, sept. 1983.
- EL ADOBE EN AMERICA, HISTORIA, CONSERVACION, Y USO CONTEMPORANEO, Réalisation : Proyecto Regional de Patrimonio Cultural y Desarrollo PNUD/UNESCO, Lima, Pérou, sept. 1983
- BARRO, BARRO, Réalisation : Earthscan (Londres), Lima, Pérou, sept. 1983.
- SENEGAL ORIENTAL, ARCHITECTURE TRADITIONNELLE, Réalisation : Ecole d'Architecture et d'Urbanisme de Dakar, Centre Culturel Français de Dakar et Musée de l'Homme, Paris, Palais de Chaillot, oct. nov. 1983.

IMPRIMÉ PAR REPROCOPY  
25, rue Gay-Lussac, 75005 Paris  
Tél. : (1) 326.76.92