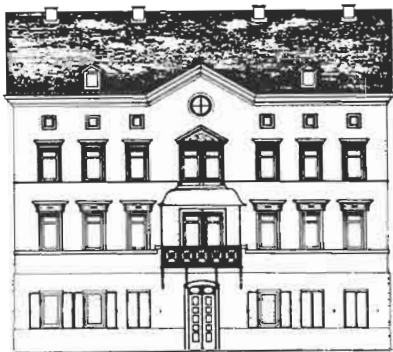


À l'occasion de l'inauguration dans la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau (Isère) du "Domaine de la Terre",
le premier quartier d'habitat social d'Europe entièrement bâti en terre crue,
ce numéro est dédié aux divers atouts et enjeux de cette technologie :

TERRE D'AVENIR!



h



Immeuble néo-classique de six appartements bourgeois édifié en terre au centre de la ville de Weilburg (Allemagne) vers 1840 et attribué à l'architecte Wimpf.



Immeuble de quatre logements sociaux édifié en pisé à l'Isle d'Abeau (1985) par l'architecte Odile Perreau-Hamburger. (Photo C. Lignon).

Actualité : "LE DOMAINE DE LA TERRE" une expérience unique une première mondiale

■ L'événement de l'année qui nous concerne ici, c'est l'achèvement en France de la première opération expérimentale d'habitat social entièrement édifiée en terre crue. Ainsi une technique qui a suscité beaucoup d'espoirs sort enfin de la marginalité et témoigne de sa maturité et de son réalisme.

■ Baptisé "Le Domaine de la Terre", ce quartier-pilote est une première mondiale, reconnue comme telle même par des experts américains.

■ Il est édifié près de Lyon, dans la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau (commune de Villefontaine/Isère).

■ Jamais encore un ensemble urbain (ici 65 logements de 2 à 5 niveaux) n'avait été réalisé en utilisant la gamme des diverses technologies modernes de la construction en terre.

■ Cette opération unique en son genre sera officiellement inaugurée en fin 1985 en présence de ses divers promoteurs et de personnalités régionales, nationales et internationales.

■ L'effet d'entraînement de cette réalisation est notoire ; il a :

- stimulé la recherche et créé une émulation ;
- mis en place des structures de production et de commercialisation ;
- suscité un réel intérêt à l'étranger et une dynamique nouvelle en France ;
- rassemblé des compétences multiples jusqu'ici latentes ou dispersées ;
- amené la classe politique à prendre en compte un secteur nouveau d'activité : "la Filière Terre".

■ Cette expérimentation a aussi prouvé la fiabilité technique et économique du matériau Terre : il est économe en énergies et, déjà à ce stade, d'un coût réduit.

■ "Le Domaine de la Terre" ré-actualise le débat sur les atouts et les enjeux divers liés aux usages de ce patrimoine dans les pays du Nord comme ceux du Sud où les perspectives de recours à cette technique sont considérables. C'est ce nouveau dossier que nous ouvrons ici.



JEAN DETHIER

AUTOUR DE CES DEUX
EVENEMENTS

CINQ ACTEURS DE
LA "FILIERE TERRE"

ONT PREPARE AVEC
UNE TRENTAINE D'AUTEURS

UN DOSSIER SPECIAL
DE 96 PAGES POUR "H"



PATRICE DOAT

LA TERRE DANS TOUS SES ETATS

Il y a exactement quatre ans, le *Centre de Création Industrielle* ouvrait au *Centre Georges-Pompidou* une exposition mémorable : en proposant conjointement un panorama historique et une exhortation à actualiser "les architectures de terre" dans les pays du Nord comme ceux du Sud, cette manifestation prenait date avec l'avenir. C'est à ce rendez-vous de prospective que nous vous convions ici pour faire le point sur les plus récents développements des idées et des réalisations dans ce domaine précis.

L'EVENEMENT

En septembre 1981 déjà, nous avons consacré un numéro complet (n° 66) à cette technologie particulière du bâtiment sous le titre suivant : "La terre, matériau d'avenir ?". Ce point d'interrogation ne révélait pas un scepticisme démobilisateur mais bien une prudence optimiste qui caractérise si souvent l'attitude de ceux qui assument les lourdes responsabilités de l'acte de bâtir. Depuis lors, en une cinquantaine de mois seulement, la situation a considérablement évolué en France dans le secteur de la construction en terre crue. L'évolution rapide – parfois spectaculaire – de la recherche, de la formation et des réalisations, justifiait d'entreprendre ici un nouveau bilan actualisé sur "l'état de la terre". L'événement le plus marquant – le plus porteur d'espoirs nouveaux – c'est actuellement, à Villefontaine dans la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau (à 29 km au sud-est de Lyon), l'achèvement du quartier expérimental de 65 logements HLM. Ils sont tous édifiés en terre crue par l'OPAC de l'Isère qui confirme ainsi une nouvelle vocation de maître d'œuvre sur ce créneau.

UNE ETAPE DECISIVE

L'inauguration très officielle en fin 1985 de ce "Domaine de la Terre" constitue en Europe une étape décisive dans le développement, d'une technologie fiable de ce matériau. Cette "première mondiale" constitue aussi une date significative dans l'histoire de l'habitat social en France. Nous avons donc ouvert nos colonnes aux divers acteurs et partenaires de ce projet-pilote dont l'idée fut lancée en 1980 par Jean Dethier. C'est à lui que nous avons confié la coordination éditoriale de ce numéro. Articulé autour de l'actualité de l'Isle d'Abeau, ce numéro s'élargit aux possibilités d'avenir de la terre en France et dans le Tiers-Monde tout en les situant dans une perspective historique. Cette démarche révèle la continuité souvent méconnue, des multiples recherches entreprises par des équipes françaises depuis quarante ans dans ce secteur qui est désormais sorti de ses marges confidentielles. Ce dossier révèle la maturité et la nouvelle dimension de la "Filière Terre" parfois encore insoupçonnée. On y lit le réalisme d'un projet ambitieux et digne d'intérêt par les alternatives qu'il propose. Il rassemble pour la première fois, des témoignages de ministres et de décideurs, d'élus locaux, d'aménageurs et de maîtres d'ouvrage, d'architectes et d'ingénieurs, de chercheurs et de praticiens, d'enseignants et de médiateurs, d'historiens et de prospecteurs. C'est une éthique et une stratégie qui est ici ébauchée : un plan d'action par rapport à un marché encore souvent insoupçonné. Qui savait que les estimations des experts du ministère de l'Urbanisme et du Logement révélaient une offre financée d'un minimum de 500 000 logements économiques en terre chaque année dans le Tiers-Monde ? Et que sait-on de la demande du public dans notre pays vis-à-vis des architectures de terre ? Et si dans certaines régions de France, on avait négligé une réelle aspiration des habitants à renouer avec les traditions du logement urbain ou rural en terre ?

UNE PUISSANTE DYNAMIQUE

Par rapport à ces questions et ces potentialités, face à d'incontestables réussites et de nombreuses ressources humaines, culturelles et techniques dans ce secteur, il faut se réjouir qu'une puissante dynamique soit désormais en place pour aller de l'avant. Il faut se réjouir du projet de créer en France un Institut International de la Construction en Terre qui assurera, avec tous les partenaires actuels et futurs concernés, une synergie de la terre et aussi la formation appropriée des hommes et des femmes aptes à maîtriser les nouvelles potentialités de ce matériau. Ne serait-ce pas là la plus utile action que la France puisse entreprendre pour marquer en 1987, l'Année Mondiale du Logement des Sans-Abri décrétée par les Nations Unies ? N'oublions pas que sur la planète Terre, un quart des hommes manque aujourd'hui de l'habitat le plus élémentaire. Pouvons nous rester indifférents à cet accablant constat ? Face à ce défi, il n'y a sans doute pas de meilleur investissement à terme que la formation des hommes qui maîtriseront les potentialités économiques du matériau terre dans le Tiers-Monde. En éditant ce numéro de notre revue, nous espérons faire connaître ce grand dessein et faciliter son aboutissement.

Ce dossier spécial est publié à l'occasion de l'inauguration officielle, en fin 1985, du "Domaine de la Terre" : un quartier expérimental d'habitat social édifié en terre crue dans la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau, près de Lyon.

REMERCIEMENTS

Toute l'équipe invitée à préparer ce dossier tient à remercier chaleureusement Pierre Guinchat, la revue "H" et l'Union Nationale des HLM d'avoir accueilli ses contributions visant à faire le point sur l'actualité et l'avenir de ce mode de construction en Europe et dans le Tiers-Monde.

Nous remercions aussi tous les auteurs pour leurs contributions éditées ici. De nombreux autres articles nous ont été adressés mais ils n'ont pas pu être intégrés à ce dossier faute de place. Nous le regrettons et prions leurs auteurs de nous en excuser. Il s'agit notamment de Jean Maheu, Paul-Henri Boutin, François Calame, Hubert Canononge, Joseph Colzani, Jacky Jeannet, Vincent Liétar, Franck Lahure, Christian Moretti, Michèle Orliac, Regis Perrot, René Quaranta, Pascal Scarato, Nicolas Widmer et d'autres encore. L'intérêt pour la participation à ce dossier – initialement prévu sur 32 pages ! – a nettement dépassé nos prévisions. Cette situation révèle une nouvelle dynamique du "Réseau Terre" dont il faudra tenir compte au plus tôt.

UNE FUTURE REVUE

La préparation de ce dossier a donc révélé le désir et la nécessité de créer un organe périodique d'information spécifique sur la construction en terre, axé sur son actualité et son avenir en Europe et dans le Tiers-Monde. L'équipe rédactionnelle de ce dossier se propose donc de participer au lancement, prochainement, d'une telle publication en français. Elle souhaite constituer dès maintenant un comité de rédaction élargi et un comité d'orientation à la fois scientifique et culturel.

Celui-ci devrait être international pour assurer la diversité des propos de la revue en cohérence avec les vocations du futur "Institut International de la Construction en Terre" : cette revue serait l'organe initial d'information de cette institution. Ceux et celles concernés par ce projet de revue sont invités à faire acte de candidature. C'est notamment dans cette future publication que pourraient être publiés les articles reçus et non édités ici.

INFORMATIONS

Veillez adresser vos demandes d'information à "l'Association pour la Promotion de l'Institut International de la Construction en Terre" :

soit : S.A.N., B.P. 593, 38300 Bourgoin-Jallieu (Isère),
soit : 43, rue Beaubourg, 75003 Paris, tél. : 278.61.93.

OPINIONS EXPRIMEES

Les opinions exprimées dans ce "dossier" ne correspondent pas nécessairement à celles de la revue "H".

TITRES ET CHAPEAUX

Les titres, "chapeaux" et inter-titres des articles sont le fait de la rédaction et non des auteurs.

**CE DOSSIER "TERRE"
A ETE PREPARE POUR "H"
PAR LES PERSONNES SUIVANTES :**

REDACTEUR EN CHEF :

JEAN DETHIER

COMITE DE REDACTION :

JEAN DETHIER
PATRICE DOAT
HUBERT GUILLAUD
HUGO HOUBEN
PHILIPPE MICHEL

AUTEURS DES CONTRIBUTIONS :

ANDRE ACCETTA
JEAN-PAUL ALDUY
ALBERT BEAUCHAMP
CHARLES BERAUDIER
DANIEL BIAU
ALAIN CARIGNON
ROBERT COPE
MICHEL DAYRE
JEAN DETHIER
PATRICE DOAT
JEAN-PIERRE DUPORT
MICHEL GERODOLLE
GUY GRANIER
PIERRE GUINCHAT
HUBERT GUILLAUD
HUGO HOUBEN
JOSETTE EVRARD
JACK LANG
ALAIN LECLERC
PHILIPPE MAIROT
PAUL MARTIN
SERGE MAUROIT
LOUIS MERMAZ
PHILIPPE MICHEL
PIERRE MIGNOTTE
ROBERT NEGRE
CHRISTIAN NUCCI
PAUL QUILES
ALAIN ROSSOT
PASCAL VICEDO

PHOTOGRAPHES :

JACQUES EVRARD
CHRISTIAN LIGNON

CARTES ET DESSINS D'ARCHITECTURE :

ALAIN LEBAHL
DOMINIQUE PIDANCE

DIRECTION ARTISTIQUE :

JEAN DETHIER

RELATIONS EXTERIEURES :

ELYETTE BAY
DOMINIQUE JOCTEUR-MONROZIER

RELATIONS INTERIEURES :

ANNE-MONIQUE BARDAGOT
NATHALIE SABATIER

SECRETARIAT :

ANNICK ISNARD
MARTINE TOURON

RELATIONS AVEC LA PRESSE :

SYLVIE LE GOLVAN
ARIELLE ASKIENAZY

TRADUCTIONS :

RUTH EATON

COUVERTURE :

ERIC FAUCHERE

MISE EN PAGE :

ARBOOK INTERNATIONAL

POUR UNE STRATEGIE DE LA TERRE

On trouve souvent aux Etats-Unis cette aptitude remarquable à exprimer publiquement, de façon claire et directe, certaines erreurs. Cette force d'autocritique lucide marque alors une étape où l'on puise l'énergie à rectifier une stratégie d'action, pour aller de l'avant avec une efficacité redoublée. Cette pratique concerne aujourd'hui la construction moderne en terre crue. Les Américains furent les premiers, dès la crise internationale de l'énergie en 1973, à concevoir et édifier de nouvelles architectures en "adobe". Bien des Européens ont trouvé là le point de départ de leur propre voie dans ce nouveau domaine technologique. Aujourd'hui, la revue américaine "Earth-builder" publie une autocritique sévère (texte en annexe) qui porte essentiellement sur deux points :

- *l'ethnocentrisme*, car les professionnels des Etats-Unis ne se sont pas ouverts aux réalités spécifiques de l'habitat très économique du Tiers-Monde ;
- *l'individualisme*, puisqu'il n'existe pas encore dans ce pays de synergie inter-professionnelle induisant les nécessaires outils de concertation et de communication, de formation supérieure et d'action ouverte vers l'étranger.

A FRENCH LEADERSHIP ?

Or, notamment sur ces deux axes, des efforts cohérents sont menés en France depuis quatre ans. Ils ont abouti à la création d'un "Réseau Terre" et d'une "Filière Terre". Avec "fair-play", des experts américains reconnaissent aujourd'hui à la France un nouveau "leadership" sur le plan international dans ce domaine. Trois traits dominants de la situation française sont jugés par eux pertinents :

- la dimension techniquement et socialement expérimentale du "Domaine de la Terre", ce quartier pilote achevé en 1985 dans la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau ;
- l'action menée depuis dix ans, en Europe et dans le Tiers-Monde, à la fois sur le plan culturel et scientifique, par le groupe CRATerre, perçu comme exemplaire ;
- la mise en place en France depuis trois ans d'un enseignement de niveau universitaire, à la fois spécialisé et interdisciplinaire, qui s'avère unique au monde.

Mais, les constats simultanés de leurs déboires et des succès extérieurs à leur propre démarche ne sont pas de nature à démobiliser les Américains ou à réduire leurs ambitions. Au contraire, ce défi les stimule. Pour remédier à leurs erreurs, ils ont fondé à Washington D.C., dès 1983, une organisation professionnelle présentée comme étant "dédiée à promouvoir la création de meilleurs habitats par l'usage approprié de techniques de construction en terre". Ainsi, ils ont créé, il y a deux ans déjà, la "International Foundation for Earth Construction". Elle confère désormais aux Américains une nouvelle ouverture sur le monde et les réalités sociales. Si, en France, de nombreux membres du "Réseau Terre" et quelques décideurs militent depuis quelques mois pour la création d'un "Institut International de la Construction en Terre" (qui pourrait être basé aussi à l'Isle d'Abeau, près de Lyon), il faut bien reconnaître que ce projet n'est encore, en fin 1985, que l'ébauche d'une nécessaire alternative européenne.

POUR UNE FILIERE EUROPEENNE DE LA CONSTRUCTION EN TERRE

Certes, il existe en Europe de nombreux partenaires concernés ou potentiels et nombre de spécialistes compétents. Malgré ses atouts évidents et reconnus, le vieux continent est-il déjà, une fois encore, en retard sur le Nouveau Monde ? Faute d'une synergie appuyée sur une volonté politique et communautaire affirmée, les efforts dans ce secteur demeurent très dispersés : ils manquent de cohérence et d'efficacité. Seule la France procède, depuis peu, à un regroupement du savoir et des compétences. Seule jusqu'ici, elle a mené à bien des projets - significatifs et porteurs - aussi bien sur son territoire que dans le Tiers-Monde. Le défi américain justifierait à lui seul que la France rallie ses partenaires européens à une action commune, à une stratégie d'ensemble, à une politique conjointe du développement d'une solide "Filière Terre Nord-Sud". Le projet européen lancé en 1985 par la France sous le nom d'EUREKA s'adresse à certains domaines de la "haute technologie". Il ne concerne pas directement le Tiers-Monde. Or, rien de

comparable n'est encore mis en place pour répondre à certaines urgences historiques des pays en développement. Le consensus européen, face aux autres puissances industrielles, devrait être reconduit pour promouvoir un programme centré sur les technologies dites "intermédiaires", "appropriables" ou encore "adaptées". Ce programme serait axé, par essence, sur des domaines permettant un nouvel élan de coopération avec les états du Sud. Il devrait proposer des outils réalistes de formation, d'information et d'action locale dans les domaines les plus cruciaux : ceux où des défis vitaux sont à affronter quotidiennement ; par exemple : la faim et l'agriculture, la sécheresse et l'hydraulique, l'habitat et l'urbanisme. La construction en terre y aurait sa place, l'*Institut International de la Terre* y trouverait sa légitimité. Que l'Europe se résigne à un rôle subalterne dans l'un quelconque des domaines d'action où se décide l'avenir des peuples, et elle sera mise à l'écart des grands enjeux, débats et défis de cette fin de siècle. Claude Jullien, directeur du "Monde Diplomatique" nous le rappelle (texte en annexe). Il souligne à quel point le débat sur la technologie est aujourd'hui biaisé puisqu'il évacue l'essentiel : la technologie n'est pas un objectif en soi, mais seulement un outil au service des Hommes et le reflet de l'état des sociétés.

TERRE A TERRE : POUR UNE ACTION NORD-SUD

Un "Programme Européen de Technologies Adaptées pour le Tiers-Monde", conçu et mené avec lui, est un plan immédiatement vital pour des centaines de millions de Terriens. Dans ce contexte, la maîtrise des atouts du matériau Terre peut devenir profitable de suite à leurs usagers. Sensible à la définition d'une nouvelle coopération, le Premier Ministre, Laurent Fabius, déclare dans une interview (texte en annexe) que notre avenir à tous dépend des relations harmonieuses entre les pays du Nord et ceux du Sud. Il met l'accent sur la nécessité des "transferts technologiques" et de "l'auto-suffisance" pour les populations en voie d'urbanisation rapide. Il souligne la nécessité d'un effort liant culture et technologie, l'urgence cruciale de la formation de techniciens et cadres de niveau intermédiaire qui, de l'avis général, font le plus cruellement défaut dans les pays en développement. Dans le même esprit, Christian Nucci, ministre de la Coopération et du Développement, rappelait récemment dans une interview accordée au quotidien "Libération" (texte en annexe) la nécessité et l'urgence de procéder à des "transferts de technologie intermédiaire" vers le Tiers-Monde. Il a estimé utiles et appréciables les connaissances acquises en France lors des expérimentations récentes de la construction moderne en terre. Mais il manque toujours aujourd'hui, ici comme partout ailleurs, un maillon indispensable au développement des usages de la terre crue : un outil de formation approprié à cette technique, un lieu de synergie qui allie efficacement savoir théorique et pratique. Face à ces acquis et à ces manques – à ces atouts et enjeux – face aux aspirations et perspectives évoquées, une action concertée avec l'Europe et le Tiers-Monde apparaît indispensable.

UNE AUTO-CRITIQUE AMERICAINE ET UN ELOGE DE LA FRANCE

PROPOS EXTRAITS DE LA REVUE "EARTH BUILDER" (U.S.A.), N° 44, 1985

« Durant les années 70, les états du sud-ouest des Etats-Unis apparaissent au monde entier comme les grands pionniers dans le secteur des nouvelles technologies de la construction en terre crue.

Mais au cœur des années 80, ce sud-ouest américain est-il encore le leader pour la terre ? Il semble que ce ne soit plus le cas.

Aux Etats-Unis, ce secteur particulier du bâtiment n'a jamais su se constituer en une filière spécifique capable de communiquer, ni en un réseau de compétence apte à se présenter comme une entité cohérente vis-à-vis de partenaires. Nous avons commis une erreur d'appréciation : les USA ont ainsi raté une belle occasion. Aujourd'hui, en 1985, c'est ailleurs que se déploie l'activité nouvelle et significative de la construction en terre.

La France, par exemple, a pris le leadership dans la conception et la réalisation de programmes novateurs en terre : particulièrement

pour des quartiers d'habitat économique. Ce type de programme a l'avantage d'aller au devant d'une demande qui s'exprime de plus en plus nettement dans le Tiers-Monde. En France, on constate actuellement aussi le développement réaliste d'une filière terre diversifiée dans ses techniques et qui se préoccupe de diffuser un savoir vers le monde entier.

Or l'actualité de la terre aujourd'hui, c'est aussi le Tiers-Monde avec ses besoins et ses demandes spécifiques. Beaucoup de ces pays – particulièrement ceux d'Amérique latine – cherchent dans ce secteur à établir des échanges et une coopération technique avec des partenaires extérieurs. En ne s'étant pas encore réunis et organisés en une entité interprofessionnelle cohérente et axée sur la communication, les bâtisseurs en terre des Etats-Unis sont en train de perdre leur crédibilité, autant à l'égard du gouvernement que vis-à-vis de partenaires potentiels à l'étranger.

QUELLES TECHNOLOGIES AU SERVICE DE QUELLE SOCIÉTÉ ?

PROPOS EXTRAITS DU "MONDE DIPLOMATIQUE" AOUT 1985

CLAUDE JULIEN
Directeur du "Monde Diplomatique", Paris

« L'Europe est malade à la fois de son retard technologique, de son insuffisante cohésion politique (...) de son inaptitude à peser d'un poids spécifique dans l'évolution des affaires mondiales. L'Europe ne surmontera aucun de ces handicaps si elle ne les surmonte tous ensemble. *Qu'elle se résigne à un rôle subalterne dans l'un quelconque de ces domaines d'action où se décide l'avenir des peuples et elle sera jour après jour, dans les moindres détails de sa vie, manipulée par plus puissant qu'elle (...).* Des légions de commentateurs (...) s'en tiennent à la médiocre sagesse du boutiquier, qui vit et pense médiocrement au jour le jour : ils croiraient démeriter si, devant une idée novatrice ils ne faisaient la fine bouche, tant il est vrai que, en matière de prévision, le pire à leurs yeux est toujours le plus sûr. Ils ne parviennent pas à embrasser dans la même vision les problèmes nationaux et mondiaux, est-ouest et nord-sud, industriels et culturels, technologiques et politiques. Le regard désabusé qu'ils portent sur la planète est fragmenté, brisé en mille facettes, que ne lie aucune impulsion (...). A les croire, tout projet a toujours été trop modeste pour présenter quelque intérêt, ou trop ambitieux pour avoir la moindre chance d'aboutir. Sous ces masques de fiers-à-bras, se cachent d'arrogants résignés. Stériles (...).

En Europe, gouvernements et entreprises peuvent ainsi accepter ou refuser de se donner une chance d'être présents, en bonne place, dans une étape décisive de la course au progrès, à la modernité (...).

Tel qu'il est conduit depuis des mois, le débat sur la modernité (technologique) est biaisé. Il évacue l'essentiel. *La nouvelle évolution technologique ne saurait être un objectif : elle ne peut-être qu'un moyen. Au service de quelle société, de quel mode de vie, de quelle créature, de quelle con-*

ception de l'homme ? (...) Si son objectif est la croissance économique, simple mesure de la production, il utilisera les nouvelles technologies pour reproduire l'ordre ancien en accentuant ses distorsions. Si son objectif est le développement de la société, il s'attaquera à une tâche beaucoup plus complexe, cherchant dans les nouvelles technologies des moyens plus efficaces pour mieux organiser et maîtriser son univers. Aucun ingénieur spécialisé dans l'une de ces technologies tranchera le débat. Car celui-ci est politique : il commande la forme même de la société. Pour mieux dire, il est culturel : il engage les raisons de vivre (...). Pour indispensable qu'elle soit, la "modernité" n'apporte aucune réponse à ces questions, car elle peut prendre maints visages différents. Les nouvelles technologies restent de l'ordre des moyens. L'avance des Etats-Unis ou du Japon a un effet salutaire : l'Europe semble enfin comprendre qu'elle ne peut pas laisser s'aggraver son retard. Mais elle ne parviendra à mobiliser les énergies et les ressources nécessaires si son seul souci est de tenir pied à ses concurrents, de les imiter dans la conquête des technologies de pointe.

L'Europe perdrait tout si elle entrait dans la nouvelle révolution industrielle sans la volonté de poursuivre un objectif vital : utiliser son supplément de puissance pour organiser un environnement mondial qui, sans prétendre évacuer toutes les tensions serait au moins plus harmonieux. Plus sain (...) dans sa coopération avec le Tiers-Monde, où gît, pour le "Premier Monde" le plus urgent danger (...). C'est un banquier américain qui, reprenant à son compte un thème des "tiers-mondistes" tant décriés, ose dire : "Le déséquilibre nord-sud est devenu le foyer de la tension est-ouest." »

QUAND UN PREMIER MINISTRE PLAIDE POUR LES TRANSFERTS DE TECHNOLOGIE VERS LE TIERS-MONDE

PROPOS EXTRAITS DE LA REVUE "ACTUEL DEVELOPPEMENT", N° 63, NOVEMBRE 1984

« **A.D. :** Depuis la Conférence de Paris en 1981 sur les "Pays les Moins Avancés", le dialogue nord-sud semble stagner. Est-ce votre opinion et comptez-vous prendre des initiatives pour le relancer ?

Laurent Fabius. – Dans un contexte particulièrement difficile, je crois qu'il n'est pas exact de dire que le dialogue nord-sud stagne. Vous parlez de la Conférence de septembre 1981 sur les Pays les Moins Avancés : elle comportait un engagement des pays présents de consacrer 0,15 % du PNB dès 1985 aux pays les plus défavorisés. Nous atteindrons cet objectif à la fin de l'année. Même si le budget de 1985 marque une pause dans la progression de notre aide publique au développement, nous devrions respecter pour 1988 l'engagement du Président de la République, à savoir affecter 0,70 % de notre PNB au développement. D'autre part, sur le plan international, nous plaidons en permanence pour une nouvelle approche des rapports nord-sud. Le Président de la République y insiste avec une grande force (...). Le gouvernement a multiplié les propositions assorties d'engagements financiers. L'audience internationale de la France est étroitement liée à la priorité que nous accordons au développement dans nos relations extérieures. Mais nous n'avons pas la prétention d'agir seuls. *Une action concertée au niveau européen est la bonne voie à suivre (...).*

A.D. – Mais ce discours au plan international n'est-il pas en contradiction avec notre pratique de la coopération où de nombreux observateurs constatent un repli de la France ?

Laurent Fabius. – (...) Notre politique de coopération doit s'adapter à l'évolution des besoins. La coopération doit répondre aux priorités du développement, *mettre l'accent sur les transferts de technologie et l'auto-suffisance (...).* Nous appuyons les efforts de nos partenaires pour maîtriser [la crise de] l'énergie (...), *pour faire face aux besoins d'une population en voie d'urbanisation rapide.*

A.D. – On constate en France un très grand intérêt de la jeunesse pour le Tiers-Monde et le désir d'agir en faveur du développement. Vers quels objectifs comptez-vous canaliser cette énergie ?

Laurent Fabius. – Cet engagement de la jeunesse est décisif. Il s'agit de bien faire comprendre, non seulement en France et en Europe, mais partout dans le monde, que *notre avenir à tous dépend de relations harmonieuses entre pays du Nord et pays du Sud.* Nos économies sont interdépendantes et seront de plus en plus liées. On ne peut fonder un juste équilibre sur un décalage perpétuel entre deux groupes de pays. (...)

A.D. – Vous êtes intervenu à plusieurs reprises sur l'importance de la formation. Pensez-vous à une formation spécifique pour ceux concernés par l'aide au développement ?

Laurent Fabius. – (...) Je voudrais insister sur la nécessité des métiers techniques pour le développement des pays du Sud. Ceux qui veulent apporter leur concours sur le terrain doivent apporter un savoir. J'ai demandé au ministre de la Coopération, Monsieur Christian Nucci, de veiller à ce que soient privilégiées les "filiales courtes". Il faut, en effet, agir vite et former le plus de techniciens possible, notamment ces cadres intermédiaires qui font cruellement défaut. Ceux qui veulent se consacrer à l'aide au développement devront recevoir une formation pédagogique poussée car il ne s'agit pas seulement de lancer un projet, il faut encore savoir ensuite s'effacer sans que le projet se bloque. Pour faire passer une technique, il faut évidemment bien la dominer, savoir l'expliquer, et en outre, connaître suffisamment bien la culture de chacun pour qu'elle soit vraiment acceptée. Que de projets ont échoué pour n'avoir pas pris en compte les réalités culturelles des populations auprès desquelles on voulait intervenir.

QUAND UN MINISTRE DE LA COOPERATION SE FAIT L'AMBASSADEUR DE LA TERRE

VIS-A-VIS DU TIERS-MONDE

PROPOS EXTRAITS DE L'INTERVIEW DE PASCALINE CUVELIER, "LIBERATION", 1985



LIBERATION. – Pourquoi un ministre de la Coopération et du Développement s'intéresse-t-il de près à l'architecture de terre ?

Christian Nucci. – Qu'on soit obligé – aussi bien dans les Etats du Nord que dans les Etats du Sud – de retrouver les pratiques de la construction des architectures traditionnelles est apparemment un des paradoxes auxquels nous sommes confrontés. J'en soulignerai un autre pour mémoire. C'est la culture attelée. Songez que le Ministère de la Coopération français finance des opérations de culture attelée en Afrique. Or cette pratique qui consiste à labourer avec des bœufs, avait été abandonnée. Le recours au matériau terre avait souvent aussi été abandonné. C'est un des secteurs sur lesquels on doit pouvoir entreprendre un certain nombre de réalisations qui permettront des économies substantielles en énergie, en ciment et donc en devises.

Dans le cadre d'une solidarité entre le Nord et le Sud, il est tout à fait normal que la France, que le Ministre de la Coopération, que le Ministère du Logement et de l'Urbanisme s'y intéressent. La réalisation d'un Institut International de la Construction en Terre à l'Isle d'Abeau permettra la formation en amont et en aval de ceux et de celles qui seront chargés de concevoir, mais aussi et surtout de réaliser ce type de construction.

LIBERATION. – Je croyais que pour une fois, la France n'avait rien à vendre ?

Christian Nucci. – Le savoir technologique, ça s'exporte aussi, et c'est beaucoup plus important, à mon avis. Dans ce domaine, la formation – que ce soit au niveau de la conception ou de la technique – doit pouvoir être réalisée ici.

LIBERATION. – Vous parliez des technologies avancées, celle-ci est plutôt une technologie ancienne...

Christian Nucci. – Où est le problème ? On s'aperçoit qu'elle est aussi avancée que toutes les technologies "en ique", bien qu'on l'ait parfois oubliée. Aujourd'hui, on finance des projets qui visent à réactualiser ce type d'architecture. Il y a donc là véritablement l'émergence d'une pratique nouvelle qui implique et nécessite une certaine formation spécifique.

LIBERATION. – Pourquoi a-t-on continué à exporter vers le Tiers-Monde des systèmes constructifs de préfabrication lourde, une architecture consternante d'uniformité, coûteuse, et aujourd'hui abandonnée en France ?

Christian Nucci. – Ce qui s'est passé, c'est qu'au tout début des indépendances, un certain nombre d'États ont fait du "développement plaqué". Aujourd'hui, on s'aperçoit que c'est une erreur. On ne peut pas continuer sur le même modèle. Les Etats du Sud ont une dimension culturelle et une approche des problèmes économiques différente de la nôtre. Que nous apportions, nous, nos financements, notre savoir-faire en matière de technologie, et que ces deux potentialités soient mises à la disposition des populations, c'est cela la véritable coopération, c'est cela le véritable développement. Faute de quoi, c'est du mercantilisme.

LIBERATION. – Est-ce que les vingt-huit ambassadeurs africains que vous avez invités à visiter le quartier expérimental de l'Isle d'Abeau vont transmettre à leur ministre de l'Habitat le concept de l'alternative de la "filière terre" ?

Christian Nucci. – Je le crois. Bien sûr, on peut penser que l'idée retombe ou qu'elle soit interprétée de façon folklorique. Mais vous pouvez compter sur mon intention et sur ma volonté de demander à ce que ces ambassadeurs soient nos avocats.

LIBERATION. – Je les ai entendus dire entre eux : "Mais le pisé on connaît déjà, on a déjà ça !"

Christian Nucci. – Oui, le pisé, ils ont déjà ça, parfois dans leur pays. Mais ils construisent en quoi ? En béton ! Le plus souvent avec des matériaux importés ! Or, dans un pays qui est fortement dépendant sur le plan de l'énergie ou du ciment, il faut savoir faire un choix économique. Le choix économique c'est de limiter sa dépendance. Or, on peut y parvenir. Comment ? A l'aide de ces techniques modernisées de construction en terre. La terre, elle existe sur place. Essayons de construire des habitats et des bâtiments avec des techniques de terre stabilisée avec très peu de ciment par exemple. Pour aller de l'avant, la France invitera aussi les ministres africains de la Construction à venir débattre ici de ces enjeux et de ces perspectives.



UNE TECHNOLOGIE D'AVENIR

LOUIS MERMAZ,
Président de l'Assemblée Nationale.
Paris.

Le département de l'Isère possède aujourd'hui – avec 80 % de son habitat rural – l'un des patrimoines bâtis en terre les plus riches de France et d'Europe. A côté des bâtiments agricoles plus que centenaires, cet héritage culturel rassemble aussi des constructions à caractère monumental : hôtels de ville et églises, châteaux et demeures bourgeoises qui sont les témoignages vivants des usages multiples de ce matériau, les illustrations d'une longue tradition. C'est dans la région Rhône-Alpes que François Cointeraux inventait, il y a deux siècles, le "Nouveau Pisé". Ses nombreux ouvrages et projets ont fait connaître cette technique française dans le monde entier, en plein Siècle des Lumières.

Aujourd'hui, ses héritiers sont nombreux en Isère. C'est de là qu'est parti le renouveau de l'usage de la terre en France. Depuis quelques années, la relève des anciens y a été assurée avec énergie par de multiples partenaires qui tous ensemble constituent, dans ce domaine, un potentiel inégalé en Europe et compétent pour actualiser ces technologies de la construction, pour les adapter à nos besoins ou ceux, spécifiques, du Tiers-Monde. Cette "Filière Terre" a trouvé des relais efficaces, notamment auprès d'un maître d'ouvrage dynamique : l'OPAC de l'Isère, et d'un aménageur motivé : l'Etablissement Public de la ville nouvelle de L'Isle d'Abeau. Ensemble, ils ont mené à bien une première mondiale : la construction d'un quartier expérimental de logements sociaux en terre. On y a utilisé toute la palette des techniques françaises dans ce domaine. Dès l'origine du projet, un appui déterminant a été trouvé auprès de décideurs avisés : Pierre Oudot, maire de Bourgoin-Jallieu et président de l'Etablissement Public de L'Isle d'Abeau ; auprès de Serge Mauroit, maire de Villefontaine et président du Syndicat communautaire ; Alain Rossot, maire de L'Isle d'Abeau. Plus qu'un simple lieu d'implantation pour un projet techniquement ambitieux, c'est la dimension humaniste tournée vers le Tiers-Monde qu'on a voulu accueillir. En effet, si l'on perçoit immédiatement l'utilisation possible en France de ce matériau pour la construction nouvelle comme pour la restauration du patrimoine traditionnel, il est particulièrement intéressant dans les pays en développement où les besoins en logements sont immenses. Pour les partenaires d'un réseau français de compétences qui ont su se mobiliser, et mettre au point des techniques performantes, il y a là un important champ d'activités possible. Il faut pour cela s'appuyer sur des hommes formés à tous les niveaux de l'encadrement. L'absence de tels spécialistes est actuellement un blocage internationalement déploré. Un "Institut International de la Construction en Terre", dont le projet s'élabore dans la ville nouvelle de L'Isle d'Abeau, pourrait fournir la réponse qualitative et quantitative attendue. Les administrations concernées par la coopération internationale ont déjà manifesté leur intérêt pour cette initiative. Ainsi, c'est en Isère et plus particulièrement à L'Isle d'Abeau, qu'auront été créées les conditions permettant d'actualiser un savoir traditionnel pour en faire une technologie d'avenir.

LA TERRE : AU CARREFOUR STRATEGIQUE DE LA CULTURE ET DE LA TECHNOLOGIE

JACK LANG,
Ministre de la Culture.
Paris.

Les architectures en terre constituent en France un patrimoine historique remarquable et abondant qui a souvent jusqu'ici été trop méconnu. Depuis cinq ans, l'action de multiples groupes régionaux et l'exposition du Centre Georges Pompidou ont heureusement contribué à faire reconnaître l'existence et la qualité de ces architectures. De récentes recherches archéologiques à Lyon ont mis en évidence

des vestiges de cet art de bâtir contemporain de la fondation de la ville par les Romains. Au fil des siècles, cette tradition populaire s'est illustrée dans des modèles très variés caractéristiques des particularismes culturels et géographiques de multiples régions de notre pays.

L'architecte François Cointeraux, né à Lyon en 1740, sera – dans le droit fil du siècle des Lumières – le premier pionnier du monde à consacrer sa vie à la rationalisation et à la modernisation des architectures de terre crue. Son influence sera considérable en France, en Europe et même aux Etats-Unis ou en Australie. Dans la région Rhône-Alpes, nombreux sont les témoignages en pisé de son œuvre ou de celle de ses disciples. Quantité de châteaux aristocratiques du XVIII^e siècle et de maisons bourgeoises du XIX^e, d'habitations modestes – rurales ou urbaines – d'écoles ou d'hôtels de ville du début du XX^e siècle, témoignent des étonnantes potentialités de la construction moderne en terre crue. Cette tradition française fut brutalement interrompue après le premier conflit mondial du fait de la concurrence des matériaux industrialisés mais aussi par la disparition, durant la guerre des hommes qui avaient, de génération en génération, assuré la transmission de ce savoir-faire si particulier.

Aussi faut-il se réjouir qu'une équipe européenne – le groupe CRATerre – se soit établie à Grenoble en 1975 avec l'objectif culturel et scientifique de ré-actualiser les techniques de construction en terre aussi bien pour l'Europe que pour les pays du Tiers-Monde. Dans ceux-ci, cette technologie peut contribuer de façon réaliste à affronter une crise de l'habitat dont l'ampleur et l'urgence sont sans précédents dans l'histoire des hommes. La France se doit en effet, pour être fidèle à sa mission, d'aider les nations du Tiers-Monde à relever ce défi économique, technique et culturel. Montrant l'exemple, la France a choisi la technique de la terre crue pour la construction d'un quartier expérimental d'habitat social, dans la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau en Isère. Je tiens ici à saluer cette initiative du Centre Georges Pompidou qui a été relayée par de nombreux partenaires régionaux et nationaux, publics et privés. Que tous ceux et toutes celles qui ont en France contribué à mener à bien cette première mondiale soient ici remerciés pour leurs efforts. Cette opération pilote est le témoignage d'une rencontre, d'une union fructueuse entre l'Art et la technique, la culture et l'industrie. Cette synergie ouvre ici la voie à un nouveau dialogue Nord-Sud. Il faut se réjouir ainsi du projet à naître dans cette même région lyonnaise d'un "Institut International des Architectures de Terre". Au carrefour stratégique des recherches culturelles et technologiques, une telle institution – sans équivalent actuel dans le monde – pourrait en priorité proposer un enseignement supérieur spécialisé ouvert à toutes les disciplines. Réunir les savoirs, confronter les expériences et assurer la formation des hommes et des femmes de tous pays seront les vocations de cette institution afin de diffuser tout autour de la Terre la maîtrise de ce matériau. Je me réjouis, qu'au sein de cet Institut International, puisse venir à demeure l'exposition "des architectures de terre" qui, après son itinérance internationale de quatre ans, dans douze métropoles d'Europe et du Tiers-Monde, deviendra ici un musée permanent, noyau d'une tradition toujours vivante dans cette région de la France, espoir d'une technologie adaptée aux défis économiques et culturels du Tiers-Monde.

POUR UNE MODERNITE DE LA TERRE

PAUL QUILLES,

Ministre de l'Urbanisme, du Logement et des Transports.

(Jusqu'au 20 septembre 1985).

Paris.

Le quartier expérimental de L'Isle d'Abeau constitue une étape décisive dans le renouveau des techniques de construction en terre : le quartier qui va être inauguré constitue une première mondiale. Il consacre l'existence d'un réseau de compétences, national et régional, mobilisé pour illustrer les possibilités techniques, économiques et architecturales d'un matériau qui semblait irrémédiablement relégué dans la panoplie des technologies archaïques. Le fait que cette réalisation ait été conduite, certes avec le soutien actif des pouvoirs publics, mais dans les conditions et les procédures habituelles de la production de l'habitat social, donne à la démonstration toute sa force : la maîtrise d'ouvrage social apportée ici une nouvelle preuve du contrôle déterminant qui est le sien dans la modernisation de l'appareil de production par le soutien de l'innovation technique et architecturale.

Le "Domaine de la Terre" – c'est ainsi qu'élus et maîtres d'ouvrage désignent ce quartier –, a déjà sa renommée : il a su attirer à Villefontaine des délégations françaises et étrangères venues s'informer de l'actualité de la construction en

terre en France. Il s'inscrit déjà dans le débat qui va se développer dans les prochains mois en vue de la préparation de "l'Année Internationale du Logement et des Sans-Abri" décidée par les Nations Unies pour 1987. En prouvant à nouveau la fiabilité de la construction en terre crue, la réalisation de L'Isle d'Abeau apporte une contribution concrète aux efforts de recherche et d'expérimentation que la France compte développer, conjointement avec les pays en développement, pour construire avec les ressources du site, moins chères et à faible contenu énergétique. Ce débat a déjà donné lieu à diverses manifestations, dont deux colloques organisés à Lyon par l'École Nationale des Travaux Publics de l'Etat ainsi que l'O.P.A.C. de l'Isère et l'Etablissement Public d'Aménagement de la Ville Nouvelle de L'Isle d'Abeau. A cette occasion est née l'idée d'articuler le "Réseau Terre" français autour d'un "Institut International de la Construction en Terre" à L'Isle d'Abeau. Ce nouvel organisme s'appuiera notamment sur les Ecoles d'Architecture de Grenoble et Saint-Etienne, l'E.N.T.P.E., l'antenne grenobloise du C.S.T.B., l'Université de Grenoble. Il rassemblera ainsi toutes les compétences de la région Rhône-Alpes en matière de recherche, de formation et d'assistance technique. Les meilleurs experts étrangers et français – dont le groupe CRATerre – y collaboreront. Ainsi, les retombées de cette réalisation vont bien au-delà de la simple expérimentation : par sa qualité architecturale et les performances atteintes, par le sérieux de la démarche expérimentale et du débat qu'elle a provoqués, elle constitue la référence à partir de laquelle va se développer un réseau national et international de compétences. Elle est la démonstration de la modernité du matériau terre.

CONSCIENTE DE SES ATOUTS ET DES ENJEUX, LA REGION RHONE-ALPES DONNE L'EXEMPLE

CHARLES BERAUDIER

Président du Conseil Régional Rhône-Alpes.
Lyon.

La région Rhône-Alpes a une longue et riche tradition de la construction en terre. Elle entend bien actualiser, mettre son savoir-faire et ses compétences au service de la communauté internationale.

Au carrefour des grandes voies de communication entre l'Europe et la Méditerranée, la région Rhône-Alpes a toujours su, tout à la fois, accueillir et offrir un message culturel et technologique. Lyon a reçu de la Rome antique la pratique de ce mode de construction. Il y a vingt siècles Lugdunum fut en partie édifiée en terre crue comme en témoignent les vestiges archéologiques récemment mis à jour sur la colline de Fourvières : une tradition qui s'est dès lors diversifiée et élargie à toute la région. A l'époque de la Révolution française, Lyon devint le foyer d'activités d'un de ses fils qui fut le premier architecte et bâtisseur des temps modernes à rationaliser ces techniques et à inventer une architecture nouvelle en terre. François Cointeraux eut, dès 1790, une audience et une influence européenne qui s'amplifièrent, au XIX^e siècle, aux Etats-Unis et en Australie. La vitalité novatrice de ce pionnier s'inscrit dans la longue lignée du génie créateur que tant d'architectes ont su, depuis cette région, offrir au monde : de Philibert Delorme (1510-1570) à Soufflot (1713-1780), de Cointeraux (1740-1830) à Rondelet (1743-1829), de Guimard (1867-1942) à Tony Garnier (1869-1948).

De cet élan, sont nés de nouveaux usages régionaux de la construction en terre : au XVIII^e siècle, nombre de châteaux sont édifiés en pisé ; au XIX^e siècle, quantité de familles bourgeoises ont élevé sur ce mode leurs maisons de villégiature dans la campagne lyonnaise : telle cette demeure qui abrite aujourd'hui l'Ecomusée du Nord-Dauphiné à Villefontaine. Cet essor de l'art de bâtir en terre sera dès lors relayé par les autorités locales pour construire des écoles ou des mairies (celle par exemple, de Dolomieu en Isère), par des industriels avisés pour réaliser de vastes cités d'habitation pour leur personnel (comme à Saint-Siméon de Bressieux). La région Rhône-Alpes rassemble aujourd'hui la plus large gamme des architectures de terre connues en Europe : rurales et urbaines, publiques et privées, utilitaires ou prestigieuses. Ce patrimoine étonnant fut trop longtemps oublié : il faut se féliciter des multiples initiatives survenues depuis quelques années visant à la fois à le faire mieux connaître et à le réhabiliter. Il propose à nos contemporains le plaisir d'apprécier, en de vigoureuses démonstrations, ces qualités de la terre à bâtir.

Respectueuse de son passé, notre région est aussi consciente de ses atouts actuels et des enjeux d'avenir relatifs aux usages nouveaux de ce matériau ancien. Elle s'honore de regrouper aujourd'hui dans ce secteur la plus forte

concentration en Europe de chercheurs et praticiens : par leur dynamisme, ils ont su donner corps à un véritable réseau régional de compétences, créer une véritable "Filière de la Terre". Celle-ci englobe désormais de façon cohérente et opérationnelle tous les chaînons de l'action : de la recherche, en amont, à la production, en aval.

Depuis 1973, avec la crise internationale de l'énergie, s'est créée ici une complémentarité professionnelle qui unit de façon rare universitaires et aménageurs, promoteurs et industriels, architectes et ingénieurs, scientifiques et culturels. Cette cohésion des compétences lui vaut maintenant une audience et une réputation internationales. Depuis Grenoble, Lyon ou Saint-Etienne, ces acteurs ont déjà été appelés à intervenir dans plus d'une trentaine de pays, et particulièrement dans le Tiers-Monde où leurs qualités sont appréciées à leur juste titre.

Des milliers de logements en terre sont édifiés en Afrique ou en Amérique latine sur la base des savoirs de ces experts. De plus, les économistes prévoient un développement considérable de cette technologie de la construction en terre dans les pays en voie de développement. Mais, cette coopération exigeante et digne de ce nom, doit être basée sur une émulation réciproque. Il était normal que, dans cette perspective, la région Rhône-Alpes donne l'exemple.

LES ATOUTS D'UNE SYNERGIE

ALAIN CARIGNON,
Président du Conseil Général de l'Isère.
Maire de Grenoble.
Député au Parlement Européen.
Grenoble.

Au cœur de l'Europe, l'Isère rassemble beaucoup d'atouts pour assumer les divers enjeux relatifs à l'actualité et à l'avenir de la construction en terre crue. Depuis des siècles, l'Histoire nous a légué divers témoignages de traditions populaires et savantes, spécifiques à notre région. Ce savoir empirique a permis d'édifier, en pisé, un patrimoine architectural dont on redécouvre depuis peu l'intérêt et les qualités, l'ampleur et la diversité. Cet héritage abondant mérite d'être connu et restauré. Ces actions ont heureusement débuté depuis peu. Et, s'il est important de prendre en charge et de valoriser ce legs culturel, il est capital d'actualiser les savoir-faire et de moderniser les systèmes de construction en terre. Et c'est encore à partir de notre département que s'est déployé un dense réseau de compétences, dont les complémentarités et la diversification apparaissent sans équivalent. L'efficacité et le sérieux de ce réseau lui ont valu une renommée internationale. Au cœur de cette "Filière Terre", plusieurs institutions ont leur siège à Grenoble. Elles ont su créer une remarquable coopération entre les domaines scientifiques, techniques et socio-culturels, tout en associant à cette dynamique les actions concrètes de maîtres d'ouvrage, d'entreprises et d'industriels

Grenoble, ville universitaire et scientifique, s'honore d'être la seule *au monde*, aujourd'hui, à dispenser à l'Ecole d'Architecture un enseignement spécialisé post-diplôme sur la construction en terre, qui attire des professionnels de nombreux pays. Je me réjouis que cette cité ait été choisie comme lieu d'élection par le CRATerre, groupe européen mondialement reconnu pour ses compétences sur le créneau technique et culturel de la construction moderne en terre crue. Depuis dix ans, ce groupe mène une politique de recherche à long terme, d'applications et de formation. Cette stratégie a induit, dans la région, des effets d'entraînement dont on commence à discerner les retombées économiques. Par exemple, lors des opérations de constructions récentes ou programmées, par les marchés d'assistance et de formation à l'étranger. Grâce à une étroite collaboration entre l'Université Scientifique et Médicale de Grenoble, le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, entre l'Office Public d'Aménagement et de Construction de l'Isère et d'autres partenaires déjà cités, le département est devenu le centre d'une intense recherche théorique et appliquée dans le secteur de la construction moderne en terre. Plus encore, l'Isère est à ce jour le foyer de rayonnement international d'un savoir nouveau et nécessaire pour affronter les besoins considérables du Tiers-Monde, en logements économiques. Ainsi, c'est ici que furent élaborés plusieurs programmes d'aménagement, spécifiquement conçus pour l'Afrique ou l'Amérique latine, afin d'y apporter des solutions réalistes. Mais ce progrès, induit par l'action de ces "experts", s'impose aussi de façon évidente dans l'Isère qui est devenu, sur ce plan, un laboratoire vivant d'expériences ambitieuses faisant appel à la terre. C'est le cas du grand barrage que l'EDF achève à Grand-Maison, mais aussi du "Domaine de la Terre", quartier pilote de 65 logements sociaux édifiés dans la ville nouvelle de L'Isle d'Abeau. Même

les Américains perçoivent cette "première mondiale" comme le signe nouveau d'un leadership international de la France dans ce secteur de la technologie.

Ces atouts qui sont les nôtres, il convient, maintenant, de les faire fructifier. A ce propos, je me réjouis du projet de création à L'Isle d'Abeau d'un "Institut International de la Construction en Terre". Il pourra être le lieu de synergie entre partenaires régionaux et nationaux, mais aussi, et surtout, entre les pays européens et ceux du Tiers-Monde. Cet institut pourra être l'outil d'un nouvel élan de coopération culturelle et technique entre le Nord et le Sud. Suite aux recommandations qui ont été faites en ce sens par l'Organisation des Nations Unies, il y a moins d'un an, je me félicite également que notre pays ait été le premier à présenter ce projet à la fois ambitieux et réaliste, que notre département ait été le premier à se proposer de l'accueillir sur ses terres. Encore à l'initiative des Nations Unies, 1987 sera l'Année Mondiale du Logement et des Sans-Abri. Je souhaite qu'à cette occasion, tout à fait appropriée, cet institut puisse apporter aux citoyens du monde la contribution scientifique et socio-culturelle requise pour affronter la crise mondiale de l'Habitat qui, comme la faim ou la sécheresse, est un fléau, un des grands défis de l'humanité qui appellent une solidarité dans l'action.

DU DOMAINE DE LA TERRE A L'INSTITUT DE LA TERRE

SERGE MAUROIT

Président du Syndicat d'Agglomération Nouvelle.

L'Isle d'Abeau.

Je me réjouis de l'achèvement et de l'inauguration officielle du "Domaine de la Terre" à Villefontaine. Au cœur de la *Ville Nouvelle de L'Isle d'Abeau*, ce quartier expérimental d'habitat social, entièrement édifié en terre crue, est un événement : et ceci pour bien des raisons. Nous le considérons comme le symbole vivant de la réhabilitation culturelle et de l'actualisation technologique d'un art de bâtir très spécifique à notre région et auquel beaucoup d'entre nous s'identifient. Il témoigne d'un retour aux sources, au bon sens régional, puisque les architectures en pisé étaient ici omniprésentes depuis des siècles, depuis l'antiquité gallo-romaine jusqu'au début de ce siècle.

Ce ne sont que les fluctuations de l'histoire contemporaine qui les avaient reléguées – un peu trop vite – aux "objets perdus" et ceci en faveur d'une architecture moderne uniforme : celle-ci avait engendré un redoutable nivelage culturel et un irresponsable gaspillage énergétique. Cette crise internationale de l'énergie a notamment eu comme heureuse conséquence de démenteler le mythe de l'architecture dite de "style international" ! Dans cette perspective, une nouvelle génération de bâtisseurs a redécouvert les vertus oubliées depuis un demi-siècle environ, de la construction en terre crue. Mais cette reprise en compte d'une tradition, à la fois régionale et universelle, n'a jamais été motivée ici par une quelconque nostalgie passéiste. Au contraire, je considère que ce quartier est un acte de foi dans l'avenir ; dans un avenir plus attentif aux bons usages des ressources naturelles énergétiques et écologiques, des particularismes culturels. Un avenir que nous voulons plus soucieux de concilier avec sérénité Tradition et Modernité. Un avenir envisagé avec réalisme et pragmatisme car il faut assumer le progrès sans pour autant renier la sagesse des Anciens, sans brader notre humanisme. Ce sont là quelques solides qualités de cette réalisation qui apparaissent comme une *première mondiale* en ce sens que ce quartier urbain est, effectivement, le premier à avoir été édifié avec une gamme de nouvelles techniques modernes qui utilisent au mieux les qualités du plus vieux matériau de base de notre planète Terre. Notre commune, qui comptait déjà de nombreux témoignages des architectures traditionnelles en terre – populaires ou savantes, fermes ou châteaux – est fière d'accueillir sur ses terres ce témoignage unique d'une nouvelle version de la modernité de l'art de bâtir en terre. Et je tiens ici à exprimer ma gratitude à tous ceux et à toutes celles qui ont réalisé ce quartier. Mes remerciements s'adressent aux très nombreux partenaires de cette œuvre collective, depuis les initiateurs du projet, en amont jusqu'aux artisans qui, en aval, ont assumé son édification.

Ce quartier n'a pas été conçu non plus dans un esprit d'un "néo-régionalisme" frileux et étroit. Au contraire, dès son origine, il a été pensé et voulu comme le signe d'une ouverture sur le monde, comme une expérience culturelle et technologique offerte en exemple à la sagesse des Nations qui cherchent à faire face, comme nous, à quelques défis notoires de cette fin du XX^e siècle. En effet, si l'architecture moderne en terre a un nouvel avenir en Europe – car il existe désormais une demande socio-culturelle allant dans ce sens – elle apparaît aussi comme une nécessité incontournable pour de nombreux pays du Tiers-Monde. Ceux-ci doivent faire face à une crise de l'habitat dont l'ampleur et l'urgence est sans précédent dans l'histoire des hommes.

POUR LA CREATION DE L'INSTITUT INTERNATIONAL DE LA CONSTRUCTION EN TERRE

JEAN DETHIER

Vice-Président de l'Association pour la Promotion
de l'Institut International de la Construction en Terre,
L'Isle d'Abeau

Pour tenter d'aborder de manière synthétique les multiples problèmes et enjeux liés dans le Tiers-Monde aux usages actualisés de la construction en terre, l'*Organisation des Nations Unies* a suscité en décembre 1984, à Bruxelles, la première rencontre internationale de haut niveau sur ce thème (1). Les nombreux experts et décideurs, qui représentaient une quarantaine de nations d'Europe et d'Afrique, d'Asie et des Amériques, furent unanimes à constater et à formuler un redoutable paradoxe auquel l'humanité est aujourd'hui confrontée :

- *D'une part*, on reconnaît désormais aux matériaux de construction locaux (et en particulier à la terre crue) de véritables potentialités qui constituent une alternative réaliste et incontournable pour faire face dans le Tiers-Monde à la très grave crise de l'habitat et de l'urbanisation. Son ampleur, sans précédent dans l'histoire des hommes, constitue un des grands défis de ce temps ;

- *d'autre part*, on constate qu'il n'existe quasiment pas aujourd'hui d'acteurs qualifiés pour utiliser les ressources de la terre et assurer la maîtrise du processus global de mise en œuvre de cette filière de construction très économique.

LES TERMES D'UN DEFI

En bref, on reconnaît aujourd'hui la nécessité réelle et la fiabilité de la construction en terre crue dans les pays en développement : son usage pourrait être généralisé afin d'affronter la crise économique et réduire un endettement extérieur souvent énorme. Mais il n'existe nulle part au monde les structures indispensables et préalables de formation et de qualification spécifiques

des intervenants : eux seuls pourraient fournir les moyens d'un développement auto-centré qui soit de nature à réduire la dépendance technique et économique – donc la dépendance politique – des pays du Sud. Le constat général de cette accablante situation de blocage culturel et éducatif est à comparer aux estimations chiffrées des besoins établies par divers organismes internationaux (2).

En 1987, notre planète rassemblera cinq milliards d'individus, dont un quart environ très mal logé ou même pas logé du tout. Pour sensibiliser l'opinion à cette situation littéralement catastrophique, les *Nations Unies* ont décrété que 1987 sera précisément l'*Année Mondiale du Logement et des Sans-Abri*.

Chaque année, plus de quarante millions de nouveaux citadins sont à loger dans les villes du Tiers-Monde pour faire face à leur croissance foudroyante : leur population double tous les dix ans. Dans les pays en développement, le déficit global est de 400 millions de logements très économiques qu'il faudrait édifier d'ici quinze ans.

OFFRES ET DEMANDES INSATISFAITES

Face à cette demande vertigineuse, quelle est l'offre ? Les études de divers experts convergent vers les mêmes estimations (3) : dans le seul secteur *formel* de l'économie des pays du Tiers-Monde, et dans le seul domaine de la construction en milieu urbain de logements où la terre est une alternative crédible, il existe actuellement une offre de financement local estimée entre 500 000 et un million de logements par an. En tablant sur l'estimation la

plus basse, cela représente approximativement un marché annuel de 200 000 logements en terre en Afrique, 200 000 en Amérique latine et 100 000 en Asie (à l'exclusion de l'Inde et de la Chine).

Par rapport à ce marché financé (encore bien modeste vis-à-vis de la demande globale, mais non négligeable en absolu) deux constats s'imposent :

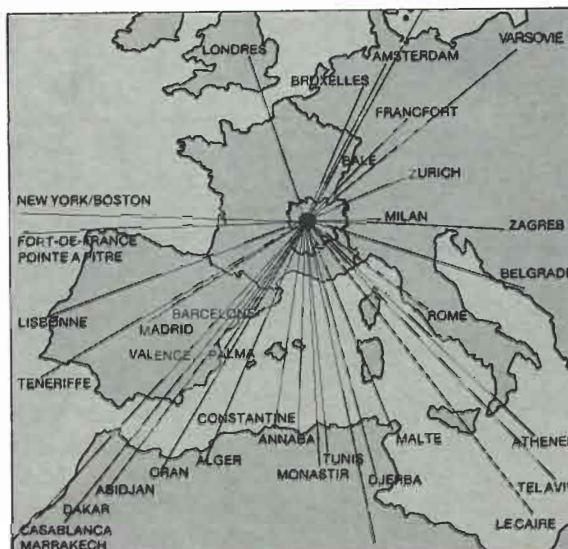
1. Face à ces 500 000 unités édiflables en terre annuellement, les équipes françaises concernées n'ont produit dans le monde, depuis 1982, qu'une moyenne annuelle de mille logements utilisant ce matériau. La majorité de ceux-ci ont été édifiés au sud-est de l'Afrique dans l'île de Mayotte, au terme d'un programme remarquable par bien des aspects (4). A ce jour, l'ensemble des autres pays européens est loin d'avoir assumé des prestations équivalentes. Force est donc de constater l'énorme écart entre les potentialités existantes et les engagements sur ce marché international clairement défini.

2. Faute aujourd'hui de relais professionnels qualifiés et en nombre suffisant dans la filière spécifique de la technologie de la construction en terre, ces rares potentialités de financement local dans le Tiers-Monde ne sont même pas exploitées, ni exploitables.

DE L'ACCABLEMENT A L'ACTION

Cette situation révèle l'accablant constat d'échec d'une politique du logement dont la responsabilité incombe autant aux pays du Sud qu'à ceux du Nord. Ces derniers ont, en effet, jusqu'ici largement fourni les modèles de référence culturels, techniques et opérationnels sur la base desquels sont établis l'immense majorité des programmes en cours dans le monde. C'est un exemple flagrant de "mal-développement". Il révèle un très sérieux problème : la carence de nos sociétés à mener à bien des tâches aussi élémentaires que celle de l'habitat d'une énorme proportion de nos contemporains. Ces données mettent aussi en lumière un gaspillage considérable des ressources et des opportunités permettant de commencer à résoudre ce défi. Cette accumulation de gâchis met désormais la communauté internationale face à ses responsabilités politiques et morales qui, dans ce domaine, n'ont jamais encore été clairement formulées vis-à-vis du public. Si les médias sensibilisent désormais l'opinion à l'égard des problèmes cruciaux de la sous-alimentation dans le monde ou de la désertification, par contre celui du droit élémentaire au logement, implicitement refusé jusqu'ici à des centaines de millions d'hommes, n'a pas encore fait l'objet d'une information sereine en vue d'une action concertée.

Il ne s'agit pas pour l'Occident de construire les logements manquants dans le Tiers-Monde. Il s'agit, au contraire de communiquer aux pays demandeurs les connaissances théoriques et pratiques qui leur permettront d'utiliser au mieux les ressources de leurs matériaux locaux, de leurs terres, pour édifier selon leur propre logique, les habitats nécessaires.



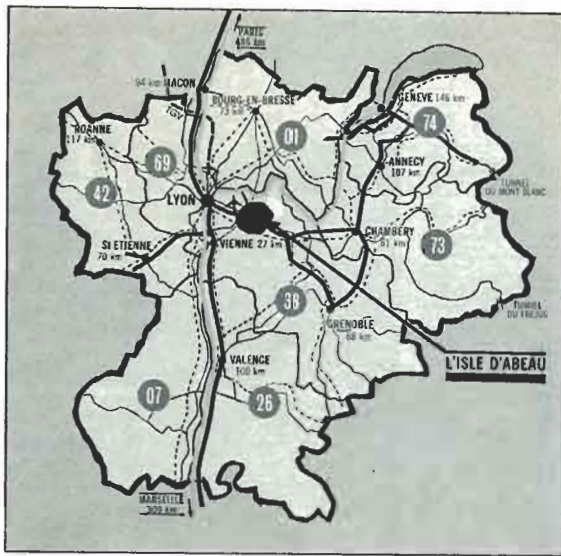
Carte de localisation de la région Rhône-Alpes par rapport à l'Europe et l'Afrique du Nord. Les villes mentionnées sont desservies par avion au départ de l'aéroport de Lyon-Satolas proche de L'Isle d'Abeau.

(1) Premier colloque international sur l'usage de la construction en terre dans les pays en développement organisé à Bruxelles en décembre 1984 par l'Organisation des Nations-Unies (O.N.U.-Habitat-Nairobi), le gouvernement belge (O.C.D.E.) et les universités de Louvain et Leuven.

(2) Notamment la Banque Mondiale et l'O.N.U. [voir (1)].

UNE "NOUVELLE" SAGESSE

On retrouve là la sagesse ancestrale d'un proverbe chinois : "Si tu veux nourrir quelqu'un, apprends lui à pêcher, ne lui donne pas un poisson". Et c'est là, sur ce créneau de la formation et de l'information, que l'Europe peut intervenir le plus efficacement dans un premier temps, pour assurer aux pays du Sud une compétence professionnelle leur permettant de faire et d'assumer le meilleur usage de leurs propres ressources naturelles et humaines dans ce secteur. C'est la vocation et la mission de l'Europe et de la France, d'assurer la création et le fonctionnement d'un tel outil de travail qui n'existe actuellement dans aucun pays. Il viendrait combler de façon opérationnelle le chaînon manquant entre le constat et l'action, entre l'offre et la demande. C'est dans cet esprit de coopération culturelle et technique réaliste que se développe en France, depuis le début de l'année 1985, le projet de créer un "Institut International de la Construction en Terre". Un projet qui répondrait aux recommandations formulées par les Nations Unies en 1984 (1) et qui serait l'expression d'une nouvelle dynamique, d'une nouvelle éthique des rapports et du dialogue entre le Nord et le Sud de la Terre. Un grand dessein d'action opérationnelle qui correspond désormais à une attente de la communauté internationale, au besoin de matérialiser sur le terrain un nouveau souffle pour la coopération.



Carte de localisation, au cœur de la région Rhône-Alpes, de la ville nouvelle de L'Isle d'Abeau traversée par l'autoroute des Alpes, le TGV et desservie par l'aéroport international de Satolas situé à 15 km.

(3) Estimations établies par les experts consultés en 1985 par le REXCOOP et le Plan Construction et Habitat (Ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports, Paris).

(4) Voir "Un programme exemplaire : 2 000 logements économiques édifiés en terre dans l'île de Mayotte" in "Urbanisme", Paris, n° 207, avril-mai 1985, page 79.

UNE AMBITION REALISTE

L'ambition de cet Institut est d'être le premier au monde à proposer une gamme de fabrication appropriées à divers intervenants de ces multiples pays.

D'une part, pour les architectes et ingénieurs désireux d'y suivre une année de spécialisation de niveau post-universitaire.

D'autre part, pour organiser, en amont, des séminaires de sensibilisation pour cadres (aménageurs, maîtres d'ouvrage, etc.) et, en aval, des stages pratiques de formation professionnelle et d'initiation pratique à la construction en terre. Il s'agit aussi de "former des formateurs" pour augmenter l'impact du projet. Il s'agit aussi d'essaimer le savoir et d'amorcer la logique d'une démultiplication de relais sur le terrain. Pour être opérationnelles et réalistes, ces formations doivent associer théorie et pratique.

Une théorie établie sur des bases scientifiques.

Une pratique axée sur la maîtrise conjointe du projet et de l'outil.

Une synthèse basée sur la recherche opérationnelle et l'expérimentation.

Des formations qui doivent réunir en synergie les meilleurs spécialistes régionaux et nationaux auxquels doivent s'associer ceux d'autres pays.

Il s'agit aussi de cristalliser autour de cet institut un réseau actif de compétences. D'y établir un foyer de ré-

flexion interdisciplinaire de haut niveau qui soit aussi en mesure de proposer des stratégies globales d'action adaptées aux particularismes de diverses régions et nations. Ainsi, doit se constituer aussi un lieu de capitalisation et de diffusion du savoir et de l'expérience, de la documentation et de l'information.

Un foyer d'analyse et de synthèse au carrefour de la recherche et de la médiatisation. L'institut doit être le lien organique entre l'université et l'industrie. Un lien entre technique et culture, celles-ci étant vécues comme une stimulation à mieux adapter les réponses matérielles aux aspirations sociales des groupes concernés.

UN GRAND DESSEIN

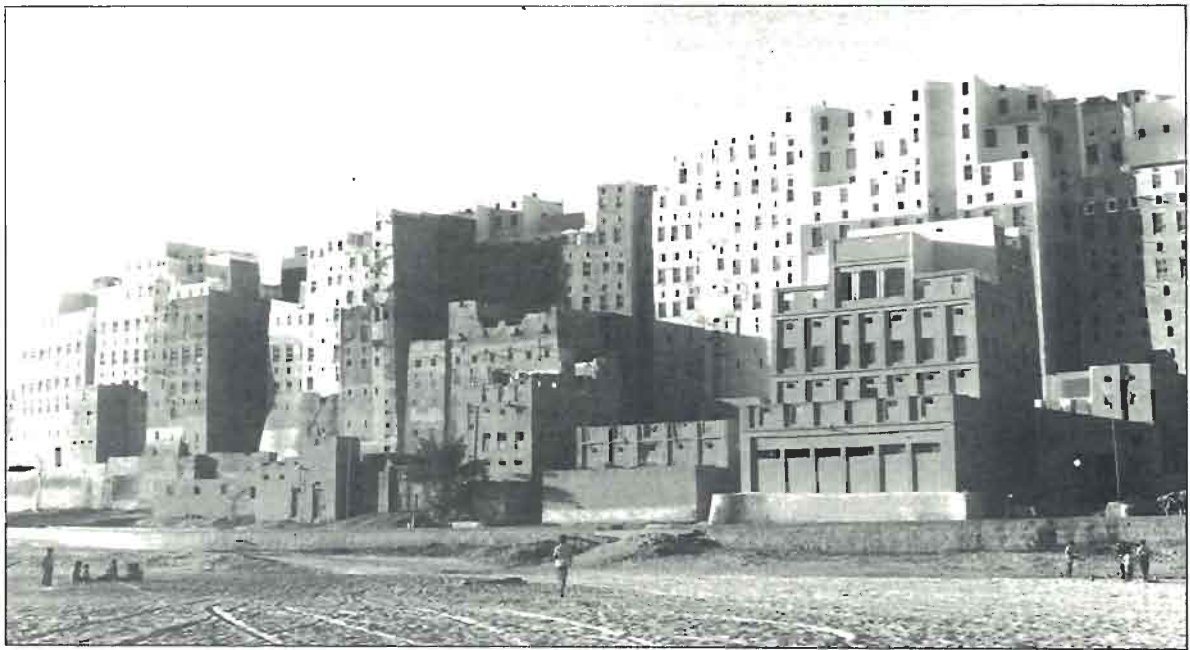
Ces diverses articulations sur une réalité opérationnelle ne constituent pas des vœux pieux. Tous ces éléments d'une réelle dynamique ont déjà été expérimentés, ici ou là, en vraie grandeur par divers partenaires et initiateurs français de ce projet. Et ils l'ont fait avec succès dans le cadre d'opérations dont le caractère positif permet désormais d'envisager leur élargissement. Grâce à ces expériences multiples accumulées depuis six ans, la France est actuellement le pays du monde le plus structuré, le plus avancé, dans le domaine de la construction en terre. Et dans ce pays, c'est la région Rhône-Alpes (entre Grenoble et Lyon) qui réunit la plus grande concentration d'experts et d'institutions concernés. Ce n'est pas là un hasard. C'est aussi l'aboutissement d'une longue décantation de l'histoire. Au centre de gravité de l'Europe, la région Rhône-Alpes est en effet celle qui, sur le vieux continent, rassemble aujourd'hui la gamme la plus vaste, la plus riche et la plus diversifiée de témoignages urbains et ruraux d'un patrimoine architectural en "pisé", l'une des principales techniques de construction en terre. C'est à Lyon et à Grenoble aussi, que vécut de 1740 à 1830 François Cointeraux : il fut le premier pionnier du monde, dans le droit fil du Siècle des Lumières, à moderniser et rationaliser les architectures de terre. Son message eut un impact international et une grande influence.

C'est entre Lyon et Grenoble encore, que s'inaugure en 1985, une "première mondiale" : le quartier expérimental d'habitat édifié en terre au cœur de la ville nouvelle de L'Isle d'Abeau. Et c'est là, sur cette "terre d'avenir" que devrait s'édifier l'Institut International de la Construction en Terre. Au centre de l'Europe. Au cœur de la terre. Ses initiateurs souhaitent qu'il puisse être inauguré en 1987, pour marquer la volonté de la France et de l'Europe de contribuer de manière efficace et durable à l'Année Mondiale de l'Habitat des Sans-Abri décrétée par les Nations Unies. Il serait inauguré comme étant le témoignage d'une volonté délibérée, ardente, d'apporter à la communauté internationale des outils essentiels pour affronter le défi de l'habitat du plus grand nombre des citoyens du monde. Un grand dessein pour la terre...



En haut : villa bourgeoise moderne édifée en 1980 en briques de terre crue à Louxor, en Egypte, par l'architecte français Olivier Sednaoui. (Ci-contre : vue intérieure d'une coupole).
Photo © Jacques Evrard.

En bas : la ville de Shibam, au Yemen du Sud, entièrement édifée en terre crue, avec la technique de la "bauge". Les immeubles construits pour la plupart au XIX^e ou au XX^e siècles, comptent jusqu'à une dizaine d'étages. En 1985, cette cité unique a été classée "Patrimoine Universel" par l'UNESCO. Photo © Jacques Evrard.

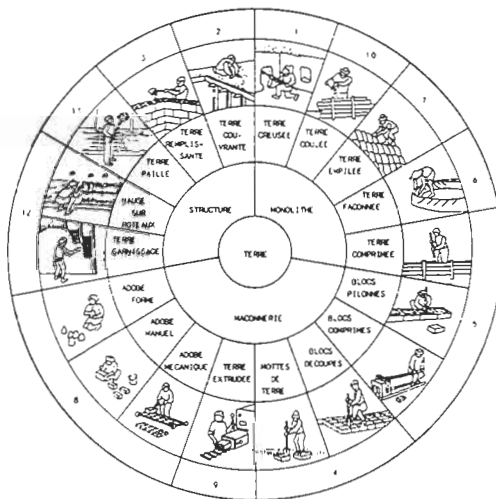
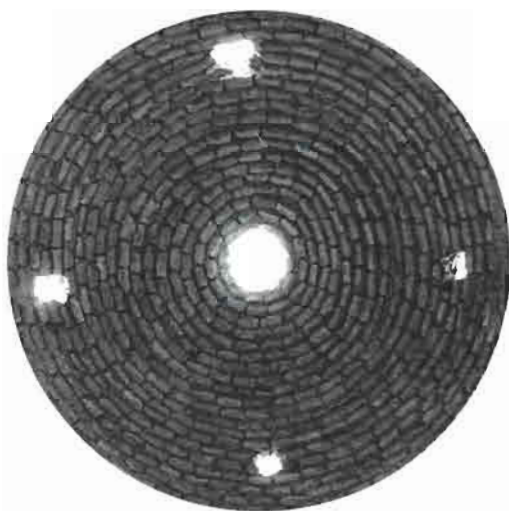


AU DEBUT ETAIT LA TERRE

UN MATERIAU AUX USAGES MULTIPLES

HUBERT GUILLAUD

Architecte au Groupe CRATerre, Grenoble



LE CRU ET LE CUIT

Quand on parle de construire en terre, il convient de préciser quel produit on évoque : le cru ou le cuit. Dans tout ce dossier, il ne sera question que de la terre crue. Car il faut savoir que ce sont là deux matériaux différents, non pas tellement par leur origine mais par leur composition, leur nature et surtout leur processus de transformation. L'un et l'autre sont prélevés dans l'épaisseur du sol superficiel : les techniques d'extraction, traditionnelles ou actuelles, sont identiques. La terre destinée à être cuite est essentiellement composée d'argile sableuse, riche en composants silico-alumineux qui seront transformés par la cuisson. Le feu induit alors une stabilisation irréversible du matériau. La terre crue, par contre, est un matériau composite, un mélange naturel d'agrégats, analogue à un béton maigre ordinaire, hors les éléments fins actifs.

Dans des proportions très variables, les graviers, les sables, les limons et les argiles constituent cette "terre crue" apte à être utilisée pour la construction.

Ce matériau nommé "terre", que l'on trouve (meuble ou compact) selon des épaisseurs variables sur des sites très nombreux, résulte d'un processus de transformation très complexe : la pédogénèse. Sa nature est conditionnée par de nombreux facteurs de nature physique, chimique et biologique, liés aux conditions bioclimatiques et à la vie animale et végétale. La grande diversité des terres dont certaines seulement sont susceptibles d'être utilisées pour construire, résulte d'une multiplicité de facteurs : la nature des lieux (selon leur latitude), la structure de la roche-mère sous-jacente (granit, calcaire, etc.), le climat (pluviométrie, ensoleillement, altitude, chaleur, froid, etc.), l'hydrologie et même le développement local de la faune et de la flore, le degré de trans-

formation du sol par les être humains (agriculture, travaux publics). La "terre à bâtir" est toujours prélevée sous la couche de terre arable qu'il faut soigneusement décaper. En effet celle-ci est trop riche en matières organiques et en éléments colloïdaux (humus) instables, et trop soumise encore à une activité biologique pour être employée. C'est dans l'épaisseur (variable) de la couche structurale du sol (dissimulée à nos yeux par la terre organique) riche en composants stables (graviers et sables) et souvent "lessivée" en argiles, qu'est prélevée la terre à bâtir. Ainsi, d'une terre à une autre terre, les propriétés et les possibilités d'emploi en construction seront très différentes. Elles dépendront de la nature du mélange naturel complexe, entre les graviers, les sables, les limons et les argiles résultant de la transformation pédogénétique. La terre crue est fondamentalement caractérisée par sa granulométrie (nature et quantité des agrégats), par sa

plasticité (aptitude à être modelée), par sa compressibilité (possibilité de densification et de réduction de la porosité) et par sa cohésion (propriétés des agrégats à être liés entre eux).

LA TERRE : UN BÉTON MAIGRE

Les graviers ou les sables isolés, n'offrent aucune cohésion et ne peuvent être utilisés tels quels en construction, sauf s'ils sont "stabilisés" par un liant naturel ou artificiel ; c'est le rôle du ciment dans la constitution d'un béton. Il en est de même pour la terre crue qui est réellement un "béton maigre", c'est-à-dire un matériau composite fait d'agrégats sans cohésion liés par de l'argile qui joue le même rôle qu'un ciment. Mais, l'argile est un élément très instable, sujet à des variations de volume en présence d'eau et à un important retrait au séchage. Une trop grande proportion d'argile dans la terre à bâtir peut causer des désordres très importants dans le matériau. Les propriétés cohésives de l'argile sont telles qu'il en suffit d'une petite quantité pour assurer la cohésion du "béton (maigre) de terre". Ainsi ne serait-il pas nécessaire d'avoir plus de 20 % d'argile dans une terre à bâtir alors qu'il faudra au moins 45 % de sables et une part non négligeable de graviers pour bien structurer le matériau.

De ce fait, les constructions en "béton (maigre) de terre", densifié par compactage (et dont la porosité peut être fortement réduite), peuvent atteindre une stabilité irréversible pour peu qu'elles soient bien mises en œuvre et bien protégées de l'humidité. Là est toute la différence avec une terre destinée à être cuite : elle est très argileuse par nature et n'offre qu'une cohésion temporaire, en absence d'eau ; elle se liquéfie donc à la première pluie. Seul le feu peut stabiliser cette terre-là.

RESSOURCES CULTURELLES ET MATÉRIELLES

L'homme construit en terre crue

depuis qu'il a pu élever sa demeure. Force historique de la terre crue, jamais égalée, quasiment mythique, associée aux temps décisifs de la naissance des premières agglomérations humaines. En toutes régions du monde propices à l'installation des hommes, la terre fut associée aux destinées souvent prestigieuses des premières grandes civilisations : ce fut le cas sur les rives du Fleuve Jaune, de l'Indus, en Mésopotamie et le long du Nil. Dans ces hauts lieux de l'Histoire, la terre contribuait à l'épanouissement de la création architecturale. Plus de dix millénaires de manipulation de sols très différents (selon des modes d'utilisation variés), ont assuré les perfectionnements et la maturité d'un authentique art de bâtir en terre.

Maîtrise patiente, tour à tour pragmatique ou savante, sans doute jalonnée d'essais et d'erreurs, qui a donné corps à des édifices saisissants, quelquefois sublimes. Pratique vernaculaire aussi, plus ou moins bien maîtrisée, qui a pu donner naissance à des habitats variés, souvent d'une intelligence et d'une qualité exceptionnelles, parfois au contraire, précaires et éphémères. Figées ou encore bien vivantes, les multiples traditions de la construction en terre demeurent en maints pays, l'expression d'une évidence : de par le monde, les ressources de la terre à bâtir sont inépuisables. La construction en terre n'a nullement contribué à bouleverser ou à épuiser les écosystèmes car le matériau abonde et fut prélevé sur le site même des constructions, préservant ainsi la terre arable nourricière et d'ailleurs impropre à être utilisée pour bâtir. Bien plus ravageurs furent, et sont encore, les dégâts irréversibles causés par la déforestation exigée par l'alimentation des foyers, la cuisson des aliments et des matériaux. Aujourd'hui encore, la terre crue du site peut être employée en construction, ainsi que les "horizons superficiels" de très nombreuses carrières d'agrégats ou encore les immenses quantités de terres déplacées par de nom-

breux chantiers de travaux publics en tous genres. Les ressources matérielles et culturelles sont évidentes, mais comment construire en terre aujourd'hui ? Par modelage ou par moulage, par compactage ou avec d'autres procédés, les techniques d'utilisation du matériau demeurent multiples.

QUELLES TECHNIQUES POUR LA TERRE ?

A travers le patrimoine mondial des traditions de la construction en terre, on dénombre une douzaine de modes d'utilisation du matériau, avec une infinité de variantes adaptées à la qualité de la terre, à l'identité des lieux et des cultures, au degré d'élaboration des savoir-faire. Terre creusée, façonnée ou moulée. Terre découpée en mottes ou empilée. Terre comprimée ou vibrée. Terre coulée ou extrudée. Terre en garnissage, en remplissage ou encore en couverture de structures. Parmi ces procédés multiples, certains constituent des genres techniques majeurs : le pisé, l'adobe, le bloc comprimé, la bauge, le torchis.

LE PISÉ

La terre, très sableuse et riche en graviers et cailloux, à peine argileuse (10 à 20 %), aérée après avoir été extraite, est déversée dans un coffrage et compactée (à l'aide d'un pilon manuel ou pneumatique) à son humidité naturelle, jusqu'à constituer un béton maigre qui durcit en séchant. Les coffrages traditionnels (les "banches"), sont en bois. La France recèle un important patrimoine bâti rural et urbain en pisé principalement dans les régions du Dauphiné et de l'Auvergne. Les sols d'origine glaciaire ou alluviale y sont très propices à la réalisation d'excellents pisés. Cette technique y fut pratiquée jusque dans les années cinquante. Le patrimoine architectural est très varié et couvre une large typologie : fermes et granges, maisons bourgeoises et châteaux, églises, usines de filature et cités ouvrières, mairie et écoles. Le pisé est une technique toujours utilisée ac-

tuellement en maints pays : au Maroc, en Afghanistan, au Pérou, au Brésil. Aujourd'hui, un compactage plus rapide se fait avec des compresseurs et fouloirs pneumatiques : les coffrages ont aussi été actualisés avec des modèles dits "intégraux" ou "grimpants".

L'ADOBE

La terre, assez agileuse (jusqu'à 30 %), mais très sableuse, ajoutée d'eau jusqu'à l'obtention d'un état de pâte semi-ferme (15 à 30 % d'eau), est façonnée à la main ou mise en forme dans un moule. Une fois démoulée, "l'adobe" (terme d'origine arabe - "thobe" - assimilé en espagnol puis en anglais) ou brique crue, est séchée au soleil. Ce produit est sans aucun doute l'un des plus anciens de l'histoire de l'art de bâtir : il constitue la base même de l'architecture mésopotamienne (Sumer, Ninive et Babylone) et égyptienne. L'architecture en adobe est très répandue dans le monde, de la Chine aux régions du Moyen-Orient, de l'Afrique à l'Amérique latine et dans le Sud-ouest des États-Unis où elle connaît encore aujourd'hui un très grand essor. En France, l'adobe fut introduite par les influences helléniques et romaines puis hispaniques et islamiques. La vallée de la Garonne et les territoires d'Aquitaine abritent une architecture d'adobe de qualité. Une autre variante régionale française existe en Champagne avec le "carreau de terre". Aujourd'hui, la fabrication des adobes reste souvent très traditionnelle, terre pétrie manuellement, additionnée de paille et moulée dans des cadres de bois. Le renouveau de l'adobe aux États-Unis a introduit dès le début de ce siècle, l'emploi de machines, véritables pondeuses d'adobe aux cadences impressionnantes (jusqu'à 10 000 blocs/jour) et la stabilisation au bitume.

LE BLOC DE TERRE COMPRIMÉE

Cette version moderne de la brique crue moulée, emploie des terres

dont les caractéristiques sont assez proches de celles du pisé mais pouvant être un peu plus argileuses (jusqu'à 25 %), moins graveleuses mais toujours très sableuses. Le matériau est compacté à un état peu humide, dans des presses de type très divers et au large registre de performances.

La très célèbre presse "Cinva-Ram", mise au point en 1956 en Colombie par l'ingénieur Raúl Ramirez, fut la première à être diffusée et fabriquée industriellement sous licence dans le monde entier. Elle contribua largement à actualiser la construction en blocs de terre comprimée. Mais aujourd'hui, cette petite presse manuelle est dépassée par une nouvelle génération de presses plus performantes : manuelles ou mécaniques, hydrauliques ou à compression statique. Une transposition récente venue du béton, introduit la densification par vibration complétée d'un léger compactage. Les blocs de terre comprimée non stabilisés (ou stabilisés par ajout d'un faible pourcentage de liant hydraulique, ciment ou chaux) sont souvent d'excellents matériaux dotés d'une grande souplesse d'emploi qui caractérise par nature la maçonnerie en brique. Ce matériau, encore récent est en cours d'adoption très rapide en maints pays. Il fait souvent l'objet d'un consensus au terme duquel il est adopté et curieusement y devient "traditionnel".

LE TORCHIS

La terre, très argileuse et abondamment mêlée de paille, ou d'autres fibres végétales locales, est utilisée en garnissage de structures portantes, généralement en bois. Le torchis est appliquée sur des claires de bois tressées ou clouées, ou entortillé autour de baguettes coincées entre les montants de l'ossature de la construction. Cette technique est sans doute la plus ancienne et fut pratiquée dans beaucoup de régions du monde. En France, l'habitat à colombages de Haute et Basse Normandie, d'Alsace, de Bresse et des Landes était hourdé de torchis. Au-

jourd'hui, abandonné en Europe, le torchis est encore très employé dans les régions défavorisées et peut donner lieu à des réalisations précieuses autant que soignées. Cette technique économique est en passe d'être réactualisée avec des recherches sur la préfabrication du matériau.

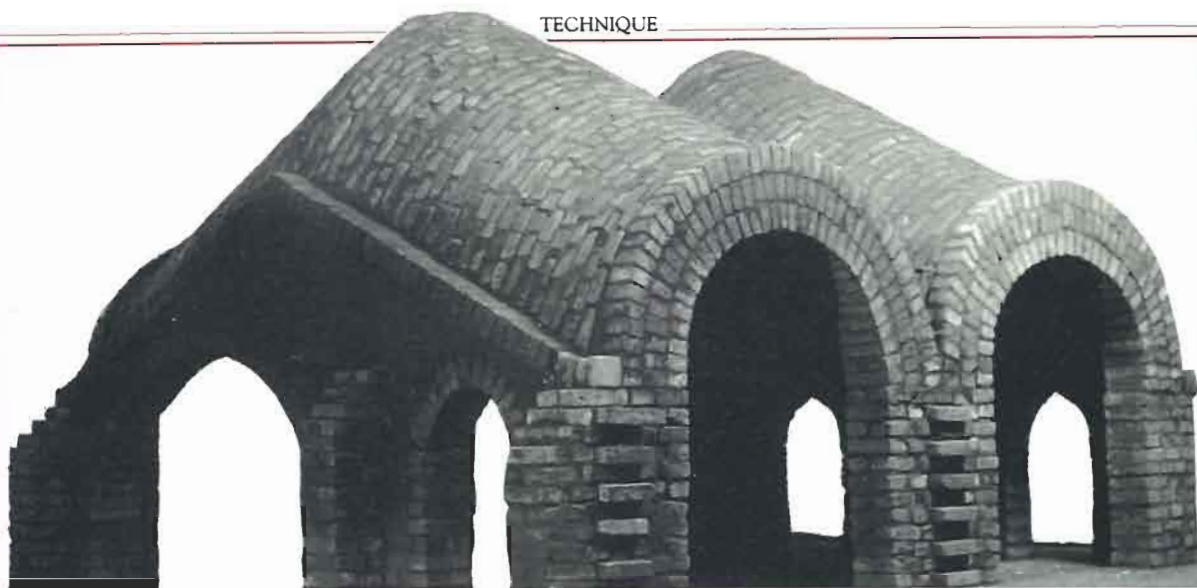
LA BAUGE

La terre assez plastique, additionnée d'eau et pétrie, mêlée de paille, d'herbes ou de fines branches parfois, est modelée en petits paquets ou boules grossières qui sont successivement empilés et légèrement tassés en "levées" de bauge de faible hauteur (40 à 60 cm), jusqu'à constituer des murs monolithiques épais, lorsqu'ils sont porteurs, ou minces, lorsqu'ils sont en hourdage de structures. Abandonnée en Europe (même en Angleterre où elle fut très utilisée sous l'appellation de "cob"), elle est encore très employée sur le continent africain, au Moyen-Orient ou en Inde.

L'architecture en bauge peut être aussi modeste (de simples cases) que spectaculaire : ainsi au Mali, les remarquables mosquées monumentales de Djénné, Mopti ou Gao ; ainsi encore les saisissants immeubles de dix étages et plus qui confèrent à la ville de Shībam au Yémen du Sud, un caractère admirable et très urbain. La France dissimule quelques rares témoignages de cette technique avec les dernières "bourrines" vendéennes et l'habitat rural de la région de Rennes ou la "masse" (autre terme régional du Cotentin). Cette technique ne fait, hélas, pas encore l'objet d'une actualisation malgré son grand intérêt technique et économique.

Il existe encore d'autres techniques avec de nombreuses variantes mais l'on ne peut ici couvrir tous les aspects d'un art de bâtir en terre crue dont la diversité d'emploi demeure un sujet d'étonnement, même aujourd'hui, alors que si souvent nos contemporains affichent un air blasé à propos des exploits de la technologie moderne.

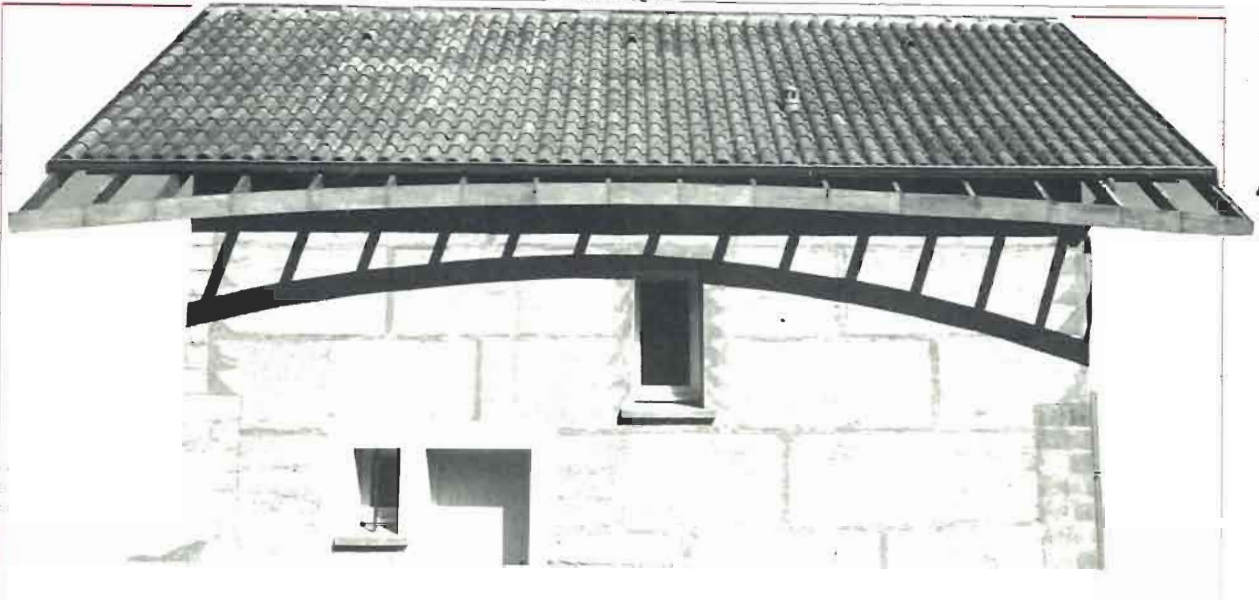
TECHNIQUE



ADOBE. En haut, prototype de structure avec voûtes en briques de terre édifié en 1985 par les étudiants de l'Ecole d'Architecture de Grenoble. Photo © CRATerre.

ADOBE. En bas, chantier d'une des trois mille maisons économiques édifiées dans l'île de Mayotte (Afrique du Sud-Est) entre 1983 et 1985. Photo © CRATerre.

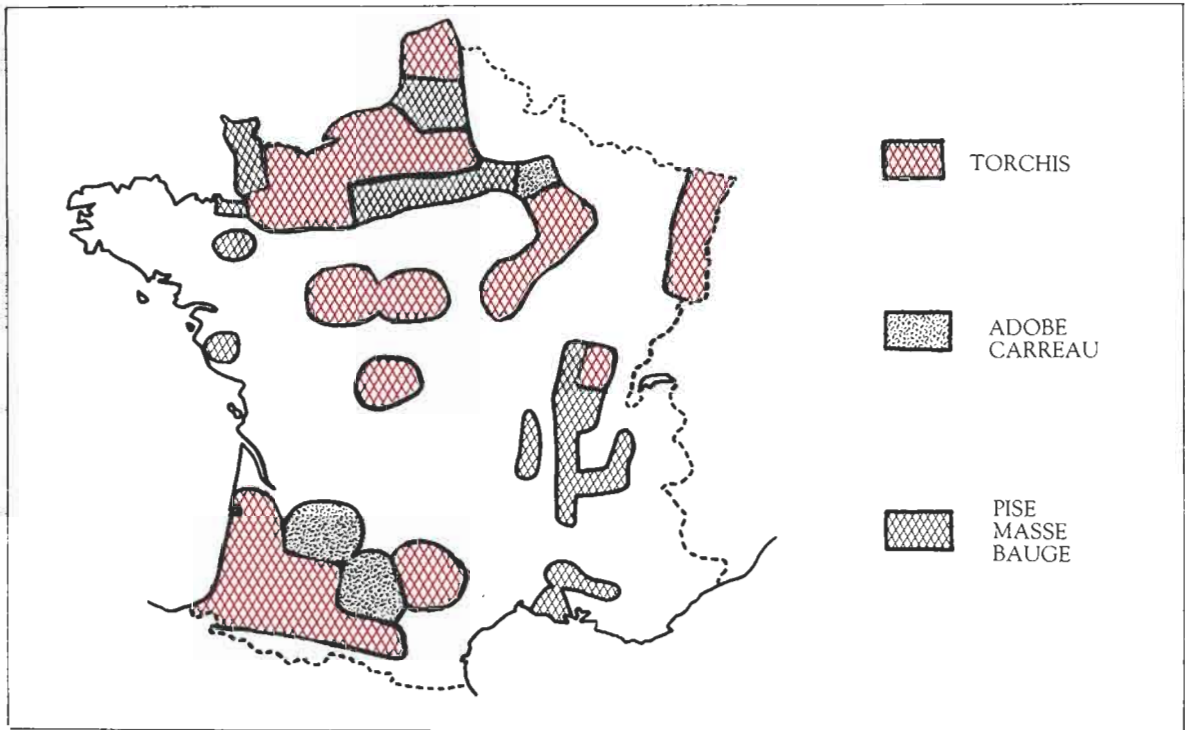




Pisé : En haut, immeuble de logements sociaux édifié en 1985 en pisé au "Domaine de la Terre" par l'architecte Odile Perreau-Hamburger.
Photo © Christian Lignon.

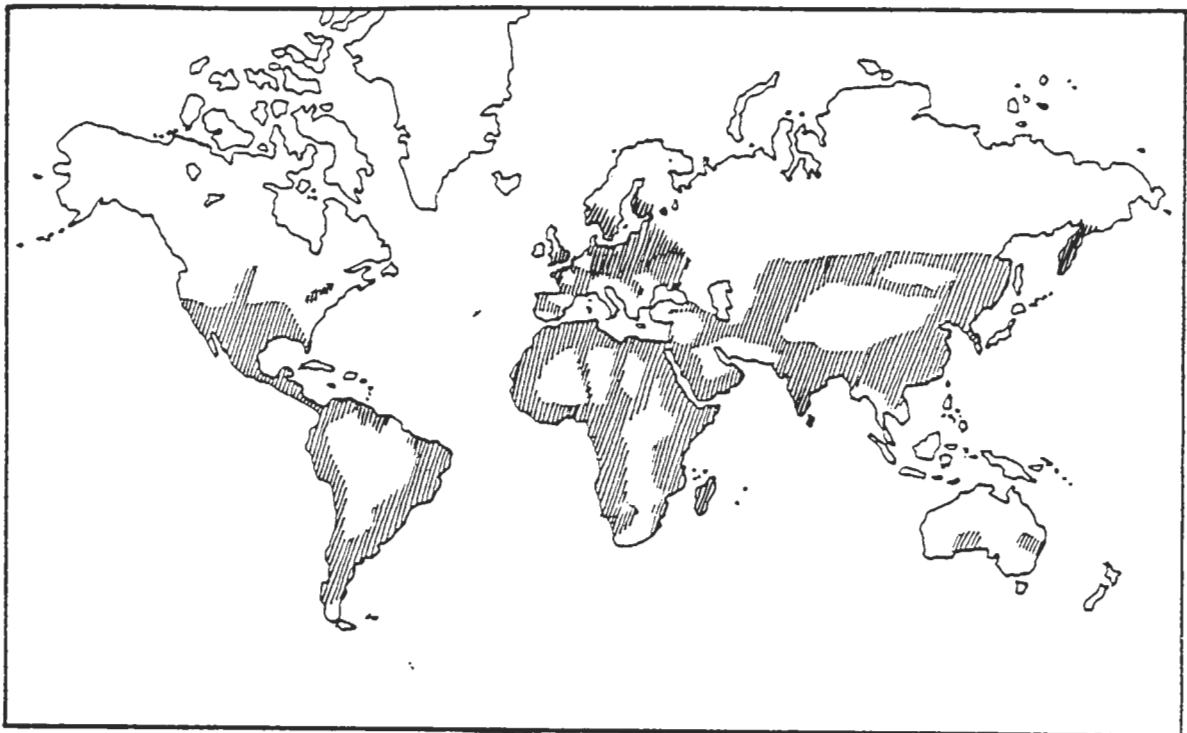
Pisé : En bas, chantier expérimental de mise en place du pisé au Centre scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) de Grenoble en 1985.
Photo © CRATerre.





Carte de France avec localisation régionale des diverses techniques traditionnelles de construction en terre crue. Carte © CRATerre.

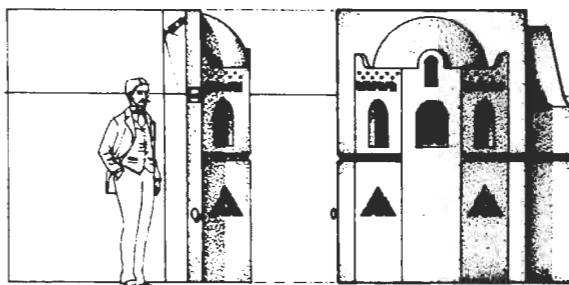
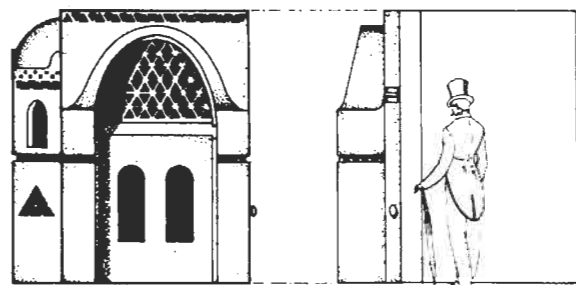
Carte du Monde avec localisation des diverses régions où sont connues des méthodes traditionnelles de construction en terre crue. Carte © CRATerre.



UNE CULTURE POUR LA TERRE

JOSETTE EVRARD
Critique d'Art

BILAN D'UNE STRATEGIE CULTURELLE INTERNATIONALE
DU CENTRE GEORGES POMPIDOU : 1980-1985



L'ensemble des activités et des projets liés à l'exposition "Des architectures en terre" a marqué, pour le Centre Georges-Pompidou et pour le Centre de Création Industrielle, une étape importante et significative du développement de ses activités et de son éthique.

En effet, ce programme, qui s'est déployé sur six ans (1980-1985) a connu diverses phases au cours desquelles des innovations nombreuses ont été menées à bien dans le cadre d'une stratégie culturelle qui apparaissait alors expérimentale. Le thème du projet lui-même était heureusement choisi et ciblé au carrefour de multiples disciplines conformément à la vocation du Centre : architecture et technologie étaient resituées ici par rapport à leurs enjeux politiques, économiques et socio-culturels, aussi bien dans les pays industrialisés que ceux en voie de développement.

Le souci que les auteurs de cette manifestation ont spontanément apporté pour intégrer, à parts quasi égales, les données du problème en Europe et dans le Tiers-Monde, était d'emblée révélateur d'un premier aspect de l'ouverture du Centre Georges-Pompidou vers les cultures extra-occidentales et leurs spécificités.

Cette ouverture était d'autant plus appropriée que le Tiers-Monde demeure confronté à une crise de l'habitat

économique d'une telle ampleur qu'elle nécessite d'urgence de nouvelles solutions, de nouvelles alternatives, pour prendre en compte de façon réaliste les moyens d'utiliser au mieux les ressources locales, sur le plan culturel, matériel et humain. Les experts s'accordent à proclamer qu'il faut éviter la dépendance technologique, économique et donc politique de ces pays vis-à-vis de l'Occident notamment pour éviter une nouvelle aggravation de leur vertigineux endettement extérieur.

UN ANCRAGE CULTUREL REALISTE

C'est dans le cadre de cette stratégie que le recours à la construction moderne en terre crue prend une grande partie de son sens. Le mérite de cette exposition fut d'être la première au monde à proposer, par le biais d'une institution culturelle, des éléments de réponse précis à un tel problème de société. Ainsi, elle ne marquait pas seulement une volonté de s'ouvrir géographiquement sur le monde mais aussi et surtout d'aborder de façon constructive un grand débat d'actualité. Cet ancrage dans les réalités d'aujourd'hui passait toutefois, au préalable, par l'élaboration d'un vaste panorama international des diverses traditions savantes et populaires qui dans ce domaine n'avait jamais encore été dressé. La richesse et la

diversité insoupçonnées de ce patrimoine universel ébauchait une fresque saisissante dont les séductions permirent à un large public d'adhérer aux phases suivantes que l'exposition entendait mettre en valeur. A savoir : la modernité et la modernisation de ces savoir-faire qu'une amnésie culturelle quasi générale avait fait rejeter un peu vite aux oubliettes de l'histoire. L'exposition se voulait militante en ce sens qu'elle cherchait à convaincre de la nécessité de rationaliser une tradition, d'actualiser un acquis historique oublié et souvent méprisé. Avant de promouvoir des architectures nouvelles en terre, il fallait, au préalable, réhabiliter leur valeur historique. La caution du Centre Pompidou – avec son "image de marque" architecturale de haute technologie – a semble-t-il, bien servi cette revalorisation culturelle d'une technologie de la construction par essence plus modeste.

Cette manifestation a aussi été l'objet d'une démarche créative judicieuse en invitant divers artistes français (Patrice Alexandre, Pierre Baey, notamment) et étrangers (Dominique Appia, Ricardo Wolfson et d'autres) à s'associer au projet et à y insérer des œuvres originales conçues spécialement pour renforcer l'impact affectif du dispositif et du propos de l'exposition.

Celle-ci marqua ainsi une étape importante dans la recherche de conceptions scénographiques propres à "théâtraliser un propos" selon l'expression de Jean De-thier, son réalisateur. Il en résulte notamment une étonnante floraison de maquettes géantes (de 3 à 5 mètres de hauteur) qui, comme des Janus, offraient d'un côté une évocation quasi ethnographique de diverses architectures, et de l'autre, des textes et documents d'information.

UNE DIMENSION TIERS-MONDISTE

Des dispositifs aussi amples semblaient contradictoires avec l'idée d'assurer à cette exposition une itinérance. Ce défi stimule les esprits et aboutit à une expérience très rationnelle de conditionnement et d'imbrication maximale des objets, des œuvres et des multiples dispositifs "scéniques" : une exposition spatialement très complexe de 750 m² entrainé dans les 100 m³ de deux containers.

Cette performance technique permit d'assumer l'ambition de présenter l'exposition complète (exactement telle qu'elle fut montée au Centre) dans 16 métropoles d'Europe et du Tiers-Monde pendant quatre ans. Nicole Richy fut chargée de cette mission qui prit parfois l'ampleur d'une aventure. En effet, jamais jusque-là une grande exposition n'avait connu une itinérance aussi longue et aussi lointaine. En Afrique, en Amérique latine et en Amérique centrale, l'accueil des autorités, du public et des médias, dépassa les prévisions les plus optimistes. Ainsi, avant même que le Centre propose ce projet aux institutions algériennes, le cabinet du ministre de l'Intérieur de ce pays la sollicitait pour inaugurer à Alger la première étape dans le Tiers-Monde d'une manifestation

du Centre. Ce fut la première grande exposition culturelle présentée en Algérie depuis l'indépendance, et les Algériens lui réservèrent un accueil très enthousiaste.

L'auteur de l'exposition, familier du Tiers-Monde par ses expériences professionnelles antérieures, avait eu la sagesse et l'habileté de poser en principe une exigence à tous les preneurs de l'exposition : ils devaient s'engager à l'enrichir d'un complément national conçu par eux sur l'histoire et l'actualité des architectures de terre dans leur propre pays. Certains avaient émis des doutes sur le réalisme opérationnel de ce principe. Pourtant, dans tous les pays du Tiers-Monde visités, les résultats furent très probants : à la fois stimulants et valorisants. L'exposition du CCI, dès lors, n'était pas un produit figé, mais, au contraire, le révélateur des potentialités locales. Elle agissait comme un levier de mise en valeur des ressources du pays d'accueil. Le même principe fut appliqué avec succès au catalogue dont les multiples versions rendent compte de cette dynamique, de cette synergie culturelle sans précédent par son ampleur. Ainsi cet ouvrage est-il devenu le plus traduit des "best-sellers" du Centre Pompidou avec, à ce jour six versions en langues étrangères. L'impact de cette exposition put aussi se mesurer, lors de diverses étapes, aux options proclamées par des décideurs nationaux de "passer à l'acte" et d'entreprendre des opérations de construction en terre. Ce fut le cas en Algérie, au Maroc et au Brésil tandis qu'en France une logique similaire avait été, on le verra plus loin, mise en place par le Centre Pompidou dès l'amont du projet. L'intérêt réel créé par la présentation de cette manifestation se lisait notamment dans la presse – qui a partout largement relayé le débat proposé.

UNE EPOPEE

En 1982, le gouverneur de l'Etat du Nouveau Mexique – qui, aux Etats-Unis, rassemble une forte concentration d'architectures de terre – faisait part au Centre Pompidou de son désir d'acquiescer l'exposition après la fin de son itinérance afin de la transformer en musée permanent. C'était là encore une preuve imprévisible de son succès. Depuis lors, un projet plus conforme aux intérêts de l'Europe prévoit cette même métamorphose de l'ex-



position en musée mais cette fois dans la région Rhône-Alpes, riche, elle aussi, d'un important patrimoine d'architectures de terre : au cœur de l'Europe, près de Lyon, dans la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau. Cette très rare destinée pour une exposition – par essence éphémère – de devenir permanente, révèle bien le caractère exceptionnel de bien des aspects de ce projet dont le déroulement a souvent pris la dimension d'une épopée.

Le plus surprenant et le plus spectaculaire de ces aboutissements est sans doute l'inauguration officielle, en fin 1985, d'un quartier expérimental d'habitat social édifié en terre crue à Villefontaine, une commune de l'Isère associée au développement de la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau. En 1980, lorsqu'il préparait l'exposition, Jean Dethier eut le sentiment que, pour vaincre les préjugés alors encore fréquents à propos de la construction en terre crue, il convenait de "compléter" cette manifestation par une démonstration en vraie grandeur sur le terrain. En clair, le Centre cherchait ainsi à promouvoir l'idée qu'il fallait édifier en France une opération pilote qui prouve le bien fondé et la faisabilité des thèses présentées dans son exposition. Une façon inédite pour une institution culturelle d'assumer pleinement et jusqu'au bout la responsabilité des idées qu'elle met sur la place publique. Avec l'appui de Jacques Mullender, alors directeur du CCI, est entreprise la recherche du site potentiel du chantier et des partenaires qui métamorphoseraient l'idée en réalité. La région Rhône-Alpes étant en Europe celle où le patrimoine architectural en terre traditionnel et moderne est le plus dense et le plus évident, c'est en son centre, vers la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau (à 29 km au sud-est de Lyon) que convergèrent de suite les espoirs. Monsieur Paufigue, alors directeur de l'Etablissement Public (EPIDA) accueillit l'idée avec enthousiasme : il cherchait notamment à définir pour sa ville nouvelle une spécificité régionale qui puisse la différencier de celle de la couronne parisienne. Dès lors, un processus rapide d'émulation va rassembler autour de ce projet divers partenaires nationaux et régionaux qui vont relayer l'idée initiale durant toutes les phases de cette opération expérimentale. Elle sera menée grâce à l'aide essentielle du "Plan Construction et Habitat", organisme

inter-ministériel, de l'appui des directions de l'Architecture et de la Construction et les apports de multiples personnes et institutions. Ce projet prenait ainsi une dimension nationale confirmée par l'organisation d'un concours d'architecture qui permit de choisir dix équipes d'architectes représentant non seulement une diversité culturelle de sensibilités mais aussi une multiplicité d'appartenances régionales.

UN MANIFESTE VIVANT

Si l'idée de construire un quartier d'habitat comme expression en vraie grandeur d'un "manifeste culturel" fut au XX^e siècle une pratique plusieurs fois appliquée par des groupes d'avant-garde en Allemagne – et de façon particulièrement célèbre en 1927 à Stuttgart à l'initiative de Mies Van Der Rohe et du Werkbund avec le "Weissenhof Siedlung" – par contre, l'opération du "Domaine de la Terre" de l'Isle d'Abeau semble bien être, en Europe méridionale, la première intervention du genre originellement initiée par une institution nationale d'art et de culture. C'est un témoignage de vitalité du Centre Georges-Pompidou que d'avoir mis sur orbite ce projet qui tend à élargir et prolonger les aires de son action au-delà des limites habituelles du lieu culturel. Ce projet, qui à sa façon veut illustrer l'idée d'une incitation artistique au cœur même des réalités quotidiennes des citoyens, est aussi une forme vivante de décentralisation régionale. Elle a tout son sens, en venant régénérer un savoir-faire propre à ce territoire et ceci d'autant plus que la région Rhône-Alpes bénéficie, avec cette opération pilote, d'une première mondiale dans ce domaine précis de la technologie du bâtiment. Avec ce quartier expérimental, auquel ont participé divers industriels et maîtres d'ouvrage, entreprises et bureaux d'études régionaux, apparaissent désormais avec plus d'évidence les enjeux technologiques et économiques liés à l'usage de ce savoir-faire en France, en Europe et dans le Tiers-Monde. C'est pour mieux maîtriser ces atouts régionaux et nationaux que s'élabore actuellement en France un "réseau terre" dont les multiples partenaires publics et privés cherchent à promouvoir la constitution d'un "Institut International de la Construction en Terre". Ils voudraient l'implanter aussi à l'Isle d'Abeau, une ville décidément vouée depuis peu à devenir le lieu privilégié de cristallisation de ce nouveau savoir-faire. Entre l'aboutissement de ce projet – que leurs auteurs souhaiteraient voir inaugurer en 1987 – et le début des études sur ce thème au Centre Pompidou en 1980, que de chemin parcouru tout autour de la terre ! En sept ans, l'idée aura trouvé sa maturité et révélé ses potentialités en enclenchant une logique opérationnelle. S'il est un enseignement à tirer de toute cette opération, c'est que la culture est bien aujourd'hui un des outils qui peut contribuer au développement, et à une relance d'activités économiques, qui soit vraiment d'intérêt social.





© Marli Shamir.

DEPUIS 45 ANS

LA TERRE TOURNE EN FRANCE

EBAUCHE D'UNE CHRONOLOGIE
DES ACTIONS MENEES DE 1942 A 1985



1941

■ Le Corbusier publie son ouvrage "Les Mur-rondins" entièrement consacré à la réhabilitation et à la rationalisation de la construction en pisé pour faire face à la pénurie de matériaux de construction durant la guerre. Il propose divers archétypes de bâtiments publics et d'habitats édifia-bles en terre crue.

1942

■ A l'initiative d'Urban Cassan et Edmond Humeau, sous la direction de Georges-Henri Rivière et Pierre-Louis Ducharte, débute en France un premier inventaire des traditions populaires de l'habitat rural auquel participent une cinquantaine d'architectes. Parmi les quelques 1 700 monographies de bâtiments ainsi recensés en moins de quatre ans, divers témoignages du patrimoine bâti en terre crue

sont répertoriés et analysés. Ces travaux seront édités en vingt volumes régionaux à partir de 1977 par le Musée National des Arts et Traditions Populaires, sous la direction de Jean Cuisenier, et publiés aux éditions Berger-Levrault.

1943

■ L'architecte Michel Luyckx, élève et disciple de Perret, édifie en pisé un hôpital régional dans la ville d'Adrar, au Sahara algérien. Ce vaste ouvrage constitue le premier exemple majeur de bâtiment public moderne en terre et amorce dans ce domaine l'action de la France dans les territoires d'outre-mer.

1944

■ Le Ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme (MRU) entame des programmes

de recherche : à Ivry, près de Paris, ont lieu des essais de résistance sur des murs en "béton de terre stabilisée" (BTS) avec le bureau de contrôle technique Véritas.

1945

■ Le service des études du MRU élabore trois documents techniques (REEF) de base fixant des normes.

1 : Béton de terre et béton de terre stabilisée (DTC 2201).

2 : Construction du béton de terre (DTC 2101).

3 : Béton de terre stabilisée aux liants hydrauliques (DTC 2102).

Dans l'indispensable domaine de la normalisation des modes de construction, la France fait œuvre de pionnier à la même époque que

les Etats-Unis (National Bureau of Standards) et l'Allemagne.

1946

■ Près d'Amiens, l'architecte Paul Dufourmet mène un projet expérimental : divers bâtiments agricoles (habitat et services) sont édifiés en pisé dans le cadre de la reconstruction.

1947

■ Le Corbusier élabore les plans d'une cité complète d'habitat à édifier en pisé à la Sainte-Beaume près de Marseille. Le décès accidentel du commanditaire met un terme à ce projet.

1948

■ Hoquet expérimente l'usage du béton de terre pour la reconstruction de la cité de Ternier.

1950

■ L'ingénieur Jacques Dreyfus entame au Sénégal une longue série d'expériences au LBTP de Dakar.

■ Le CSTB publie dans son cahier n° 81 et sous le titre "Le béton de terre" des compte rendus de diverses expériences françaises d'après-guerre.

1952

■ Le BCEOM poursuit, outre-mer, ses travaux sur la construction en terre.

1953

■ Divers chercheurs français amplifient au Sénégal les travaux entrepris au LBTP. Parmi eux : MM. Dreyfus, Remillon, Le Rohellec, Dumas, Forget et Mattei.

1954

■ Jacques Dreyfus publie son "Manuel de construction en terre en Afrique Occidentale Française". Il poursuit à Dakar l'expérimentation systématique de résistance de multiples types de murs en terre. Ce travail constitue le premier exemple d'étude scientifique et comparative du genre, à grande échelle et sur de longues durées.

1957

■ Divers ethnologues français poursuivent l'étude des architectures traditionnelles en terre en Afrique. Parmi eux, notamment, Jean-Paul Lebeuf au Cameroun, Jacques Meunier au Maroc.

1962

■ A Marrakech, au Maroc, l'ingénieur Alain Masson dirige une équipe qui va édifier en briques de terre stabilisée la cité Daoudiat. Cet ensemble de 2 700 logements ultra-économiques constituera longtemps le plus vaste ensemble urbain contemporain construit avec ce matériau. Partant de cette expérience, d'autres seront amorcées dans le pays.

1967

■ Avec Jean Hensens, Alain Masson entreprend à Ouarzazate, au Maroc, la réalisation d'un quartier d'habitat social conçu en pisé avec un système de coffrage métallique qui constitue le moule complet de toute la maison avec murs et voûtes.

1969

■ Avec l'impulsion de nombreux architectes et ingénieurs français (Alain Masson, Gérard Bauer, Bernard Hamburger, etc.), une intense activité de recherche, d'application et d'édition se poursuit au Maroc au CERF, au sein du Ministère de l'intérieur. Elle concerne notamment un très ambitieux programme national d'habitat rural dont une partie est conçue en terre, soit en réhabilitation (vallées du sud pré-saharien), soit en construction neuve.

1970

■ L'ouvrage de Hassan Fathy "Gouma : a tale of two villages", évoquant son expérience de construction en terre en Egypte est traduit et publié en France sous le titre "Construire avec le peuple".

1971

■ En Algérie, une équipe franco-belge réalise à Zeralda un groupe expérimental d'habitations rurales.

1972

■ L'ingénieur Henri Vidal met au point son système de "terre armée" qui est désormais utilisé dans le monde entier pour la réalisation de remblais et de soutènements principalement le long des routes et autoroutes.

1973

■ En Côte d'Ivoire, sous la direction de J. Simonnet, une équipe française participe à divers projets concernant la construction en terre en relation avec le LBTP d'Abidjan.

■ En Algérie, divers coopérants ou experts français participent à l'étude ou à la réalisation du programme dit des "mille villages ruraux" lancé en 1970. Ainsi, notamment, est édifié en terre un ensemble de logements en terre stabilisée à Mostefa Ben Brahim.

1974

■ A Paris, le Secrétariat des Missions d'Urbanisme et d'Habitat (SMUH) s'implique dans les travaux relatifs à la terre tant sur le terrain, en coopération, que dans le secteur de l'information. Il traduit et diffuse un ouvrage de base préparé par les Nations Unies : "Le béton de terre stabilisé : son emploi dans la construction".

1975

■ L'Institut de l'Environnement publie à Paris l'ouvrage "Construction en Terre" préparé par l'Unité Pédagogique d'Architecture de Grenoble.

1976

■ Financé par le Plan Construction, une équipe d'architectes et d'étudiants de l'Ecole d'Architecture de Grenoble, réalise à Vignieu (Isère) un bâtiment expérimental en pisé.

■ Au Mali, l'architecte André Raveneau édifie le Centre Médical de Mopti sous l'égide du Fonds Européen de Développement, une émanation de la communauté européenne.

1977

■ Collaboration de l'ADETEN (Ecole d'Architecture de Grenoble) au lancement de deux projets de l'ADUA en Afrique : mise en place de briqueteries à Rosso en Mauritanie et à Kamboincé au Burkina-Faso (ex-Haute Volta).

1978

■ Travaux de l'ingénieur Albenque sur l'argile stabilisée à froid ; les résultats seront publiés par le CSTB.

■ Travaux réalisés sous la direction de M. Grésillon au Burkina-Faso (ex Haute-Volta) avec le LBTP de Ouagadougou.

■ Publication de "Archi de terre", aux éditions Parenthèses : le premier ouvrage de grande diffusion édité sur ce thème en France (qui sera traduit en espagnol) et largement diffusé.

■ Dans la région de Toulouse, l'architecte Joseph Colzani engage une réhabilitation de la construction en blocs de terre. Ses premières actions portent sur la réalisation de projets d'architecture bioclimatique avec stockage thermique par murs en fond de serres-coupoles. Cette dynamique aboutira à une série de réalisations régionales.

1979

■ Fondation à Grenoble du "Centre de Recherche et d'Application Terre". Le groupe CRATerre se fixe alors comme objectif :

- de développer les recherches et les applications dans le domaine de l'habitat économique ;

- d'approfondir les connaissances sur le matériau terre et les techniques de construction en terre ;

- de développer, à terme, une formation spécialisée.

■ Publication par le groupe CRATerre du livre "Construire en terre", le premier panorama complet des diverses techniques traditionnelles et modernes de construction avec ce matériau.

■ Au Maroc, à Er Rachidia (ex Ksar es Souk), l'architecte Jean-Paul Ichter édifie en pisé un centre régional d'artisanat.

■ Le Plan Construction lance un appel d'offre de recherche sur "les techniques exportables en bâtiment et en VRD".

■ Lancement à l'île de Mayotte, dans l'archi-

pel des Comores, au sud-est du continent africain, d'un vaste programme d'habitat social par la SIM et la DDE. La stratégie adoptée préconise l'emploi de la construction en terre selon une filière intégrée, de la carrière de terre jusqu'à la mise en œuvre (voir 1980).

■ A Toulouse, Joseph Colzani réalise un groupe de maisons pour la Société de Crédit Immobilier de Toulouse (SCITA).

1980

■ En Côte d'Ivoire, les actions et travaux du LBTP d'Abidjan menés par Jacques Simonnet aboutissent à des "recommandations pour la conception et l'exécution de bâtiments économiques en géo-béton", une appellation spécifique du béton de terre stabilisée.

■ L'architecte égyptien Hassan Fathy est invité en Corse par divers groupes concernés par la ré-actualisation de la construction en terre et l'éthique du Maître.

■ A Rennes, l'Institut National des Sciences Appliquées mène des recherches pour la mise au point du "Stargil", une application de l'argile extrudée et stabilisée destinée à la production à froid de composants similaires à ceux de l'industrie de la brique cuite.

■ Au Pérou, dans le cadre de la coopération française, est établi un relais du groupe CRA-Terre. Son but est d'appuyer sur le terrain en milieu andin des recherches, des projets pilotes et des actions de formation visant à utiliser les potentialités de la terre.

■ Dans l'île de Mayotte, une collectivité territoriale française d'Afrique, débute les premières réalisations d'habitat social en terre sous l'égide de la société immobilière de Mayotte, dirigée à l'époque par Pierre-Yves Perrot. L'opération aboutira en 1985 à la construction de 2 000 logements, 150 logements de fonction, 150 classes et plusieurs bâtiments publics (mairies, dispensaires) édifiés en terre sous la nouvelle direction de René Quaranta. Cette ambitieuse opération apparaît exemplaire sous bien des aspects (voir 1982).

■ Le "Plan Construction et Habitat" lance un appel d'offre de recherches sur "l'Economie des Echanges Internationaux du Bâtiment".

■ Développement dans diverses régions de France (Champagne, Auvergne, Bresse, Bretagne, Rhône-Alpes, Ain, Sud-Ouest, etc.) d'associations et groupes œuvrant en faveur de la promotion de la construction en terre. Ainsi se multiplient les initiatives d'inventaire, d'étude et de protection du patrimoine et diverses recherches visant à ré-actualiser ce savoir-faire de ses applications.

■ En Egypte, l'architecte français Olivier Sednaoui édifie diverses villas en terre pour une clientèle locale, notamment à Louxor.

■ Au Centre Pompidou, Jean Dethier prépare l'exposition "Des architectures de terre" et lance l'idée de construire un quartier expé-

riental en terre dans la région Rhône-Alpes. M. Paufigue, alors directeur de la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau, approuve ce projet qui va bientôt démarrer (voir 1982).

■ L'architecte Jean-Loup Pivin édifie en terre le Musée National du Mali, à Bamako.

■ Création à l'Ecole d'Architecture de Saint-Etienne du groupe "ARCHITERRE" à l'initiative de l'ingénieur André Accetta. Il développera des recherches sur une technologie des blocs à bâtir en terre devant concilier les impératifs qualitatifs et économiques du logement social.

1981

■ Création du programme interministériel intitulé "Recherches expérimentales en coopération" (REXCOOP). Il agira en faveur d'un transfert de technologies appropriées vers le Tiers-Monde. Plusieurs de ces projets concernant l'usage de la construction en terre, seront pilotés par Daniel Biau, responsable du programme.

■ Le Centre Scientifique et technique du Bâtiment (CSTB) de Grenoble et sa division "Physique des Matériaux" lance un programme de recherche sur le matériau terre.

■ Inauguration au Centre National d'Art et de Culture Georges-Pompidou à Paris de l'exposition du CCI réalisée par l'architecte Jean Dethier sur "les architectures de terre". Ce panorama international des traditions et de la modernité sera à l'origine d'un débat largement relayé par les médias sur les opportunités d'actualiser ce mode de construction en Occident et dans le Tiers-Monde. Au terme de son itinérance dans 16 métropoles en Europe, en Afrique et dans le Tiers-Monde, cette exposition aura attiré trois millions de visiteurs et contribué à une relance des architectures de terre.

■ La 2^e chaîne de télévision diffuse une émission sur les architectures de terre co-produite avec le Centre de Création Industrielle.

■ L'Union nationale des HLM publie sous la direction de Pierre Guinchat, un numéro spécial de sa revue "h" consacré au thème "La terre : matériau d'avenir". Il contribue à appuyer les expériences menées dans ce domaine par plusieurs sociétés de construction d'habitat social ; au premier rang de celles-ci figure l'OPAC de l'Isère qui va assurer la maîtrise d'ouvrage du quartier expérimental en terre de l'Isle d'Abeau (voir 1982).

Pierre Guinchat, membre de l'association des journalistes du bâtiment (AJIBAT) organise aussi un voyage d'étude sur les nouvelles architectures de terre au Nouveau Mexique.

■ A l'initiative de l'architecte Paul Henri Boutin, le "Parc Naturel de la Montagne de Reims" engage diverses actions de réhabilitation de la construction en pisé et en "carreaux de terre". Cette action associera bientôt d'autres architectes et entrepreneurs de Champagne et débouchera sur l'amorce d'une "filiale régionale".

1982

■ Au Mali le REXCOOP lance un programme d'habitat expérimental en terre avec l'ACA.

■ L'Association Nationale pour la Valorisation de la Recherche, le Plan Construction et le REXCOOP, lancent un appel d'offre de recherches sur "les matériels adaptés à la construction en terre".

■ Création d'un Laboratoire Terre à l'Ecole d'Architecture de Grenoble animé par l'ingénieur Hugo Houben et l'architecte Patrice Doat. Un programme de recherche scientifique sur le matériau et son architecture est mené en collaboration avec le groupe CRA-Terre.

■ Après l'organisation d'un concours national d'architecture, 12 projets sont retenus pour édifier sur la commune de Villefontaine (Isère), dans la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau, le "Domaine de la Terre" : un quartier urbain de 65 logements sociaux groupés en petits immeubles de deux à cinq niveaux. Trois techniques de construction sont retenues : le pisé (45 %), les blocs de terre stabilisée (45 %) et la terre-paille (10 %). Cette opération-pilote, unique en son genre, même à l'échelle internationale, est réalisée en collaboration avec de multiples partenaires régionaux et nationaux qui concrétisent ainsi sur le terrain la naissance en France d'un "réseau terre" : les Directions de l'Architecture et de la Construction, le Plan Construction, l'EPIDA, l'OPAC de l'Isère (le maître d'ouvrage), le groupe CRA-Terre, le CSTB, l'USMG, l'ENTPE et la SOCOTEC en relation avec dix équipes d'architectes et sept entreprises.

■ Développement notable des actions régionales françaises en faveur d'un renouveau de la construction en terre : études du patrimoine, projets expérimentaux, réalisations en autoconstruction, augmentation du nombre des associations, et investissement accru des architectes et maîtres d'œuvre.

■ Développements significatifs de l'ambitieux programme d'habitat social en terre dans l'île de Mayotte : lancement de 19 briqueteries villageoises, construction de logements-pilotes pour fonctionnaires, bâtiments administratifs ou publics et écoles. Travail mené en collaboration avec la SIM, la DDE, le groupe CRA-Terre et l'Ecole d'Architecture de Grenoble.

■ Divers experts français spécialisés dans la construction en terre sont conviés à participer au sein de la RILEM aux travaux d'un comité intitulé "LBM" (Laterite Based Materials).

■ Développement des actions de coopération française dans plusieurs pays du Tiers-Monde où des projets expérimentaux ou des opérations de formation sont mis en place en Amérique latine (Pérou, Mexique) et en Afrique (Mali, Burundi, Rwanda, Nigéria).

■ A Lyon, le premier colloque national sur "l'actualité de la construction en terre en France" est organisé à l'initiative du Plan Construction, de l'EPIDA et de l'ENTPE qui

accueille cette rencontre. L'ingénieur Philippe Michel assure l'organisation de cette manifestation. Ainsi sont lancées les bases d'un "réseau terre" en France en rassemblant 300 personnes concernées. Ce premier bilan des expériences nationales va permettre aux participants français et étrangers de prendre conscience des enjeux en présence.

■ Multiplication des actions de recherches techniques et scientifiques, soutenues par divers ministères de tutelle et réalisées par des Centres de Recherche, des Ecoles d'Architecture et d'ingénieurs et des associations régionales.

■ En Corse, début des recherches et des projets sur la construction en pisé et en blocs comprimés stabilisés par le "Gruppu Munimenti", autour de Christian Moretti, Toni Casalonga et J.-C. d'Orazio.

■ Large diffusion en France (dans 200 villes) et dans le Tiers-Monde (dans 52 pays) de la version réduite de l'exposition du Centre Georges-Pompidou sur "les architectures de terre". La France apparaît ainsi dans de nombreux pays comme porteuse d'une action pratique de sensibilisation culturelle et technique qui suscite un intérêt notoire. Ainsi, le catalogue de cette exposition, édité par le Centre Pompidou, devient le plus traduit (en 7 langues) de tous les best-sellers de cette institution.

■ L'architecte Joseph Colzani présente un projet de "Maison Douce" au concours "HOT" qui exploite les caractéristiques d'inertie de la terre en stockage thermique. Ce projet sera suivi de cinq réalisations dont deux à Bordeaux.

1983

■ Signe de l'intérêt que témoignent de plus en plus diverses organisations régionales à l'égard des architectures de terre, les CAUE développent désormais une action dans ce sens. Le "Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et d'Environnement" de l'Ain, fut le premier à agir dans ce sens à l'initiative de Nicole Singier. Avec le groupe CRATerre et le groupe Pisé, est publié un pré-inventaire des architectures en terre de la région Rhône-Alpes. Les CAUE des Landes, de la Somme, des Charentes, des Pyrénées Orientales et de la Meuse, notamment, ont à leur tour amorcé sur leurs territoires des actions relatives à la mise en valeur ou l'actualisation de la terre.

■ Organisation à Lyon d'un colloque international sur la construction en terre et en bois dans l'empire gallo-romain. Cette manifestation scientifique révèle le nouvel intérêt que portent désormais les archéologues et historiens français et étrangers à l'étude spécifique des vestiges et témoignages des architectures en terre. La France découvre qu'elle détient dans ce domaine un patrimoine important qui confirme une longue continuité des traditions de l'Antiquité jusqu'à l'aube du XX^e siècle.

■ Jack Lang, ministre de la Culture, confère à Hassan Fathy l'ordre de la Légion d'honneur. Son nom sera associé à celui de François Cointeraux pour nommer les deux rues du "Domaine de la Terre" à l'Isle d'Abeau. La référence à ces deux grands pionniers de l'architecture de terre veut symboliser la vocation de ce quartier expérimental à devenir un lieu de dialogue culturel et technique entre le Tiers-Monde et l'Europe.

■ Au Mali, les architectes Jean-Claude Pivin et Pascal Martin Saint Léon édifient en terre trois bâtiments : le Centre Culturel Français de Bamako (entreprise : SNTI International), la maternité et le dispensaire de Marena-Kayes et finalement le "Centre National de recherche et d'Expérimentation" à Bamako.

■ En Provence, inauguration au Castelet (Var) d'un centre de documentation et d'application d'énergies solaires. Bâtiment édifié en briques de terre stabilisée, par l'architecte Régis Pierrot, d'après un avant-projet de Hubert Guillaud (groupe CRATerre).

■ Le "Plan Construction et Habitat" finance le CRATerre et l'EAG afin de définir "les voies de la recherche en France dans le secteur de la construction en terre".

Ce dossier définit une politique d'ensemble et les bases d'une prospective axée sur des actions prioritaires dans le domaine de la recherche, des applications et de la formation. La France est ainsi le seul pays du monde à se doter d'un tel outil stratégique d'action, de coordination et de planification dans ce secteur.

■ Le chantier du quartier expérimental de l'Isle d'Abeau attire un nombre croissant de missions d'experts étrangers venus d'Europe, des Etats-Unis et surtout du Tiers-Monde (Chine, Afrique, Amérique latine).

■ Le REXCOOP lance au Soudan une étude de faisabilité sur la construction en terre dans la région de Khartoum (ACA et CRATerre).

■ Le REXCOOP lance au Maroc un programme de construction de 60 logements en terre à Marrakech (MHAT, ERAC-Tensift, DCTC, LPEE, CRATerre et GAITerre, Architecte, Terre et Soleil, Altech Pact 500).

■ Multiplication en France du nombre d'industriels et d'entreprises concernés par la production de matériel de chantier pour la construction en terre : presses de divers types et outillages variés.

■ Au siège de l'UNESCO, à Paris, se déroule le colloque international "Matériaux, Techniques et Composants" du bâtiment (MTC). Il consacre la réhabilitation de la construction en terre à laquelle sont consacrées plusieurs interventions françaises et étrangères.

■ Création au sein de l'Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat (à Vaulx-en-Velin, près de Lyon), d'un "laboratoire de construction en terre" animé par l'ingénieur Philippe Michel. Des études y seront développées sur les essais d'identification et de qualification

des sols, les systèmes constructifs, les couvertures et franchissements, le dimensionnement thermique et structurel et les composites de terre et paille (avec D. Simon et I. Haddad). Une autre équipe animée par l'ingénieur Miriam Olivier étudiera le comportement mécanique des sols compressés (avec A. Mesbah).

■ A Grenoble, le CSTB développe des recherches sur la stabilisation de la terre (fibres, furlurol).

1984

■ Achèvement du gros-œuvre du quartier expérimental de l'Isle d'Abeau.

■ Le Ministère de la recherche et de la technologie lance un programme de recherche pluri-annuel sur le matériau terre qui est assuré par le CSTB de Grenoble et CRATerre : identification, dispositions constructives et comportement hygrothermique du matériau terre. Ce programme prévoit aussi la constitution d'un "Réseau Terre" français et international.

■ En Tunisie, l'Ecole d'Architecture de Saint-Etienne entreprend à Testour un projet expérimental en terre sous la direction d'André Accetta et le soutien de l'AFME.

■ Inauguration près de Toulouse, à Lavallette, du "Centre de la Terre" conçu et édifié par l'architecte Joseph Colzani.

■ En Champagne, lancement d'un programme de logements sociaux en terre à Saint-Brice Courcelles par la société d'HLM "L'Effort Rémois" (architecte : G. Battala ; entreprise : CTBI).

■ En Ethiopie, le REXCOOP lance l'étude de faisabilité de la construction en terre dans la région d'Addis-Abeba avec le GRETE et le CRATerre.

■ En Provence, près de La Ciotat, à Ceyreste (Bouches-du-Rhône), l'architecte François Gautier construit en pisé (avec l'entreprise "Terre et Soleil" de Villefontaine).

■ Près de Macon, dans le Beaujolais, à la Roche Vineuse, l'association "Carrefour du Développement" édifie, à l'initiative de Georges Jourdain, le "Village du Bout du Monde" ; construites en terre, diverses maisons y représentent des archétypes de l'habitat traditionnel d'Afrique Noire. Cet ensemble veut constituer un "espace d'échanges Nord-Sud" entre artisans de la région et ceux des pays africains. Une galerie artisanale a été édifée en terre en collaboration avec l'Ecole d'Architecture de Grenoble.

■ A la demande de l'UNESCO, et à l'initiative de Kamal el Jack et Rodolfo Almeida, le groupe CRATerre et l'Ecole d'Architecture de Grenoble, accueillent durant deux semaines, un groupe d'architectes, ingénieurs et décideurs de six pays d'Afrique et du Moyen-Orient désireux de s'initier aux pratiques, potentialités et enjeux de la construction en terre. Ceci en vue de la construction dans leurs pays d'un très important programme de bâtiments scolaires utilisant au mieux les ressources des matériaux locaux.

■ En Picardie, deux bâtiments agricoles traditionnels affectés au "Musée National des Arts et Traditions Populaires" sont restaurés en torchis à Saint-Riquier (Somme). Ce projet (mené par le CNRS, l'ANAH, l'ENTPE, l'APCM et "Maisons Paysannes de France", section de l'Oise) révèle à la fois une reprise en compte par la puissance publique des bâtiments en terre de son patrimoine national et une réhabilitation culturelle de ce type d'architecture.

■ Avec le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) et divers autres partenaires (DDE, SIMKO, CRATerre et EAG), lancement d'une filière en terre en Guyane française (Amérique du sud) qui aboutit à la construction de logements expérimentaux à Kourou.

■ Sous la responsabilité scientifique de Hugo Houben, l'Ecole d'Architecture de Grenoble organise un post-diplôme intitulé "Certificat d'Etudes Approfondies en Architecture de Terre" (CEAA). Première formation spécialisée de ce type au niveau post-universitaire dans le monde. La première session accueille des représentants de dix nationalités différentes.

■ En Corse, Christian Moretti amplifie et diversifie ses réalisations en pisé de tuf stabilisé à la chaux. Une collaboration avec l'Ecole d'Architecture de Grenoble se poursuit pour le montage des coupoles avec Thierry Joffroy et Pascal Bactman.

■ Organisation à Lyon par Philippe Michel du deuxième colloque national "Construction en terre", conjointement parrainé par le "Plan Construction et Habitat", l'EPIDA et l'ENTPE. Les acteurs du "réseau terre" français font état de leurs résultats de recherche et de leurs expériences selon quatre thématiques : Connaissance du Matériau (8 communications), Matériels adaptés (5 communications), Projets en France (4 communications), Projets en pays en voie de développement (4 communications). Composé de 500 participants, l'auditoire français et étranger a presque doublé depuis le premier colloque de ce type organisé en 1982.

■ L'organisation des Nations Unies pour l'Habitat (UNCHS de Nairobi) organise à Bruxelles la première conférence internationale sur les "technologies de la terre appropriées aux pays en voie de développement". Divers experts français participent activement à ces travaux et à l'élaboration des actes et des "recommandations finales". A cette occasion, les Nations Unies et l'Université de Leuven publient conjointement en anglais, l'ouvrage intitulé "Earth Construction Primer" : conçu et réalisé par le groupe CRATerre. Ce traité unique en son genre, constitue une base pédagogique essentielle pour la formation. Il devrait être édité bientôt dans sa langue originale, en français.

■ Etude pour la ville de Reims d'un quartier

urbain d'habitat en terre par les architectes Alain Le Bahl et Dominique Pidance.

■ Pour la deuxième chaîne de télévision allemande, le réalisateur Jurgen Schneider prépare deux reportages de 52 minutes sur l'actualité de l'architecture en terre en Europe et dans le Tiers-Monde. Le film consacré à l'Europe présente diverses réalisations françaises et principalement le quartier expérimental de l'Isle d'Abeau.

■ Création en Auvergne de l'association "Pisé, Terre d'Avenir" qui mène des recherches sur le patrimoine bâti en pisé, des études sur la pathologie ou la restauration et des travaux sur la thermique du pisé.

■ En Haute-Garonne, à Balma - dans les environs de Toulouse - les architectes Michèle Orliac et Hubert Canonge édifient une maison très économique dont les 20 000 briques de terre crue ont été fabriquées en vingt jours par les trois adultes de la famille-proprétaire.

1985

■ Un premier inventaire photographique du patrimoine traditionnel et moderne bâti en terre est amorcé en France dans diverses régions par Jacques Evrard et Christian Lignon.

■ Inauguration à Bergerac, en Dordogne, du Lycée Technique Agricole dont les bâtiments annexes sont édifés en blocs de terre comprimée : amphithéâtre de plus de 200 places et garages. Architecte : Marc Robert.

■ En Basse Normandie, l'Association Régionale Biomasse Normandie réalise une étude sociologique sur la thermique de la terre dans les marais à Carantant-Manche. Actuellement, elle promeut avec l'aide du Centre d'Etudes techniques de l'Equipement Normandie Centre, la construction de bâtiments agricoles à structure bois et remplissage terre-paille.

■ En juillet, Christian Nucci, ministre délégué à la coopération et au développement, invite 42 ambassadeurs africains en poste à Paris à visiter le quartier expérimental édifié en terre à l'Isle d'Abeau. Au cours d'une interview publiée par "Libération" (1), il fait part de son intérêt pour la "filière terre" française, pour ses potentialités vis-à-vis de la crise du logement dans le Tiers-Monde ainsi qu'à propos du projet de création à l'Isle d'Abeau d'un Institut International de la Construction en Terre. (Texte reproduit dans cette revue).

■ L'OPAC de l'Isère acquiert un des plus grands bâtiments bâti en terre en France : la cité ouvrière de l'usine Sedis édifée en 1882 à Saint-Siméon de Bressieux près de Grenoble. Edifié sur trois niveaux et totalisant 4 500 m², cet immeuble en pisé constitue un jalon important du patrimoine architectural historique marqué par l'influence de François Cointeraux au XIX^e siècle. Cet ensemble sera réhabilité et transformé en logements sociaux par ce maître d'ouvrage. Il symbolisera au plein centre de cette petite ville de l'Isère, la reprise en compte de la construction en terre même en milieu urbain.

■ En Provence, au voisinage direct de la célèbre abbaye de Thoronet, débute le chantier de construction en terre du nouveau monastère de "l'Ordre des Petites Sœurs de Berthéléem", sous la direction de l'architecte Nicolas Widmer associé à un constructeur marocain, Elie Mouyal.

■ Inauguration à Toulouse Le Mirail d'un ensemble de logements sociaux édifés en blocs de terre stabilisée à la chaux conçus par l'architecte Joseph Colzani, maître d'ouvrage : Société HLM et Chalets de Toulouse.

■ En Vendée, lancement à Vannes d'un programme d'habitat autogéré construit en blocs de terre comprimée.

■ Création d'une "Association pour la Promotion de l'Institut International de la Construction en Terre" dans la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau". Ce projet entend développer la formation permanente et universitaire, la recherche technique et scientifique, l'action opérationnelle, de même que des opérations culturelles et médiatiques. Les partenaires impliqués dans l'étude de faisabilité de cet institut sont : l'Ecole d'Architecture de Grenoble, l'Université Scientifique et Médicale de Grenoble, l'Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat, le Centre de Création Industrielle, le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, l'Ecomusée Nord Dauphiné, le Syndicat d'Agglomération Nouvelle de l'Isle d'Abeau, l'EPIDA, l'OPAC de l'Isère, le SAN, la SOCOTEC et la Mairie de l'Isle d'Abeau.

Ce projet révèle la mise en place opérationnelle d'un "réseau terre" français et la motivation de ses membres régionaux et nationaux pour créer en France une structure de travail efficace dont il n'existe actuellement aucun équivalent dans le monde.

■ Edition du premier annuaire intitulé "Terres d'Avenir" publié par l'association pour la promotion de l'Institut International de la Construction en Terre dans la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau (Isère).

■ Inauguration en fin d'année à Villefontaine (Isère), dans la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau (à 29 km au sud-est de Lyon) du "Domaine de la Terre" : un quartier expérimental de 65 logements en terre dont l'idée avait été lancée en 1980 et le projet approuvé en 1982. En présence de nombreuses autorités nationales et régionales et d'invités de marque étrangers, cette manifestation témoigne de l'intérêt suscité par cette opération-pilote présentée comme une première mondiale. Pour aller au-delà de cette expérience, le débat désormais porte notamment sur les moyens de créer au sein de la même ville nouvelle un "Institut International de la Construction en Terre".

Voir le répertoire des abréviations ou sigles utilisés et leur signification en dernière page du dossier.

UN MAITRE D'OUVRAGE AVISE EN SON DOMAINE DE LA TERRE

PASCAL VICEDO
 Directeur Général
 de l'Office Public d'Aménagement et de Construction
 de l'Isère, Grenoble

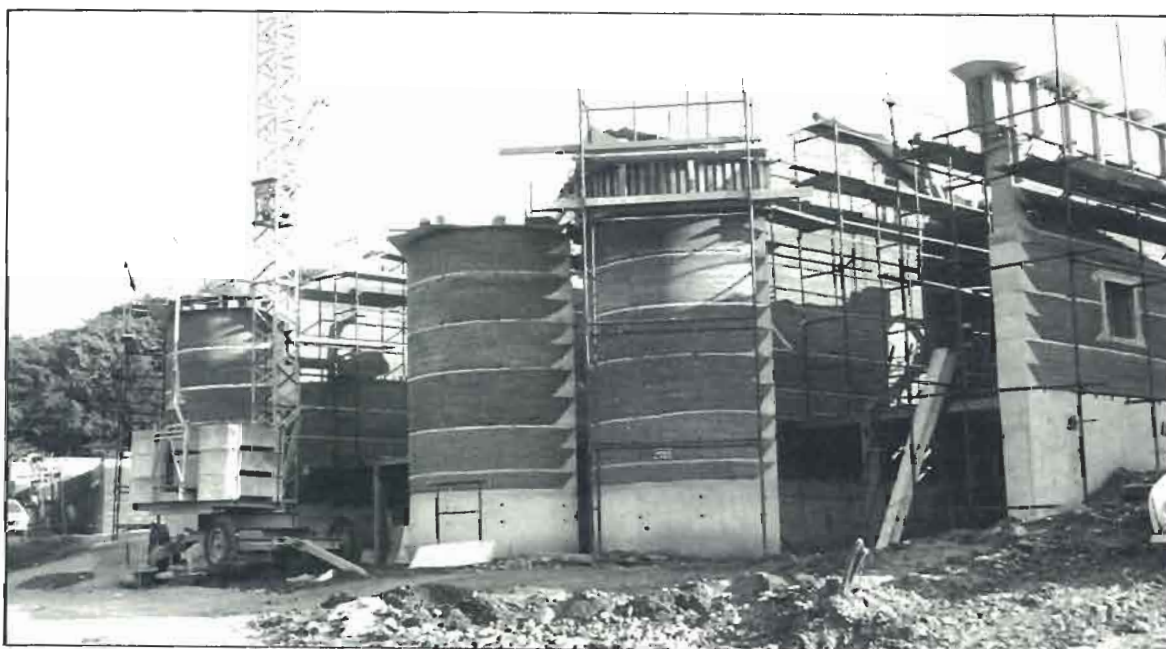


Photo © OPAC de l'Isère.

Chantier de construction, en 1984, d'un immeuble d'habitat en pisé au "Domaine de la Terre" conçu par l'architecte J.V. Berlottier.

LES OBJECTIFS

Dès l'origine, en 1980, l'OPAC a souscrit aux objectifs de l'expérimentation de ce quartier-pilote à édifier en terre crue :

- rénover avec une tradition régionale qui avait conféré à ce matériau des expressions architecturales multiples et dignes d'intérêt ;
- inscrire une architecture contemporaine dans cette tradition ;
- faire progresser les techniques de construction et les modes de mise en œuvre de la terre crue ;
- réutiliser un matériau économe en

énergie, particulièrement dans sa fabrication et son utilisation.

Dans les faits, ces objectifs se sont avérés ambitieux. En effet, la technique du "pisé" propre à la région avait été abandonnée depuis une trentaine d'années environ. Il a fallu "réapprendre" ce savoir-faire spécifique. Il a fallu redécouvrir et rénover les outils et la maîtrise de cette technique. Mettre au point les processus d'aménagement, de conception et de construction appropriés à ce matériau. Les chantiers ont été plus difficiles à maîtriser qu'il n'avait été prévu. Ceci explique que certaines opérations initialement

prévues en pisé, ont finalement été réalisées en blocs de terre. En ce qui concerne la production et l'usage de ces derniers, il n'existait pas de tradition régionale. Il a donc fallu aussi de longues mises au point impliquant des expertises en laboratoires au CSTB de Grenoble et l'assistance de l'Ecole d'Architecture de Saint-Etienne. Les premiers ordres de service ont été donnés alors que le produit, le "bloc de terre", n'était pas encore élaboré, et que les agréments techniques ne pouvaient être donnés. Les résultats des tests de qualification se sont révélés positifs et conformes aux prévisions des experts.

LES DIFFICULTES D'EXPERIMENTATION

Une difficulté majeure de ces chantiers a résidé dans la volonté de procéder à des expériences tout en respectant les cadres réglementaires existants avec le minimum de dérogations :

- suivre les codes des marchés ;
- respecter pour chaque opération les prix maxima autorisés pour les HLM avec "l'autorisation de dépassement de 10 %" accordée par le *Plan Construction* ;
- élaborer, pour les douze opérations différentes constituant l'ensemble du programme, un dossier de financement normal et attendre la décision de financement pour donner l'ordre de service.

Manifestement toutes ces contraintes sont allées à l'encontre d'une organisation optimale des chantiers et d'une coordination rationnelle de ces douze opérations.

LE PROGRAMME ET LES EQUIPES

"Le *Domaine de la Terre*" comporte 65 logements répartis en 12 îlots, allant de quatre à dix logements. Les opérations sont toutes spécifiques, même si on peut les regrouper en trois grandes familles : six îlots édifiés en blocs de terre, cinq îlots réalisés en pisé et un îlot bâti avec la technique de la "terrepaille". On peut donc affirmer qu'il y avait en fait douze partis constructifs différents, certaines opérations pouvant être rattachées autant à la technique de l'ossature bois qu'à la terre. Dans cette opération expérimentale, se sont donc engagés de multiples intervenants :

- dix équipes d'architectes de différentes régions ;
- vingt-deux bureaux d'études ;
- dix entreprises de gros-œuvre ou de structure en bois ;
- quarante entreprises de second œuvre ;
- un seul bureau de contrôle imposé par l'OPAC (SOCOTEC) ;

- l'Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat ; le groupe CRATerre et le CSTB mandatés par le *Plan Construction*.

LES DIFFICULTES DE REALISATION

Si elles avaient été réalisées avec les techniques habituelles, la plupart de ces opérations n'auraient pas pu passer dans les prix maxima autorisés, en raison du parti architectural, des surfaces habitables supérieures à la moyenne, des volumes importants (duplex voire triplex avec vide sur séjour ou chambre). Les entreprises qui ont soumissionné ont dû, dès l'origine, consentir des efforts financiers. Les aléas du chantier, les intempéries empêchant la mise en œuvre de la terre, la mise au point des procédés et aussi les difficultés de la conjoncture dans le bâtiment ont entraîné, de la part de divers intervenants, des liquidations et des dépôts de bilan auxquels l'OPAC a dû faire face.

LA MAITRISE DU CHANTIER PAR L'OPAC

Le lancement du chantier de cette opération a coïncidé avec le recrutement d'un monteur d'opération par l'OPAC, le premier recruté par un organisme d'HLM dans la région Rhône-Alpes, à la suite du "contrat-cadre" passé entre l'Etat et l'Union des HLM. L'originalité a été de créer un poste décentralisé sur le secteur de l'Isle d'Abeau. C'est une véritable antenne technique qui a été ainsi mise en place avec le monteur d'opération, un adjoint technique principal et un secrétariat. On peut affirmer que grâce à cette structure, les difficultés rencontrées sur les chantiers, ont pu être surmontées, et l'ensemble du quartier mené à bon port. Sans l'acharnement de l'équipe locale à résoudre les problèmes et à trouver des entreprises pour assumer les travaux, sans dépassement des conditions financières initiales, voire en les améliorant, aucune des douze opérations

n'aurait abouti. L'antenne locale, si elle a consacré beaucoup de son temps au "*Domaine de la Terre*", a mené bien d'autres opérations dans le secteur. L'OPAC de l'Isère est désormais rôdé à toutes ces difficultés et armé d'un savoir-faire spécifique à la terre que nous entendons bien réutiliser en France et, nous l'espérons, à l'étranger.

LE BILAN

Malgré les obstacles rencontrés et une conjoncture peu propice, la réalisation de cette opération-pilote s'achève en fin 1985. Les objectifs architecturaux et techniques ont été, pour l'essentiel respectés, notamment en ce qui concerne la diversité architecturale du projet dans une certaine harmonie d'ensemble. Plusieurs techniques ont été expérimentées et optimisées. D'autres restent à parfaire notamment en ce qui concerne les enduits et "peaux" extérieures des bâtiments. En effet, les bardages en bois, trop souvent utilisés, constituent au fond une solution de facilité. Sur le plan économique, il est possible d'affirmer qu'en utilisant les blocs de terre et même le pisé, dans certaines conditions d'organisation de chantier, des maisons individuelles pourront être réalisées dans les prix de référence autorisés selon les procédures des "prêts locatifs aidés".

L'ambition de l'OPAC de l'Isère est d'en faire la démonstration, à condition d'obtenir une décision de financement en temps opportun. En effet, l'ordre de service pour une maison en pisé doit pouvoir être donné au printemps, faute de quoi, il vaut mieux attendre l'année suivante. Bien sûr, il n'en est pas de même avec les blocs en terre. Autre condition indispensable : avoir une équipe de conception et de réalisation performante et motivée.

Cette démonstration dans le cadre réglementaire ordinaire, sans dérogation et sans dépassement de prix, doit être faite si on veut que l'expérimentation de l'Isle d'Abeau ne reste pas un phénomène isolé.

Monsieur le Maire, que pensez-vous à la fois de l'idée et de la réalisation du quartier expérimental en terre qui s'achève sur la commune de Villefontaine, voisine de la vôtre ?

A. R. : La modernisation des techniques de construction en terre crue ne peut laisser personne indifférent dans cette région. Pour nous, le fait que la commune de Villefontaine soit pionnière en ce domaine a créé une réelle stimulation.

Quelles sont les réactions des habitants du cru en voyant que l'on cherche à ré-actualiser une technique de construction traditionnelle propre à la région ?

A. R. : La première réaction des habitants fut volontiers ironique, il y a trois ans. Ils disaient : "Est-il bien besoin de moderniser des techniques que nos ancêtres connaissaient déjà et ont abandonnées ?". Leur réaction s'est modifiée après avoir visité le "Domaine de la Terre". Ils ont été séduits par l'architecture contemporaine des maisons et des immeubles en terre. Il est vrai que les nouveaux parpaings de terre stabilisée et les nouvelles techniques de banchage du pisé donnent désormais une allure moderne à un matériau très ancien dans notre région.

De tels projets sont-ils plus difficiles que d'autres à monter ? Y a-t-il des réticences ou des barrières particulières à surmonter ?

A. R. : La difficulté résulte encore essentiellement dans le savoir-faire des hommes de l'art. Peu d'architectes sont déjà formés aux techniques spécifiques de la terre. D'où l'importance de créer dans cette région un enseignement pour pallier ce blocage. On peut penser qu'avec l'aide du groupe CRATerre et de l'École d'Architecture de Grenoble, pionnière en ce domaine, cet obstacle sera surmonté. Il est certain que vivre dans une maison en terre induit une démarche culturelle différente de la part des clients et usa-

UN MAIRE SUR SES TERRES

INTERVIEW
D'ALAIN ROSSOT,
MAIRE DE
L'ISLE-D'ABEAU

gers. C'est aussi un phénomène de société.

Etes-vous partisan de promouvoir sur votre commune ou dans la ville nouvelle, la construction d'autres bâtiments en terre et notamment des équipements publics qui pourraient exprimer la volonté de décideurs de donner l'exemple ?

A. R. : Tout à fait. C'est toujours et surtout une question de coût. Il me semble intéressant de sensibiliser dès maintenant les architectes des équipements publics - écoles, collèges ou lycées, maisons de quartier - pour qu'ils proposent au niveau de l'APS une alternative constructive en terre crue. Cela peut sembler réaliste surtout si on intègre les économies de frais de fonctionnement dans les calculs. En tout cas, il paraît indispensable de tenter l'expérience. C'est pourquoi, à l'Isle d'Abeau, nous avons souhaité être le lieu de telles innovations.

Pourquoi vous sentez-vous personnellement concerné par les potentialités et les enjeux de la construction en terre ?

A. R. : En tant qu'individu, j'apprécie particulièrement le confort et le caractère des architectures de terre. Leur esthétique aussi.

En tant que responsable d'une commune, je suis intéressé par les innovations technologiques tendant à améliorer le cadre de vie et le con-

fort de mes concitoyens.

En tant qu'élu, je suis concerné par la vocation de cette technologie économique de la terre crue à résoudre la grave crise de l'habitat qui sévit dans le Tiers-Monde. Depuis quelques années déjà la France s'est donné les moyens techniques et culturels de proposer des solutions très économiques et réalistes pour aider ces pays à faire face au défi du logement du "plus grand nombre" en utilisant leurs propres ressources matérielles locales, celles de leur terre à bâtir. Cela devrait contribuer à alléger leur déficit extérieur, à réduire leur dépendance technologique et énergétique et donc à réduire leur dépendance politique. Même de l'avis des experts américains, la France assure désormais un leadership technologique sur ce créneau. De plus, dans notre pays, la grande majorité des compétences dans ce domaine sont déjà concentrées dans la région Rhône-Alpes, entre Lyon et Grenoble. Surtout en Isère. L'Isle d'Abeau est le centre de gravité géographique de ces compétences. Dans cette même région, des industriels et des entrepreneurs, des promoteurs aussi, sont maintenant opérationnels dans ce nouveau secteur de pointe. La coopération avec les états du Sud peut donc donner lieu à une activité économique d'intérêt réciproque. Elle peut susciter pour nous des missions d'expertises, des études de projets, des ventes de matériel technique spécifique. En bref : des exportations et des emplois nouveaux.

En juillet 1985, lors de votre première rencontre avec M. Martin, le nouveau directeur de la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau, vous lui avez présenté le projet d'accueillir sur le territoire de la ville nouvelle, l'implantation du futur "Institut International de la Construction en Terre". Pourquoi cet objectif est-il, pour vous, prioritaire ?

A. R. : L'Institut International de la Construction en Terre a deux vocations : universitaire et culturelle. Im-

planter à l'Isle d'Abeau une institution de nature universitaire ne peut laisser insensible aucun élu quelle que soit son appartenance politique. Rappelons que la ville nouvelle de Louvain-la-Neuve, en Belgique, se développe autour d'une université. Cet institut a aussi une nature culturelle évidente et nécessaire due au fait qu'il a l'ambition d'apporter des réponses opérationnelles et appropriées à l'habitat de populations de diverses régions du monde. On sait désormais qu'un tel défi ne peut être relevé que si l'on prend soigneusement en compte aussi cette dimension humaine du problème. Cette vocation culturelle doit notamment s'exprimer au sein de l'Institut par l'intégration permanente de la grande exposition réalisée par le Centre Pompidou sur "les architectures de terre". Dès la fin de son itinéraire mondial – où auprès de trois millions de visiteurs, elle a déjà joué le rôle d'ambassadrice du savoir français dans ce domaine – elle deviendra au cœur de l'Institut, un musée permanent. Un musée vivant qui s'enrichira au fur et à mesure de divers éléments nouveaux collectés par l'Institut et d'autres partenaires associés au projet. C'est un pôle culturel fort et original qui serait établi ici au milieu d'une région où ce thème a de fortes résonances. L'objectif est donc ici d'établir une stratégie globale de la terre impliquant divers ministères concernés. Nous avons déjà un ardent défenseur du projet en la personne de Louis Mer-maz, président de l'Assemblée Nationale. Nous espérons également que le Ministère de l'Urbanisme et du Logement, ceux de la Culture et de l'Education Nationale seront partie prenante. Cette coopération semble d'autant plus nécessaire que cet Institut aura comme tâche essentielle d'assurer une formation de haut niveau : diplômés "post graduate" pour ingénieurs et architectes. Mais aussi, il aura la vocation d'organiser des séminaires de sensibilisation pour les cadres et des stages de formation pour les professionnels du bâtiment.

Cela fait beaucoup d'honorables hôtes à accueillir. Et le nombre de visiteurs de marque qui sont venus voir le chantier expérimental de Villefontaine nous fait croire qu'ils viendront nombreux et de multiples pays pour participer aux activités de l'Institut de la Terre, car il n'y a aucun équivalent nulle part au monde d'un tel pôle de recherche et d'action.

Plusieurs initiateurs du futur "Institut de la Terre", que vous souhaitez accueillir sur votre commune, déclarent que les enjeux de ce projet sont notamment politiques mais que, par sa nature, sa vocation et ses ambitions, il échappe aux clivages politiques. En tant qu'élu socialiste de l'Isère depuis trois ans, que pensez-vous de leur position ?

A.R. : Entièrement d'accord sur cette analyse. Un projet de cette importance échappe à la politique politicienne. Le TGV n'a pas connu de difficultés liées au changement de personnalités politiques. L'Institut de la Terre est un projet qui concerne tous les élus de la ville nouvelle, du département de l'Isère et de la région Rhône-Alpes. Même s'il est mis en place par une équipe d'élus à majorité socialiste. Il n'y a aucune raison pour que ce projet n'aboutisse pas, même en cas de changement de majorité.

Le financement d'un tel "Institut de la Terre" nécessiterait logiquement des apports budgétaires locaux, départementaux, régionaux et nationaux. Deux de ces sources potentielles relevant en fin 1985 d'un pouvoir de gauche et les deux autres de droite, pensez-vous que ce clivage soit un handicap pour l'avenir du projet ?

A.R. : Le problème est celui de l'intelligence politique au sens général du terme. Les élus œuvrent tous suivant leur sensibilité pour le bien public. La seule vraie question est donc : cet institut est-il un projet

d'intérêt général ? Si la réponse est positive, que le pouvoir soit de gauche, de droite ou du centre, nous nous retrouverons tous pour le défendre. Or des études de faisabilité sont actuellement en cours pour répondre à cette question essentielle.

Quelle serait la nature de l'apport de la commune de l'Isle d'Abeau pour l'implantation de l'institut ?

A.R. : La commune de l'Isle d'Abeau participe déjà financièrement aux travaux de l'Association pour la promotion de l'Institut de la Terre et à l'étude de faisabilité de cet institut. Pour son implantation, la commune peut offrir un cadre de qualité en accord avec le SAN et l'EPIDA. La participation financière ne peut être envisagée qu'au terme de l'étude de faisabilité et en fonction de ce que les autres intervenants pourront consentir. Une étude sur le choix des sites possibles pour l'implantation de l'institut est en cours avec les intéressés.

Les initiateurs du projet de l'Institut semblent très exigeants à l'égard du choix du terrain propre à son implantation. Ils cherchent un site vaste et attrayant. Ont-ils raison de poser la barre si haut ? Et quels sont vos atouts pour voir votre candidature retenue ?

A.R. : Un projet de cette ambition ne peut pas souffrir la médiocrité. N'oublions pas cependant que nous sommes en période de crise économique. Il faut envisager le projet en fonction des potentialités nombreuses mais aussi des contraintes du lieu. Sur notre commune, la ZAC de Fondbonnière offre, par exemple, un site prestigieux et séduisant dominant tous les points cardinaux de la ville nouvelle et jouissant d'une vue exceptionnelle. C'est aussi un lieu chargé d'histoire puisque les Romains s'y étaient établis. Les mêmes Romains qui, il y a vingt siècles et à une vingtaine de kilomètres d'ici, fondèrent Lyon et édifièrent une partie de la capitale de la Gaule en terre et en pisé...

UN NOUVEAU SAVOIR-TERRE

PHILIPPE MICHEL

Chargé de Mission auprès du "Plan Construction et Habitat",
et de l'Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat

HISTORIQUE, AMBITIONS ET PREMIER BILAN
DE L'EXPERIENCE-PILOTE DE L'ISLE D'ABEAU
QUI SUSCITE UN INTERET NOTOIRE
EN FRANCE COMME A L'ETRANGER

U ne des originalités majeures du "Domaine de la Terre" consistait, dès son origine, à associer au sein de ce projet des compétences ou des stratégies à la fois culturelles et technologiques, des ambitions et des vocations à la fois régionales, nationales et internationales. Ces dernières étaient particulièrement orientées vers le Tiers-Monde. Mais, ce projet était aussi conçu comme une occasion nécessaire de donner corps à une alternative spécifiquement européenne, face à l'émergence rapide d'une nouvelle maîtrise de la construction en terre aux Etats-Unis, depuis les années 70, en situation de quasi monopole d'action parmi les pays industrialisés. L'amorce de cette dynamique communautaire implique la coopération à ce projet d'experts ou animateurs français et belges. Cette symbiose autour d'objectifs complémentaires entre différents facteurs et acteurs – jusque là souvent perçus comme isolés, voire antinomiques – fut, dès l'origine, le moteur d'une étroite et longue collaboration entre des partenaires très motivés par une démonstration commune dont le caractère se voulait à la fois expérimental et exemplaire. Ce désir d'une synergie novatrice fut marqué d'une volonté déterminée et sereine d'accéder à une création collective, d'aboutir à une démonstration ambitieuse.

DES OBJECTIFS MULTIPLES

1 : Il s'agissait d'abord de réaliser un quartier expérimental d'habitat individuel, de deux à cinq niveaux, avec les diverses techniques modernes de la construction en terre. Il fallait donc, à la fois, répondre aux contraintes économiques et techniques de la fiabilité et tenter de créer les bases d'une architecture contemporaine, et européenne, appropriée. Bien que cette démonstration soit déjà ardue par nature, on a d'emblée imposé des limites complexes et contraignantes : d'une part réaliser des loge-

ments sociaux, donc avec des prix de référence à ne pas dépasser, et d'autre part, porter à une vingtaine le nombre des architectes et entreprises appelés à réaliser les douze projets, afin d'obtenir un effet de démultiplication de l'expérimentation et l'émergence de différents modèles opérationnels.

2 : On voulait aussi faire de ce quartier pilote le lieu de la cristallisation, et le pivot d'articulation, de divers secteurs d'activités régionaux intervenant en amont ou en aval : partenaires scientifiques et universitaires, opérateurs industriels et commerciaux. Soit, en fait, tous les acteurs habituels de la production de l'habitat associés aux experts et aux chercheurs. Toute l'opération a été menée pour servir, enfin, de lien fédérateur entre des intervenants appelés désormais à travailler ensemble et pour créer l'indispensable effet d'entraînement nécessaire pour acquérir et développer une autonomie d'action ultérieure, dans la région, en France et à l'étranger. On entendait, au-delà du chantier par nature éphémère, jeter les bases d'une action pérenne. L'opération se devait de donner naissance à une filière organisée, à un réseau de compétences complémentaires, à une communauté d'hommes et de femmes qui se reconnaissent dans ces objectifs. Cette perspective était à la fois technique et économique, culturelle et stratégique.

3 : Il s'agissait aussi de faire acte de démonstration pratique de la naissance d'un nouveau savoir-faire dont les applications sont dignes de confiance, ici et ailleurs. On voulait engendrer une "modernité de la Terre", créer une situation psychologique favorable au développement actuel et futur de la construction nouvelle en terre. Il fallait "passer à l'acte" pour évacuer les préjugés défavorables, les a priori défaitistes, les malentendus démobilisateurs, les contre-vérités perverses. Ce dessein d'objectivité sereine, de rationalité, devait assainir un débat qui sou-

vent jusque là était basé sur l'instabilité des intuitions ou des rumeurs. Il fallait agir de façon exemplaire.

4 : Il s'agissait finalement – et c'est capital – de concevoir ce quartier comme une démonstration destinée autant aux témoins des pays industrialisés qu'à ceux des pays du Tiers-Monde. Dans ces derniers, en effet, il subsistait encore souvent une image défavorable à l'égard de ce matériau, considéré comme primitif ou archaïque, incompatible avec la modernité et le progrès. La démonstration visait prioritairement à créer les conditions d'une nouvelle ouverture d'esprit, d'une nouvelle confiance des décideurs et acteurs de la production de l'habitat économique dans les pays en développement. Il fallait saisir l'occasion de réactualiser le débat des usages de la terre crue sur de nouvelles bases réalistes et performantes.

Vis-à-vis de ces quatre objectifs essentiels on peut dire, en fin 1985, que l'opération constitue un succès qui dépasse largement les espoirs exprimés en 1980.

L'IDEE ORIGINELLE

L'idée originelle de réaliser en Europe un quartier expérimental d'habitat urbain édifié avec diverses techniques modernisées de construction en terre crue résulte d'une stratégie culturelle suggérée par un département du Centre National d'Art et de Culture Georges Pompidou : le Centre de Création Industrielle (CCI). Son architecte-conseil, Jean Dethier, préparait en 1980-1981 une grande exposition internationale sur l'histoire, l'actualité et l'avenir des architectures de terre. Compte tenu de la désinformation et de l'amnésie culturelle, des préjugés défavorables ou du septicisme qui régnaient alors à propos de ce domaine précis de l'art de bâtir, il lui est apparu essentiel, dès le début du projet, de voir réaliser, comme une suite logique de l'immense succès remporté par l'exposition, une action concrète sur le terrain qui puisse prouver en vraie grandeur – dans le cadre des réalités sociales et techniques, budgétaires et juridiques – le réalisme de la thèse centrale de l'exposition : à savoir qu'il existe de multiples traditions populaires et savantes de la construction en terre, dignes d'un nouvel intérêt en Occident comme dans le Tiers-Monde, qu'il faut réhabiliter, revivifier et ré-actualiser en y associant des connaissances et des technologies nouvelles.

LA VOCATION DU DOMAINE

Dès l'origine, il est apparu que la vocation de cette opération appelait une implantation relevant d'une logique multiple :

- la nécessité de la situer géographiquement au cœur de l'Europe,
- la volonté d'inscrire la modernité de ce quartier pilote dans le contexte culturel de la région française porteuse

du patrimoine historique le plus riche et le plus diversifié en matière d'architectures en terre,

- l'ambition de concilier ce choix avec le besoin de rapprocher des institutions et personnes qui avaient déjà mis en place régionalement le pôle le plus puissant de compétences dans le secteur de la construction moderne en terre,
- le désir aussi d'imbriquer l'opération dans le contexte général d'un grand projet d'aménagement régional doté d'une dynamique socio-culturelle nouvelle.

Cette volonté de régionalisation, de rassemblement et de fédération des compétences, de conciliation entre histoire et avenir, à désigné tout logiquement la région Rhône-Alpes et, aux portes de Lyon, la ville nouvelle de L'Isle d'Abeau, en Isère, comme lieu approprié à accueillir cette démarche. Dès l'origine, les responsables politiques et techniques de cette ville nouvelle ont accueilli favorablement ce projet et ont agi pour en développer la logique opérationnelle et les effets démultiplicateurs. A leur tour, élus et aménageurs, ont galvanisé les enthousiasmes et les énergies d'autres partenaires locaux dans les milieux politiques et économiques, techniques et industriels, sociaux et culturels. Ainsi se mettait en place une structure de coopération entre l'Etat, la Région et le Département. Le premier était représenté par des administrations relevant du Ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports (le "Plan Construction et Habitat", la Direction de l'Architecture et la Direction de la Construction) et du Ministère de la Culture (le CCI du Centre Georges Pompidou). Au niveau régional intervenait l'Etablissement Public d'Aménagement de la ville nouvelle de L'Isle d'Abeau et les partenaires scientifiques : le groupe CRATerre, basé à Grenoble, l'ENTPE, près de Lyon, le CSTB et l'Université Scientifique et Médicale de Grenoble, chargés chacun selon leur compétence de l'assistance technique de l'opération, de la conception à la réalisation. Au niveau départemental enfin, la maîtrise d'ouvrage était assurée par l'OPAC de l'Isère avec une volonté d'aboutir et un enthousiasme jamais démentis.

Cette complémentarité a donné des résultats tels que tous ces partenaires, sans exception aucune, exprimeront la volonté – une fois le "Domaine de la Terre" achevé en 1985 – de poursuivre et amplifier leurs collaborations. C'est par cette logique qu'ils exprimeront alors la nécessité de coopérer au sein d'un "Institut International de la Construction en Terre" basé à L'Isle d'Abeau. Sans anticiper, il nous faut revenir aux grandes étapes de l'opération.

CHRONOLOGIE DES ACTIONS

- 1980 : la Ville Nouvelle propose d'implanter le projet dans le quartier des Fougères bientôt rattaché au territoire de la commune de Villefontaine.
- 1981 : l'OPAC de l'Isère confirme son intérêt pour un

programme dont il serait le maître d'ouvrage. Le Plan Construction et Habitat avec l'OPAC et l'EPIDA, lancent conjointement un concours d'idées jugé le 19 juin. Le programme est porté de 40 à plus de 50 logements, et dix architectes sont retenus. Le concours restreint qui les réunit désigne l'attributaire de la parcelle dominante, et son second, pour deux nouveaux îlots qui portent à douze le nombre des projets, et à 65 le nombre des logements sociaux.

– 1982 : après réalisation de voiries provisoires, ouverture de trois chantiers et premier colloque national consacré pour moitié à la présentation de l'opération.

– 1983 : ouverture de quatre nouveaux chantiers et mise en place du projet de traitement des espaces à l'aide de matériaux à faible contenu énergétique avec le concours de la Direction de l'Urbanisme et des Paysages.

– 1984 : ouverture de quatre chantiers supplémentaires et achèvement de l'étude des aménagements extérieurs. Un second colloque largement centré sur l'opération est tenu à l'ENTPE, à Lyon et à l'Isle d'Abeau.

– 1985 : le dernier îlot, la parcelle haute, avec "la Tour" de cinq niveaux, qui signalera le Domaine de la Terre, est en chantier depuis le début du printemps. Les premières familles s'installent et, à l'exception des six logements du dernier projet, l'ensemble des attributaires aura emménagé pour l'inauguration, attendue à la fin de l'année.

LES LIMITES ECONOMIQUES

Le maître de l'ouvrage a reçu pour l'opération des "Prêts Locatifs Aidés" de façon tout à fait courante. Pour faire face aux surcoûts de l'inauguration et de la petite taille des projets (donc des séries de produits) qui limitaient l'intérêt des entreprises, un dépassement de 10 % du financement par rapport aux prix de référence fut accordé. L'analyse confiée au CSTB, portant sur huit projets ramenés à l'année 83, montre que les marchés se sont signés dans une fourchette allant de moins de vingt à plus de dix, soit une moyenne de 3 100 francs, hors taxe, au mètre carré. Même si les conclusions sont difficiles sur un échantillon si réduit, on admettra que ce coût de réalisation est resté raisonnable. Pour compenser le nombre élevé des concepteurs au regard du nombre de logements attribués, et la note de complexité accordée aux architectes pour la conception et le suivi de projets utilisant des techniques non banalisées, le Plan Construction et Habitat a accordé une subvention au maître d'ouvrage. Justifiée par les dépenses supplémentaires engagées, elle s'élevait à environ 700 000 francs. Le PCH prenait également à sa charge l'assistance technique des experts, un gros effort d'information des professionnels et des recherches appliquées prioritaires. L'ensemble de la participation de l'Etat au "Domaine de la Terre" avoisine aujourd'hui, et finalement, un million et demi de francs, soit environ le coût de quatre logements. Là encore, on doit reconnaître un apport déterminant mais non exagéré. On

y adjoindra l'effort financier de la Fondation des Pays de France sans laquelle la "Tour en Pisé" qui domine l'ensemble du quartier n'aurait pas été réalisée. Attribuée à l'Ecomusée du Nord Dauphiné, elle contribuera à l'animation du quartier. Sans le concours de ce promoteur depuis longtemps sensibilisé aux objectifs de l'opération, ce bâtiment aurait été abandonné. Ajoutons pour conclure le souhait de tous les partenaires de voir fonctionner le caractère locatif, dans la limite du tiers des logements, en accession à la propriété. Preuve de l'engouement du public, ceci montrerait de façon certaine que l'habitat en terre n'est pas réservé à une population captive de ce type de logements.

UNE INDISPENSABLE COORDINATION

La toute première leçon à retenir, surtout dans l'état actuel des savoirs et de leur diffusion, c'est la nécessaire coordination des acteurs à l'amont de la réalisation. C'est actuellement une donnée incontournable de l'usage de la terre. Dans le cas des études urbaines, pour des logements individuels, il ne s'agit plus de livrer des parcelles équipées à un maître d'ouvrage qui viendra y édifier des constructions. La succession des acteurs (aménageur, maître d'ouvrage, architecte, entreprise) qui se fait ailleurs avec un minimum de concertation, puisque les langages et les pratiques sont codifiées, commence ici avec de nouvelles questions :

– Puisque le sol ne sert plus seulement à porter la maison, mais aussi à construire, quelle quantité de terre constructible, – et de quelle qualité – va-t-on pouvoir dégager du site ?

– Pour "construire avec le site", quel est l'aménagement le plus logique et le plus rentable qui intègre au mieux les contraintes du lieu ?

L'EPIDA avait intégré ces exigences à son plan d'action. Développer ce nouveau savoir-faire n'a pourtant pas été possible pour l'opération expérimentale de l'Isle d'Abeau. Le contexte rappelé plus avant s'est traduit par le démarrage étalé sur deux années des douze différents îlots du quartier en terre. Et rien n'a permis d'harmoniser logiquement le déroulement général de l'opération. Falloit-il imposer des échéances ? Les organisateurs ont préféré laisser se dérouler le jeu normal des négociations entre partenaires et laisser venir à maturité les projets à leur rythme propre. Ce choix a entraîné le recours à des terres empruntées dans un rayon d'une quinzaine de kilomètres. Sans regretter ici aujourd'hui, il faut bien reconnaître qu'une logique en a chassé une autre : une "vitrine technologique" n'est pas un projet optimisé aux plans technique et économique.

ARCHITECTES, INGÉNIEURS ET ENTREPRENEURS ENCORE EN MAL D'UN "SAVOIR-TERRE" SPÉCIFIQUE

Le nombre des équipes de conception retenues a été progressivement porté de six à dix. La désignation par un

jury, sur concours d'idées, a privilégié les jeunes équipes au détriment des spécialistes qualifiés des architectures de terre, qui sont d'ailleurs, il faut le dire, peu nombreux en France, et même à l'échelle internationale. La volonté de donner leur chance à de jeunes architectes motivés exigeait, en contrepartie, un encadrement et une formation dont l'importance a pu être sous-estimée par tous. Il s'agissait bien, dans le cadre des ambitions de l'appel d'idées, de faire une démonstration de "nouvelles technologies" de la construction en terre. Avec tout ce que cela suppose de maîtrise nécessaire du matériau, des partis architecturaux et des systèmes constructifs adaptés au matériau, ainsi que des modes de mise en œuvre. A l'évidence, le résultat formel, sauf en de rares cas, ne traduit pas assez la discipline de la matière, ni celle des modes de construction. A trop se soucier des objets finis, on peut être amené à ignorer les outils de réalisation, ce qui fut sans doute le cas pour la majorité des projets de l'opération. La procédure du "concours d'idées" et la multiplication des concepteurs traduisaient le souci d'élargir le répertoire de réponses techniques et architecturales. Mais, tous comptes faits, cette option fut sans doute un frein à l'innovation raisonnée. Une mise en compétition, à l'échelon national, donne souvent trop de place à l'expression excessive de l'Ego qui dépasse trop rarement l'imagerie. Au "Domaine de la Terre" de l'Isle d'Abeau, celle-ci oscille entre les extrêmes d'une tradition parfois mal comprise et une modernité désincarnée de la matière. On ne trouve pas assez l'évidence d'une logique de production maîtrisée de la terre avec tout ce que cela préserve de marge réellement créative. Certes, les outils conceptuels autorisant cette possible maîtrise, étaient rares. Mais le document des spécifications techniques, élaboré par le groupe CRATerre, a été très inégalement respecté. De même les réunions d'examen des projets, d'information ou de formation aux techniques, animées par les spécialistes mis à la disposition des partenaires (grâce au concours du *Plan Construction et Habitat*) semblent n'avoir eu qu'une écoute peu assidue et donc une influence bien relative. De l'avis majoritaire des visiteurs extérieurs, qui furent nombreux durant les chantiers, on perçoit davantage la tentation d'affirmer sa place d'auteur dans une "opération-vitrine", que la volonté manifeste de construire avec la terre. Y eut-il doute sur la volonté réelle des organisateurs, confrontés aux hésitations des concepteurs et des entreprises, d'aller jusqu'au bout de leur choix d'utiliser la terre ? La logique du matériau ne peut être raisonnablement satisfaite que si les partenaires de la réalisation sont clairement associés à tous les stades de maturation et d'exécution du projet.

A LA RECHERCHE D'UNE NOUVELLE LOGIQUE

On doit regretter ici le manque flagrant de relations de travail entre les concepteurs des projets et les experts

mis à leur disposition en "libre service", aussi bien aux phases d'avant-projet détaillé qu'à celle d'élaboration des dossiers d'exécution. Cette collaboration aurait sans doute permis d'affiner la pertinence des partis et des systèmes constructifs. On déplorera également la quasi-absence de collaboration à l'amont entre les concepteurs et les entreprises sélectionnées et assurées des marchés de gré à gré. Cela aurait sans doute favorisé la prise en compte des *logiques* de mise en œuvre, l'appréciation réaliste du niveau de savoir-faire, et une meilleure évaluation des outils disponibles. Quel projet en pisé banché peut s'affranchir du modèle de coffrage, de ses modes de mise en place ou de manipulation ? Quelle maçonnerie en blocs de terre peut ignorer les dimensions des parpaings, leurs performances mécaniques ou leur calepinage ? Trop de choix constructifs font finalement référence à des pratiques standardisées, inspirées *d'autres* technologies qu'il fallait justement ici mettre en cause. Les projets devaient dès l'origine être conçus en fonction d'une banche à pisé, préalablement choisie, ou d'une filière de production de blocs clairement identifiée et retenus par les entreprises. Ces choix devaient conditionner la formalisation définitive des projets.

TATONNEMENTS

Reconnaissons aussi que les tâtonnements de techniques en pleine mutation, la formation des entreprises elles-mêmes, et leur appropriation de la modernité des mises en œuvre (ou encore le retrait soudain de telle ou telle entreprise), n'ont pas facilité les choses. Mais il était assurément possible, malgré la taille relativement petite des marchés, d'engager certains investissements nécessaires, arrêtés d'un commun accord entre les partenaires de la conception et de la construction des bâtiments. Ce fut parfois le cas et, dès lors, la "logique de la terre" devient immédiatement lisible sur ces architectures.

Lè seul point de vue architectonique est fondamentalement conditionné par des recommandations architecturales, spécifiques à la terre. De très notables dérogations sont visibles qui ne mettront sans doute pas en cause la pérennité des ouvrages. Mais à quel prix ? Celui, parfois, d'un abus de subterfuges, de renforcements et de protections : cheneaux et chaînages, bardages ou enduits parfois grillagés.

Il faut aussi souligner les conséquences financières de certains choix architectoniques. Ainsi pour la taille démesurée de certaines baies qui occupent parfois plus de surface que les trumeaux de pisé fragiles et difficiles à exécuter qui les encadrent, ou encore l'abus de croisements de murs en pisé en "T" ou en "Z" qui alourdissent considérablement l'exécution et les manipulations. Quelle que soit la marge pénalisante des essais et des erreurs, il faudra bien, très vite, dépasser ces balbutiements et maîtriser un langage architectural spécifique à la terre. Déboucher sur un vocabulaire et une syntaxe propres à ce matériau.

Alors pourront apparaître les composantes contemporaines d'un style spécifique dont on ne détecte ici – occasionnellement – que les tous premiers signes.

L'INSUFFISANCE DES TEXTES ET REGLES DE LA CONSTRUCTION EN TERRE

Ce ne sont pas les trois "DTC" ébauchés il y a une quarantaine d'années au catalogue "REEF" du CSTB (1) (relevant alors d'un effort pré-réglementaire encore bien rare dans le monde) qui peuvent permettre de dimensionner des ouvrages en terre selon les mises en œuvre actuelles.

En donnant des règles, souvent empiriques et simples, le "cahier des charges provisoires" (2) marque déjà un premier pas dont la seule validité réside dans le consensus qui s'établit autour de sa qualité. Bien que devenu un document de référence, ce texte demeure insuffisant pour légitimer la pratique des BET et satisfaire le contrôle technique et l'assurance. Conçu dans le cadre des réglementations thermiques et structurelles de 1982, le quartier en terre de l'Isle d'Abeau a souffert de l'inadaptation des textes.

DES MURS EN PISE

Aucune règle de dimensionnement ne s'applique aux structures en pisé. On peut admettre d'après les travaux les plus récents, et en voyant l'évolution des modules des banches et des techniques de coffrage, qu'un mur de pisé n'est pas une maçonnerie de très gros blocs en terre, mais plutôt un ouvrage monolithique. Ouvrage de génie civil, un coefficient de sécurité de trois pourrait devoir s'appliquer aux descentes de charges. Plutôt que le calcul de structure, on a visiblement préféré à l'Isle d'Abeau les contraintes de faisabilité (40 cm d'épaisseur de mur est le minimum pour permettre à l'ouvrier de marcher dans la banche) et certaines caractéristiques observées dans le patrimoine traditionnel. Cet acte de foi a moins de portée qu'une approche plus classique et orthodoxe. Mais est-il communicable ? Est-il reproductible ? Il est vrai que le coût d'exécution n'est guère affecté par 10 cm de plus ou de moins pour l'épaisseur du mur en pisé. C'est plutôt la consommation de surface au sol qui pèse, compté tenu du coût du foncier. Il y a donc lieu, autant qu'il est possible, de s'en tenir à l'épaisseur minimale que permettent le savoir-faire et l'outil.

DES MURS EN BLOCS EN TERRE

Aucune spécificité de dimensionnement ne s'applique aux structures en blocs de terre. Le principe du "qui peut le plus peut le moins" a coûté cher à l'Isle d'Abeau. Demander "40 bars de résistance humide après reprise d'eau" selon les procédures définies par les normes (3) est sans logique réelle par rapport aux descentes de char-

ges d'un habitat limité à trois niveaux, rez-de-chaussée compris. C'est le "DTU-maçonnerie" qui s'applique à l'évidence et, à régularité et conditions de pose similaires, les coefficients de sécurité usuels sont à prendre en compte. Ainsi les blocs destinés à un tel projet ne demandent pas plus de 25 à 30 bars de résistance en compression simple. Faut-il rappeler que les 10 ou 15 derniers points de résistance sont les plus difficiles et les plus coûteux à gagner ? D'autre part, hors les problèmes de soulèvement ou les parties particulièrement exposées, on demande aux blocs une résistance humide non exigée au pisé. Il existe pourtant en pièce humide des dispositions d'intérieur qui peuvent palier une fuite d'eau sans entraîner la ruine (ventilation pour la condensation, siphon de sol, plinthe haute et canalisations apparentes, etc.). Dans les états de l'Ouest, aux États-Unis, on demande 21 bars à l'état sec (4) pour l'habitat de type R + 1 dans des conditions de test similaires aux nôtres. Est-ce donc déraisonnable ? Quoi qu'il en soit, on a surdimensionné les blocs de l'Isle d'Abeau et l'économie de 50 % réalisée sur le dosage en ciment par rapport au parpaing de béton classique, en est d'autant plus remarquable. Veillons surtout à en tirer la leçon et à ne pas généraliser ou exporter cette pratique.

TERRE ET THERMIQUE

Aucune règle de dimensionnement thermique n'est adaptée aux murs de terre. Personne ne croit plus, ou ne devrait plus croire, aux performances "surnaturelles" de la terre. Suivant très normalement les lois physiques générales, la terre parcourt selon ses modes de mise en œuvre – depuis les plus paillées (densité 0,6) aux plus denses (2,3 à 2,4 en hypercompression) en passant par les pisés et blocs courants (entre 1,7 et 2) – toutes les conductivités thermiques depuis les bétons alvéolaires, ou la brique G, jusqu'au béton courant. Pour ce que nous appelons plus haut les produits courants, l'isolation thermique est donc un peu meilleure que celle du béton classique. Nous évaluons également que 10 à 15 % des échanges thermiques sont le fait de l'apport des migrations d'eau entre le mur et l'extérieur (évapo-transpiration) qui par changement de phase dégagent ou absorbent de la chaleur, toujours à l'avantage de l'occupant des lieux. Toujours en regard des densités atteintes, l'inertie de la terre, intéressante, ne saurait être supérieure à celle du béton ou des galets. Tout cela est favorable, mais, même en cumulant ces avantages, il n'apparaît rien de miraculeux.

On retrouve une partie des qualités ressenties de la terre, dans la notion de diffusivité, c'est-à-dire la célérité de propagation de l'onde de chaleur dans l'épaisseur du mur. Il est certain aujourd'hui que cette vitesse est particulièrement faible avec les mises en œuvre courantes de la terre.

Ainsi, la fraîcheur de la nuit met plusieurs heures à être ressentie sur la paroi intérieure du mur en terre. On pourra atteindre toute la durée de la nuit selon l'ampleur

du gradient thermique entre la nuit et le jour, et selon l'épaisseur du mur. Malheureusement, seuls les paramètres d'isolation et d'inertie sont pris en compte par la réglementation qui s'applique, de plus, aux conditions supposées permanentes de l'hiver. Ce mode de calcul est donc particulièrement en retrait sur les possibilités de la maison en terre. Pour être objectif, il faut ajouter qu'aux épaisseurs de mur acceptables aujourd'hui, l'appoint est nécessaire en cours de nuit sous nos climats. Mais il reste déplorablement stupide d'assimiler quelques décimètres de pisé à quelques centimètres de polystyrène !

Les conséquences à l'Isle d'Abeau sont des doublages de mur, soit inutiles, soit surdimensionnés, qui ont deux corollaires :

- un coût de mise en œuvre et d'isolation, doublé d'une consommation de surface au sol non négligeable, à répercuter sur le prix total,
- le choix d'une isolation extérieure, qui aboutit donc à masquer la vérité et les charmes apparents du matériau. Ainsi la terre n'est visible que sur un peu plus de la moitié des façades du quartier-pilote. Etrange paradoxe qui est en contradiction avec une volonté de tous de réhabiliter culturellement le matériau terre !

Il est temps d'adopter un mode de calcul qui corresponde enfin aux mesures en laboratoire ou in situ.

A l'évidence, pour le "Domaine de la terre" de l'Isle d'Abeau, ces diverses lacunes ont pesé autant sur les choix des architectes que sur ceux des ingénieurs.

UNE VOLONTÉ D'ALLER DE L'AVANT

Les limites analysées ici sont celles du début de la décennie 80. Ce furent les nôtres, et les préciser aujourd'hui révèle aussi qu'on entend clairement les dépasser. Il apparaît avec évidence, pour les entreprises, pour les architectes et les ingénieurs comme pour tous les autres intervenants, qu'on ne crée pas, et ne maîtrise pas, du jour au lendemain un savoir-faire approprié aux spécificités d'un matériau à mettre en œuvre avec les contraintes imposées aux bâtisseurs d'aujourd'hui.

C'était d'ailleurs la vocation du "Domaine de la terre" de Villefontaine de devenir, en France, ce "chaînon manquant" entre deux réalités. A savoir :

- d'une part, certains enseignements issus de diverses traditions régionales tout à fait dignes d'intérêt mais dont les modes de production anciens ne sont plus compatibles avec les exigences d'aujourd'hui,
- d'autre part, les nécessités techniques et culturelles d'une actualisation rationnelle des usages et des mises en œuvre de la terre crue.

Effectivement, chacun a pu acquérir son savoir-faire, et c'est peut-être le plus important, au sein d'une filière de construction qui a l'ambition d'être pleinement opérationnelle. Chacun a mesuré les contraintes. Tous ont mieux évalué ce qu'elles coûtent. Et maintenant ?

Dès 1985, au-delà des voies explorées à l'Isle

d'Abeau, nous devons assurer le passage au contexte habituel de la construction. Le fabricant de blocs alimente déjà d'autres projets. Tant mieux : on est ainsi sorti de la phase expérimentale. Mais l'effort est-il abouti ? Peut-on maintenant construire en terre sans freins ? La réponse doit être mesurée. La tendance actuelle est porteuse et l'envie d'appliquer l'acquis est forte. Mais il faut encore déjouer les obstacles analysés plus haut. Les méthodes utilisées à l'Isle d'Abeau doivent être ajustées. L'approche optimale de l'aménagement d'un quartier en terre, et la gestion appropriée des terres restent à démontrer. Des règles de dimensionnement sont à créer. La normalisation doit être adaptée. Et c'est encore la recherche qui doit trouver ici ses priorités. Enduits et badigeons, normes de qualification du matériau et essais simplifiés d'identification, optimisation des paramètres de la stabilisation mécanique et des liants, recommandations de conception et d'exécution : voilà quelques thèmes nécessaires de recherche clairement identifiés aujourd'hui par tous ceux qui en ont éprouvé l'insuffisance.

LE VERDICT DE L'HISTOIRE

Espérons que l'Histoire gardera de cette expérimentation le souvenir d'une tentative difficile, mais essentielle, utile à l'Europe et au Tiers-Monde. Le souvenir surtout, d'un acte de démonstration de la fiabilité nouvelle de ce matériau. Le souvenir enfin, des multiples acteurs de cette tentative qui, tels des pionniers, défrichèrent une terre nouvelle au cœur d'une ville nouvelle. Des plus humbles aux plus motivés, que ces hommes et ces femmes soient remerciés pour leur contribution à cette mission exploratoire qui a su aboutir en fin 1985, à l'inauguration d'un quartier de 300 habitants salué par certains observateurs qualifiés comme "une première mondiale".

Celle-ci pourrait être une étape décisive vers le déploiement d'une stratégie plus globale, pour les pays du Nord et ceux du Sud, afin de mieux utiliser les potentialités et les atouts de la terre crue. Dans cet esprit d'ouverture sur le monde - et d'ouverture sur un réel débat de société - il est significatif que ce quartier ait été choisi par le *Ministère de l'Urbanisme et du Logement* pour être intégré officiellement à la contribution de la France à l'*Année Mondiale du Logement des Sans-Abri* décrétée par les *Nations Unies* pour 1987.

Et si bientôt l'*Institut International de la Construction en Terre* s'édifie - comme il est souhaité - à l'Isle d'Abeau, on pourra dire que le "Domaine de la Terre" aura rempli au mieux son rôle d'entraînement en cristallisant une synergie vraiment porteuse d'avenir.

(1) DTC 2201, 2101 et 2102, MRU, 1945.

(2) Recommandations pour la conception des bâtiments du Village Terre de l'Isle d'Abeau, AGRA-CRATERre, Plan Construction et Habitat, 1981.

(3) NFP 14301, NFP 13304 et 14306.

(4) Adobe Codes, ed. Earthbuilder, Albuquerque, New Mexico, USA, 1982.

POUR UNE MOBILISATION DE LA TERRE DANS LE TIERS-MONDE

HUGO HOUBEN
Ingénieur au Groupe CRATerre
Villefontaine



Chantiers utilisant l'adobe et le pisé dans les campagnes andines au Pérou. Illustrations © CRATerre.

HABITER : UN DEFI SANS PRECEDENT !

Durant la fin de ce siècle, et sans doute pendant une grande partie du siècle suivant, nous allons être confrontés à l'un des plus grands défis de l'humanité : le logement des sans-abri qui représentent aujourd'hui le quart de la population mondiale. La majorité des démographes estiment que la population du globe atteindra, en 1987, le nombre de cinq milliards d'individus. Cette croissance est fulgurante puisque nous n'étions qu'un milliard il y a à peine un siècle et demi. Elle concerne au premier chef le Tiers-Monde : la satisfaction des besoins élémentaires y apparait de plus en plus problématique, que ce soit

l'alimentation, la santé, l'éducation ou le logement. Elle appelle une mobilisation accrue des consciences et des moyens. 1987 sera aussi "l'Année Internationale du Logement des Sans-Abri", décrétée par les Nations Unies. C'est là l'horizon immédiat. Que dire alors des six milliards d'individus prévus d'ici l'an 2090, par les estimations de la Banque Mondiale, sur la base du rythme de la croissance démographique actuelle ? Déjà aujourd'hui il faudrait loger chaque année 80 millions de personnes, dont 72 millions dans les seuls pays en développement. Vers l'an 2000, on prévoit que 40 % des être humains (2,5 milliards) habiteront les grandes villes. D'ici là, 40 agglomérations du Tiers-Monde auront atteint le cap

des 5 millions d'habitants. Dix-huit métropoles y dépasseront 10 millions de citadins à l'horizon 1990 (statistiques de la *Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement* - BIRD -). Déjà, Mexico-Ciudad et Le Caire s'engorgent de 20 millions d'habitants.

Dans ces mégalo-poles, les milliers de nouveaux venus (800 000 par an à Mexico), qui fuient pour la plupart la misère rurale, s'entassent à la périphérie dans ce que l'on nomme par pudeur et commodité, des "sous-habitats". Si l'on admet qu'il soit possible de restructurer, au mieux, la moitié de ces abris de fortune, ce ne sont pas moins de 400 millions de logements qu'il faudrait construire, d'ici l'an 2000, pour les populations démunies. Cette estimation vertigineuse est confirmée par les *Nations Unies* et par l'*Union Internationale des Architectes*. Ce problème, littéralement dramatique, du logement rebondit inévitablement sur celui de l'hygiène, de la santé et génère une pression sociale, un état de crise, de danger politique, devant lequel beaucoup de gouvernements sont déjà démunis ou le seront inéluctablement.

UN MANQUE VERTIGINEUX DE MOYENS

A l'explosion démographique et à la croissance urbaine si rapides des pays du Tiers-Monde s'ajoute une répartition très inégale des ressources. La pénurie en matériaux et composants modernes et économiques, l'emploi abusif de technologies importées, trop sophistiquées, trop chères et le plus souvent impropres à répondre à la nature et à l'immensité du besoin en logements aggravent encore la situation. Mais ce n'est pas tout : la carence en compétences techniques aux principaux niveaux d'intervention (décideurs, financeurs, aménageurs, maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre) et aux niveaux intermédiaires (entreprises, producteurs de matériaux, techniciens) crée un vide béant. La solvabilité financière extrêmement limitée, voire nulle, des populations concernées, accusent l'ampleur carrément hallucinante du problème à résoudre. L'énorme dette extérieure des pays du Sud - en devises et en énergies importées - parachève un panorama que certains décrivent comme apocalyptique. Pour le seul continent africain, le besoin en logements économiques (1) est estimé à 13 500 000 unités d'ici quinze ans.

L'ampleur du défi que pose le problème crucial du logement du "plus grand nombre" est encore largement accentuée quand on prend en compte les ressources financières en présence. En moyenne, seul un coût de 88 francs par mètre-carré habitable peut garantir l'accessibilité à un logement durable pour les 15 % de la population urbaine la plus pauvre d'Afrique. Ainsi, l'objectif des 100 dollars (US), fixé par certaines organisations internationales, doit être considéré comme beaucoup trop haut. Presque dix fois trop élevé pour les pauvres. Il concerne le logement de la classe moyenne, ou même le haut de gamme dans certains pays, mais en aucun cas les populations les moins solvables, laissées sans aide ou subvention, laissées pour compte...

LES EXHORTATIONS DU BON SENS

Les stratégies adaptées à un développement cohérent de l'habitat économique dans les pays en développement ont été définies depuis plusieurs années, notamment à Vancouver en 1976 et à Vienne en 1979, à l'occasion de diverses rencontres internationales. Rappelons rapidement quelques éléments-clé de ce bon sens qui n'a été appliqué depuis lors que très confidentiellement :

- améliorer et moderniser les matériaux et les techniques de construction traditionnels. Favoriser leur emploi en diffusant les pratiques des savoir-faire et des métiers traditionnels ;

- développer localement des matériaux et des techniques de remplacement des produits et des énergies rares ou importés ;

- encourager et développer l'usage optimal des ressources locales, des hommes et des énergies, des matériaux, techniques et savoir-faire ;

- formuler des recommandations techniques spécifiquement adaptées aux contextes locaux, en vue de promouvoir l'emploi des matériaux et techniques de construction traditionnels ou de remplacement ;

- diffuser largement les moyens et les outils techniques-théoriques et pratiques-utiles à une production du bâtiment dans le cadre d'économies locales renforcées et indépendantes vis-à-vis des devises et des énergies rares ou importées ;

- favoriser l'installation de filières locales de production des matériaux de construction appropriés à l'exploitation des ressources disponibles, aux demandes manifestées, aux moyens existants et aux objectifs de développement à atteindre à long terme sur les plans technologique, économique, social et culturel ;

- associer fondamentalement les filières de production locales de l'habitat à une participation accrue des populations (autoconstruction encadrée ou aidée) et à une création massive d'emplois ;

- formuler les termes efficaces et réalistes d'une nouvelle coopération avec les territoires et les populations concernées : échanges multilatéraux d'expériences, formation de compétences techniques à tous les niveaux d'intervention ;

- situer fondamentalement les programmes de développement de l'habitat dans des objectifs de développement global à long terme.

UNE INDISPENSABLE MOBILISATION

Ces neuf "commandements" constituent un cadre pour l'action réaliste. Qu'a-t-on fait concrètement pour développer ces stratégies ? Somme toute, très peu de chose. Toutefois, on a commencé à prendre conscience de l'étendue du désastre, notamment dû à leur non-application. Les actions dans ce sens, en effet, demeurent encore trop expérimentales, isolées, non coordonnées. Elles sont presque toujours timides : elles manquent de

souffle. Un nouveau seuil doit être franchi. Tout est encore à faire. Cela exige une véritable mobilisation des énergies et des techniques. Mais l'essentiel manque : une mobilisation des hommes et une mobilisation des ressources locales au premier plan desquelles figure souvent la terre.

La preuve des bonnes aptitudes de la terre face aux exigences d'économie, de qualité et de modernité, a déjà été faite dans différents contextes. Mais elle doit être étendue à d'autres conditions locales. Cette mise en situation nécessaire est tout à la fois technique et économique.

DES RESISTANCES SUPERFLUES ?

Sur le plan technique, le matériau terre doit être exploité avec un juste usage de ses propres spécificités et performances. Il serait illusoire d'attendre de la terre des performances hors de sa logique d'emploi surtout si le savoir-faire n'en est pas maîtrisé. La terre est réputée offrir des caractéristiques parfois déficientes et des performances modestes. Elle souffre encore d'une connotation de matériau non durable. Il est trop facile de faire cette pseudo-affirmation à l'observation de constructions rudimentaires ou archaïques autant que par un test d'érosion à l'eau d'une éprouvette de terre dans un laboratoire. En fait, on ne tient pas assez compte de l'écart entre le comportement isolé d'un "matériau-échantillon", soumis à des sollicitations maximales en laboratoire, et le comportement d'une architecture en terre bien conçue, exploitant habilement les contraintes et les caractéristiques propres du matériau !

Il s'agit bien, en effet, de penser en termes de construction simple à édifier et moins en termes d'optimisation physique dans l'absolu. Les témoignages probants d'architectures en terre traditionnelles, soumises à des conditions climatiques et d'usage éprouvantes, abondent en maints pays : elles affichent leur durabilité séculaire, une grande richesse d'exploitation du matériau et des techniques. Il n'est plus alors question que de connaissance du matériau, que de savoir-faire et de maîtrise des règles de l'art de bien bâtir en terre. On reproche parfois aussi à la terre une faible résistance mécanique. Cela est vrai pour la plupart des matériaux en terre traditionnels, pisé ou adobe, qui résistent en compression au voisinage de 10 bars. Les améliorations récentes apportées au matériau (stabilisation, hypercompression) permettent d'envisager des résistances supérieures à 100 bars. Mais, est-il vraiment utile d'atteindre de telles performances, identiques à celles du béton, quand on sait que la descente des charges courante d'un bâtiment d'un ou deux étages reste inférieure à 2 daN/cm² ?

DES NORMES PERVERSES

Beaucoup d'architectures traditionnelles en terre, réalisées avec des matériaux de basse qualité font la preuve de leur durabilité pour peu que quelques recom-

mandations architecturales simples, et les règles de bon sens de l'art de bâtir en terre, soient respectées. Il est particulièrement grave, sur le plan technique et moral, de transposer aveuglément aux pays en développement les exigences parfois maniaques de normalisation des matériaux des pays industrialisés :

Elles font rarement la part de la destination d'usage des matériaux. Cette démarche, parfois perverse, contribue largement à renforcer dans le Tiers-Monde une situation de dépendance économique et de sous-développement de la construction. Par les sophistications insensées et souvent injustifiées qu'elle impose, cette logique est un frein redoutable à la production d'habitats économiques appropriés aux pays en développement. L'emploi maîtrisé d'un matériau, même réputé fragile, n'est pas incompatible avec des démonstrations de modernité technologique. Sur le plan thermique, on a accordé à la terre des propriétés dignes d'intérêt. Si l'inertie est correcte et l'isolation moyenne, les propriétés thermiques de la terre sont, somme toute assez proches de celles d'autres matériaux minéraux. Par contre, on méconnaît encore les variations de comportement hygrothermique de la terre ; et la "diffusivité" n'est pas assez prise en compte. Des recherches actuellement menées sur l'étude du comportement hygrothermique du matériau "terre" pourraient fournir des résultats intéressants. Il faudra les attendre avant de conclure le débat mouvementé sur la thermique du matériau : un débat faussé par une réglementation frustrante. L'adaptation bioclimatique du matériau dans de nombreux pays révèle un large registre de potentialités mais qui devraient être plus justement mesurées pour en tirer le meilleur parti.

Les caractéristiques et les performances de la terre sont plus que suffisantes pour autoriser la production d'un habitat durable et pleinement moderne répondant aux exigences du contrôle technique et aux aspirations actuelles d'une large part des populations du Tiers-Monde. L'atout de la terre est plus politique que simplement technique. A l'évidence, cet atout doit être resitué face aux possibilités réalistes d'une contribution au développement économique et social des sociétés locales.

L'IMBROGLIO DE LA FAISABILITE ECONOMIQUE

Sur le plan économique, la démonstration de faisabilité de la construction en terre est indispensable. Cette démonstration a pu être faite, notamment pour certains projets d'habitats économiques bien cadrés par rapport à une problématique de développement économique globale à long terme et soutenus par la mise en place d'une chaîne de production globale. De l'extraction de la terre au bâtiment fini, il faut impliquer toute la filière de compétences et d'interventions concernées : décideurs, aménageurs, maîtres d'ouvrage, concepteurs, chercheurs et techniciens de tous ordres. Le programme d'habitat social, entrepris depuis trois ans dans l'île de Mayotte, au

sud-est de l'Afrique, est un exemple patent de réponse technico-économique raisonnée et valable. Il fait désormais référence par son caractère exemplaire. Il remporte l'adhésion d'un large spectre d'experts internationaux (2). Pour de nombreux programmes expérimentaux qui ont employés la terre, la démonstration de faisabilité économique n'a pas été faite. Elle ne pouvait sans doute pas l'être car les conditions techniques nécessaires à cette démonstration n'étaient pas réunies : absence d'outils de production appropriés, carence de savoir-faire, paris économiques démesurés, propositions architecturales insuffisamment élaborées et ne maîtrisant pas la chaîne de production du matériau au bâtiment, normes aux exigences démesurées, formes d'opposition politique ou administrative diverses. Autant d'obstacles obligeant à des acrobaties impossibles et grévant inévitablement l'économie des projets. Il est très difficile d'assurer l'économie d'un projet novateur (la réactualisation de la construction en terre est, en effet, novatrice dans bien des cas) au stade de prototypes expérimentaux qui endossent à eux seuls les coûts des phases d'étude et de l'encadrement technique nécessaire en amont. L'anti-démonstration économique qui s'ensuit est d'autant plus flagrante et pénalisante ; surtout lorsque les phases expérimentales n'ont aucune suite assurée permettant d'espérer logiquement, à terme, un amortissement des lourds investissements de base. Mais il est évident que ces contre-démonstrations ne peuvent en aucun cas être imputables au seul matériau de construction.

FACTEURS DE SUCCES OU D'ECHEC

Les analyses d'évaluation économique sur des projets réalisés en matériaux locaux (dont la terre), reconnaissent unanimement que le facteur de surcoût est partagé par de nombreuses erreurs, hélas trop souvent répétées. Citons pour mémoire :

- la détermination imprécise des populations concernées,
- la mauvaise évaluation des besoins et adaptation insuffisante des propositions aux modes de vie,
- l'absence de concordance entre les coûts des projets réalisés et la capacité de paiement des populations,
- l'appel à des références normatives et réglementaires trop coûteuses pour le logement et les infrastructures,
- l'impasse des réglementations irréalistes en matière de construction, inspirées de celles des pays industrialisés,
- le régime foncier peu approprié et pénalisant,
- les procédures d'exécution des travaux inappropriées aux ressources humaines et techniques locales,
- les matériaux de construction inappropriés,
- l'attribution non équitable des logements construits,
- la mauvaise exécution financière des projets.

Parmi ces facteurs essentiels du succès ou de l'échec des opérations d'habitat, le matériau n'est qu'un élément de la faisabilité économique globale d'un projet. Dans certains contextes, le choix d'un matériau approprié

pourra être décisif mais ne saurait garantir, à lui seul, la faisabilité économique du projet sans prendre en compte tous les éléments connexes. L'économie doit être fondamentalement évaluée en termes de devises et d'énergies épargnées qui sont les postes les plus lourds que doivent affronter les pays en développement. Au strict plan de la construction, cette double économie doit être recherchée à tous les niveaux de la production : au plan des matières premières, des filières de transformation en matériaux et composants de construction, des partis architecturaux et des systèmes constructifs, des structures et des techniques de mise en œuvre, des modes de maintenance. Dans cette optique, le matériau terre peut apporter des réponses bien utiles. Mais il convient, fondamentalement, de l'identifier de façon réaliste à la construction de l'habitat économique. Quoiqu'il en soit, dans tout contexte qui pourrait s'accorder avec l'emploi constructif de la terre pour un habitat économique, les choix techniques du projet devront eux aussi résulter d'une étude de faisabilité technico-économique préalable. Celle-ci prendra en compte tous les critères de référence, évalués localement, et leurs fondements au plan macro-économique autant que micro-économique.

UNE SAGESSE POUR CONCLURE

On peut ici méditer cette réflexion de Hassan Fathy extraite de son ouvrage "Construire avec le peuple" : sa pertinence, trente années après son expérience menée en Egypte, n'est toujours pas démentie par les réalités actuelles du terrain :

"On observe une tendance malheureuse, qu'ont de nombreux architectes et ingénieurs qui s'occupent d'habitat au moindre coût, à introduire des complications onéreuses qui ne sont pas du tout nécessaires. Beaucoup d'expériences sur la stabilisation de la terre au ciment ou au bitume et leur application en construction me semblent être incongrues (...). Le regard de l'ingénieur diffère de celui du villageois ; il pense que plus un matériau est solide, meilleur il est. Il s'efforce d'élever la résistance des briques d'adobe à la hauteur de celle d'un béton. Mais, en faisant cela, il adopte la démarche d'une production industrielle et s'écarte de la production vernaculaire. Il fait une brique qui est trop et inutilement résistante et inaccessible aux ressources du paysan qui ne peut ni la fabriquer, ni l'acheter."

(1) En termes de logements dits "économiques", il faut dans beaucoup de pays en développement distinguer ceux correspondant à une gamme "intermédiaire" et ceux de la gamme "élémentaire". Ils se définissent comme suit :
- logements "intermédiaires" : de 35 à 65 m² habitables avec branchement aux réseaux, plus ou moins réalisés par des petits artisans et des tâcherons. Ils concernent environ 50 % des populations ;
- logements "élémentaires" de 35 à 50 m² habitables avec absence de branchement aux réseaux. Constructible presque uniquement en auto-construction. Concerne la population la moins solvable.

(2) Voir "Un programme exemplaire : 2000 logements économiques édifiés en terre dans l'île de Mayotte". - In "Urbanisme", pp 79, n° 207 ("Spécial Coopération"), Paris, avril 1985.



Corps central de la façade principale d'un château aristocratique édifié à la fin du XVIII^e siècle, dans la vallée de la Saône (Ain), en "Pisé Décoré" selon les principes établis par l'architecte François Coilteraux. Photo © Christian Lignon.



UNE TRADITION SAVANTE
A REHABILITER

Détail de la façade principale d'un immeuble de logements sociaux édifié en 1985 au "Domaine de la Terre" à Villefontaine (Isère) par les architectes Françoise Jourda et Gilles Perraudin. Photo © Christian Lignon.



UNE NOUVELLE MODERNITE
A PROMOUVOIR

A CE POINT DE RENCONTRE DE LA CULTURE ET DE LA TECHNOLOGIE
- QUI RECONCILIE ENFIN TRADITION ET MODERNITE -
VOICI UN QUARTIER EXPERIMENTAL D'HABITAT SOCIAL
ENTIEREMENT BATI EN TERRE CRUE :

LE DOMAINE DE LA TERRE

UNE PREMIERE MONDIALE
DANS LA VILLE NOUVELLE DE L'ISLE D'ABEAU

UNE OPERATION PILOTE AMBITIEUSE
ISSUE DE LA DYNAMIQUE DE LA REGION RHONE-ALPES
MAIS OUVERTE PAR VOCATION SUR L'EUROPE ET LE TIERS-MONDE.



En haut : mairie et école de Dolomieu (Isère) édifiées en pisé vers 1910. Cette agglomération est construite à 90 % avec ce matériau.
Photo © Jacques Evrard.

En bas : manoir édifié en pisé au début du XIX^e siècle à Mogneneims dans la région de Lyon, riche en témoignages d'architecture bourgeoise en terre.
Photo © Jacques Evrard.



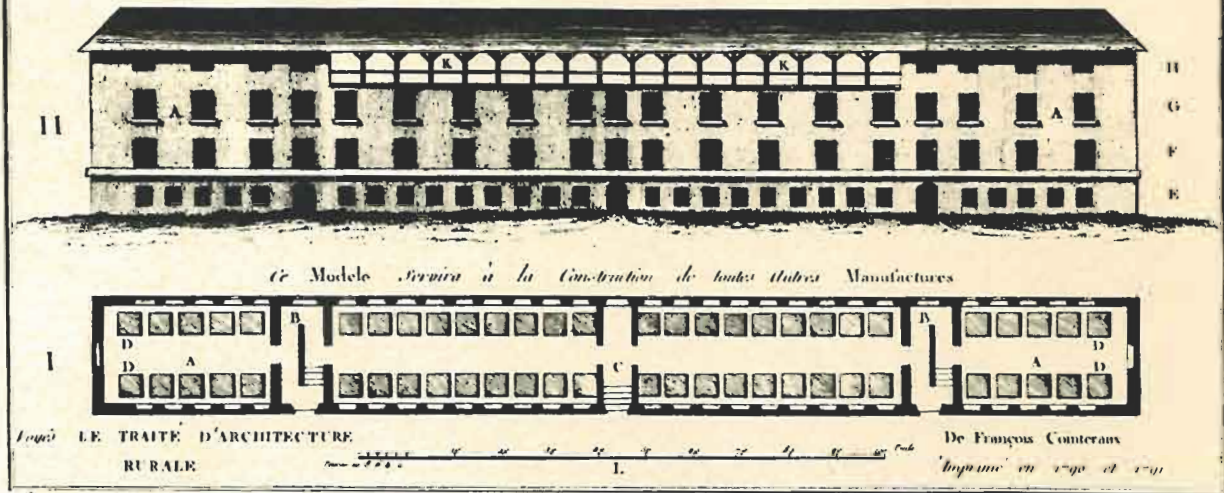


En haut : maison bourgeoise éditée en pisé à Pontanevaux (au sud de Macon) au début du XIX^e siècle par la famille Desvignes, négociants en vins du Beaujolais. Photo © Christian Lignon.

En bas : école primaire éditée au début du XX^e siècle à Bizeul, sur les rives de la Marne. Le bâtiment est édité en "carreau de terre", une technique spécifique à la Champagne. Photo © Jacques Evrard.

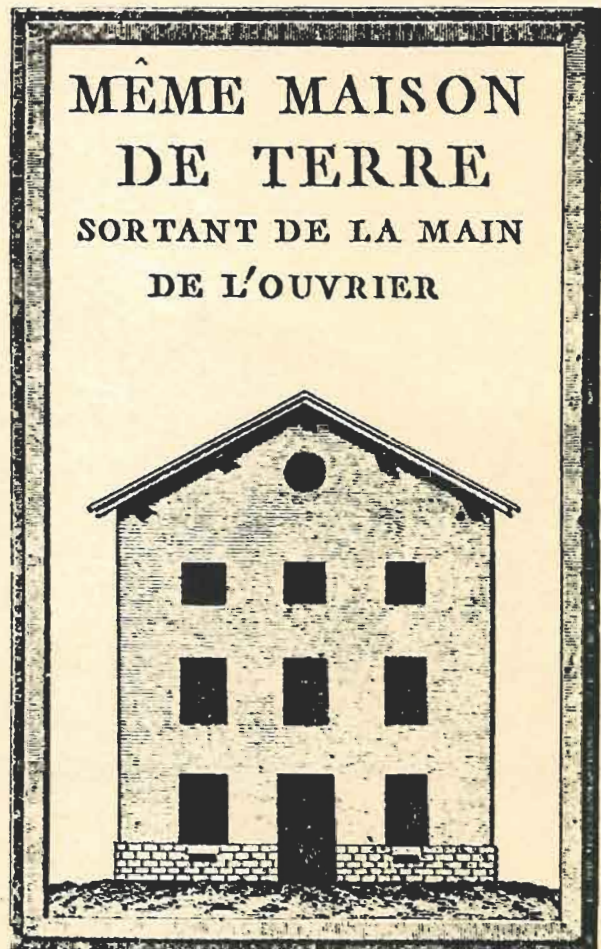
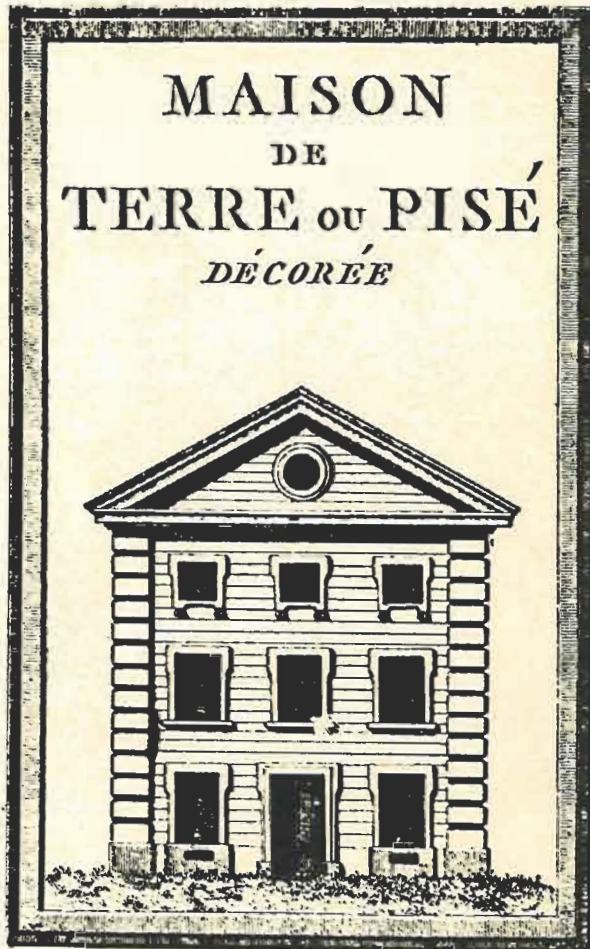


PLAN ET ELEVATION D'UNE MANUFACTURE DE VELOURS DE COTON.

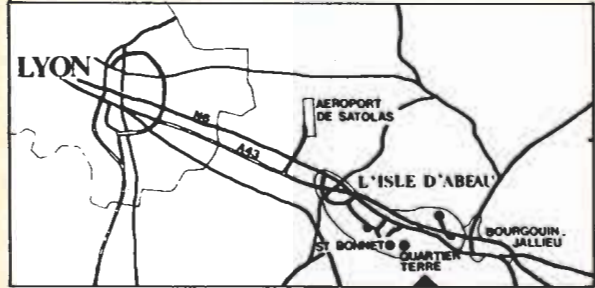
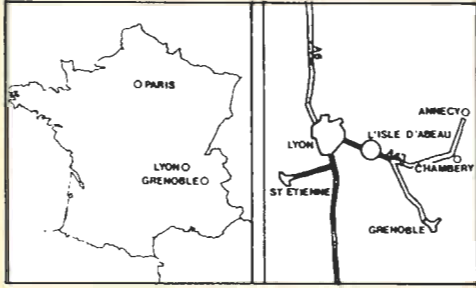


En haut : élévation et plan d'un projet de manufacture à édifier en pisé et conçue vers 1790 par l'architecte François Cointeraux. De telles usines ont été édifiées en terre notamment en Allemagne sous son influence au XIX^e siècle.

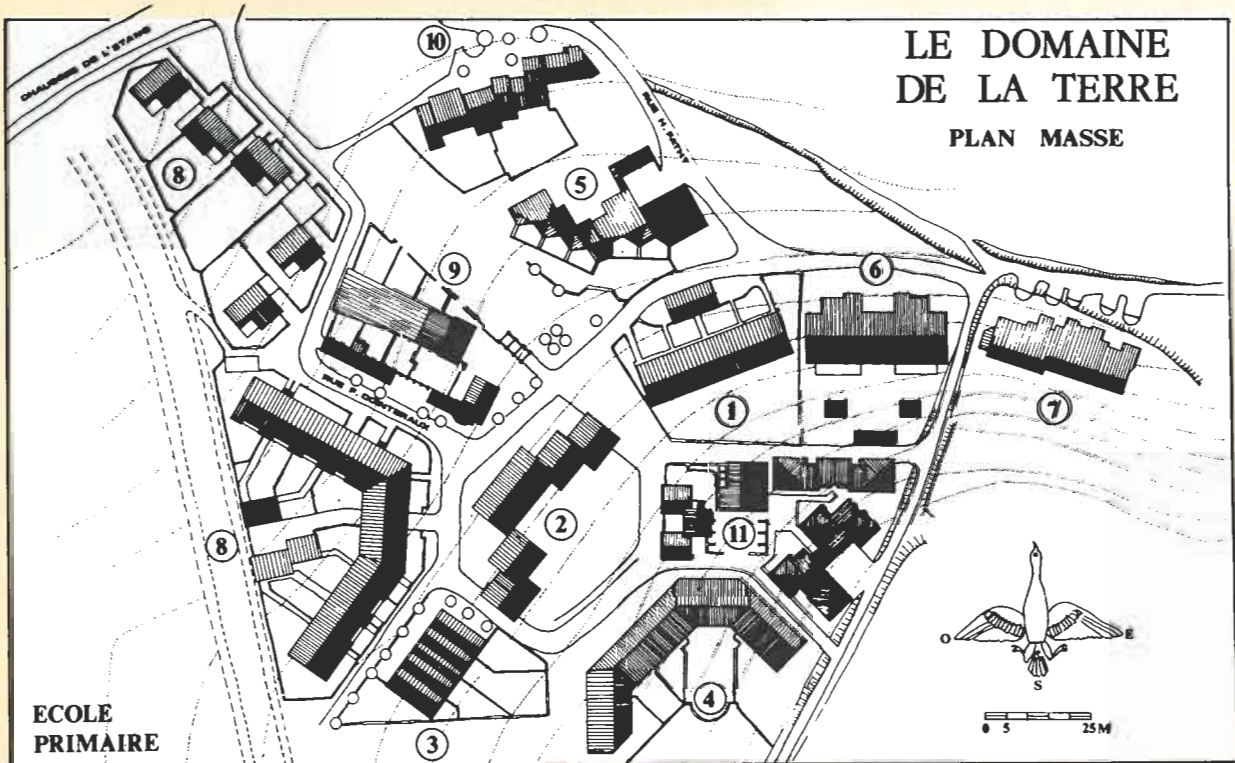
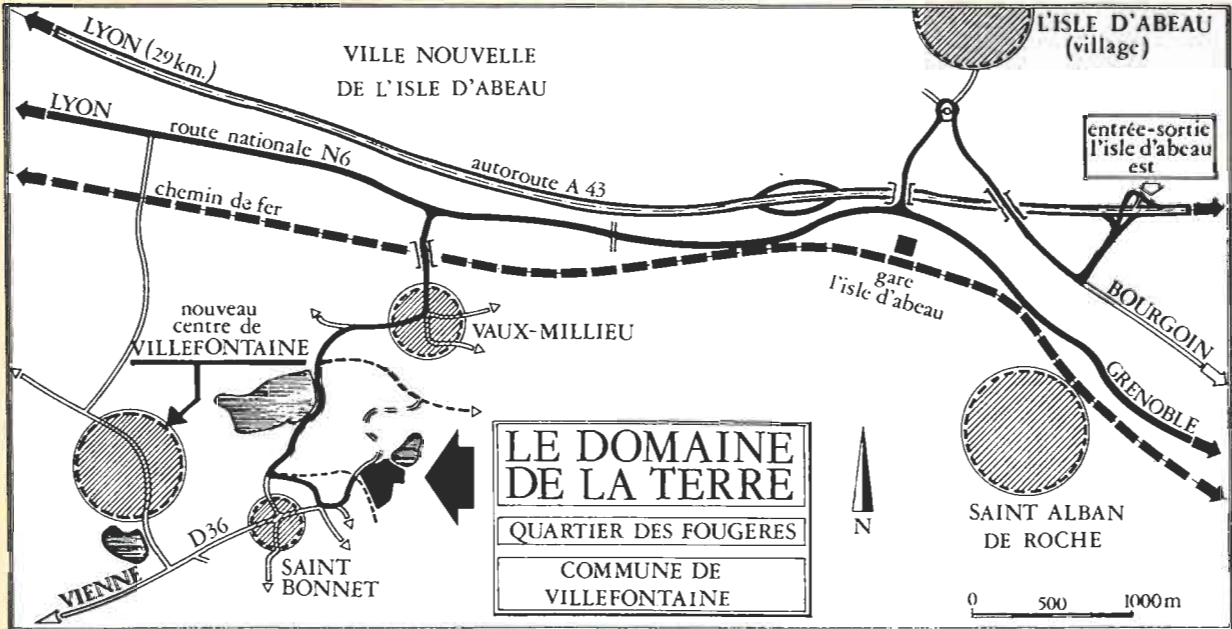
En bas : la plus célèbre vignette illustrée par l'architecte François Cointeraux à l'époque de la Révolution française : une maison bourgeoise et une maison ouvrière en pisé. Ces deux archétypes sont fréquents dans la région Rhône-Alpes.

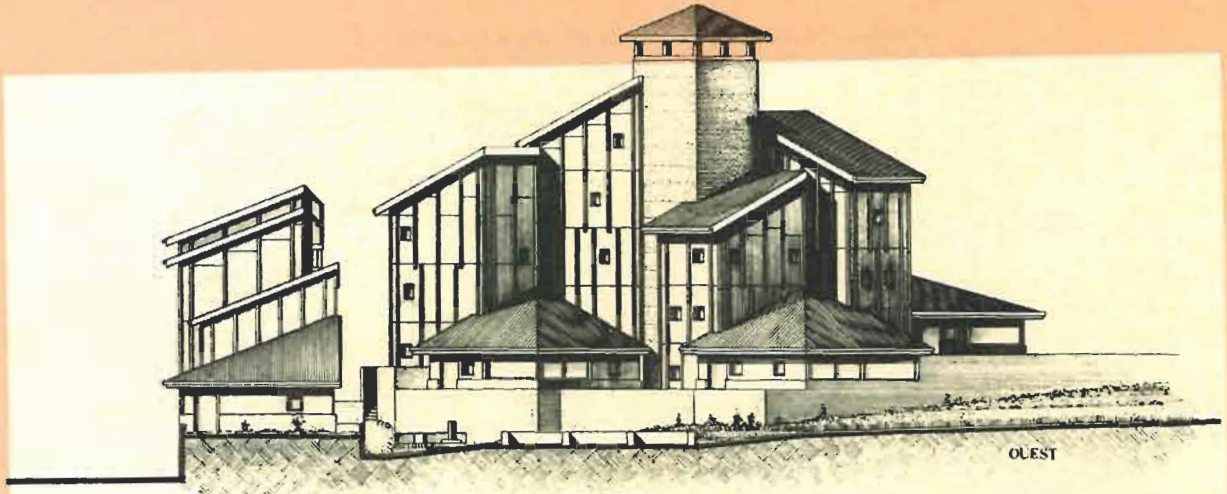


L'OPERATION EXEMPLAIRE : "LE DOMAINE DE LA TERRE"



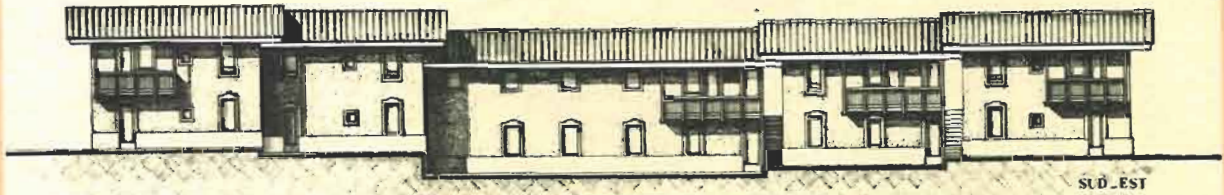
H 11 OCTOBRE 1985 75



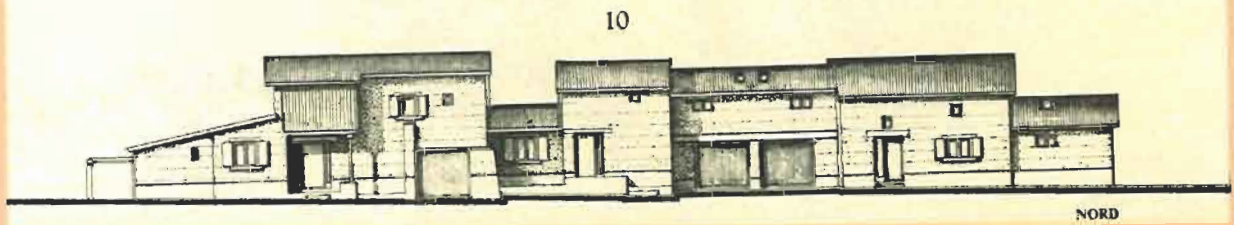


11

5

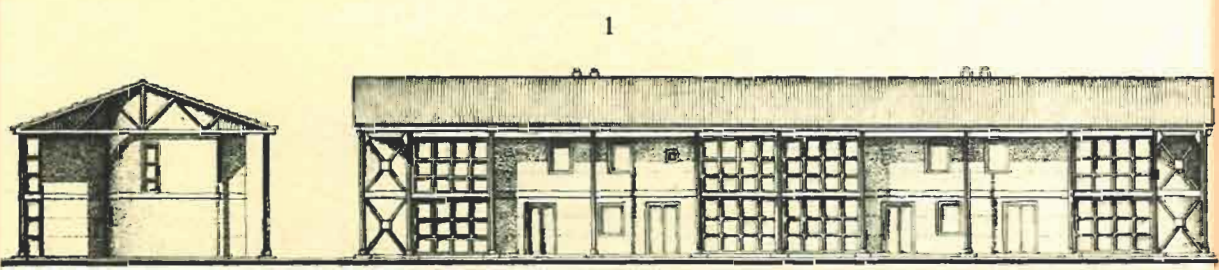
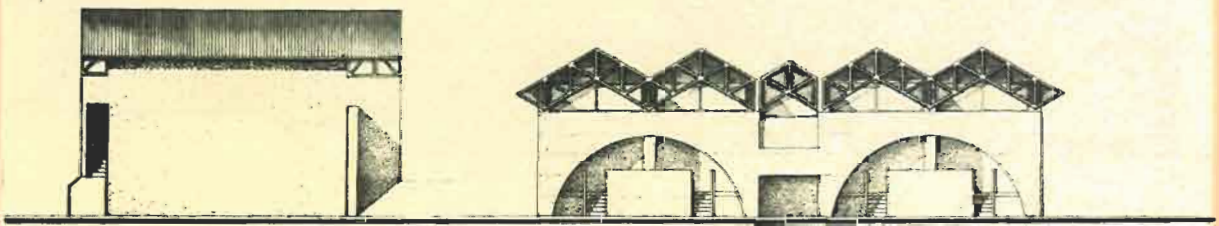
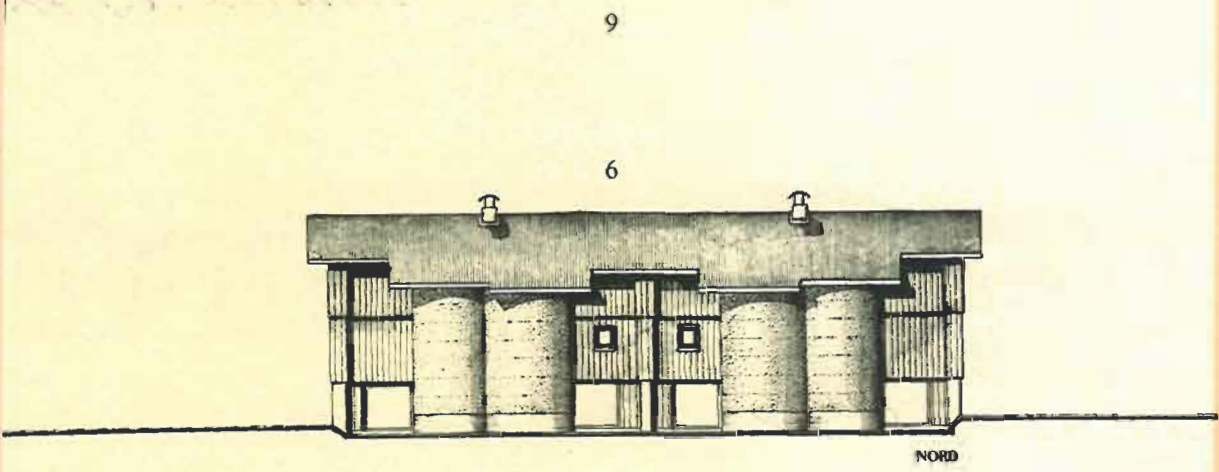
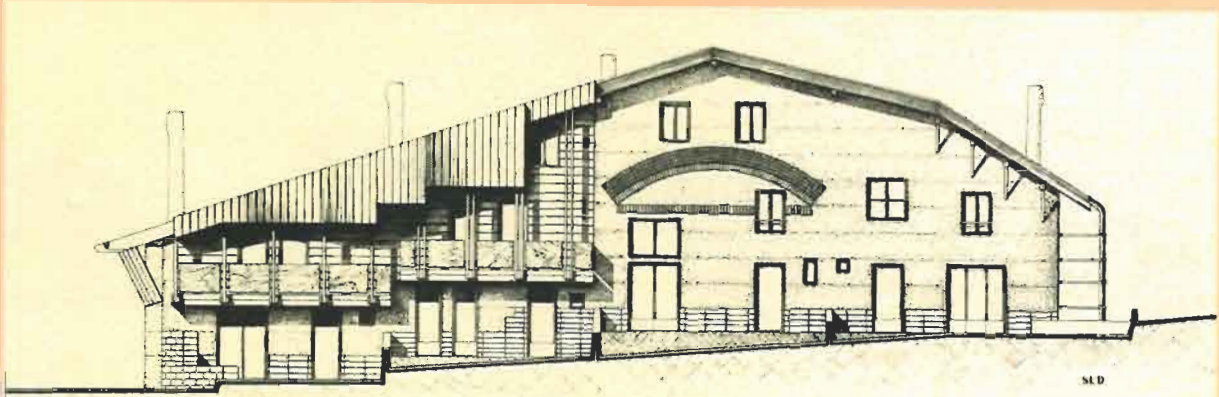


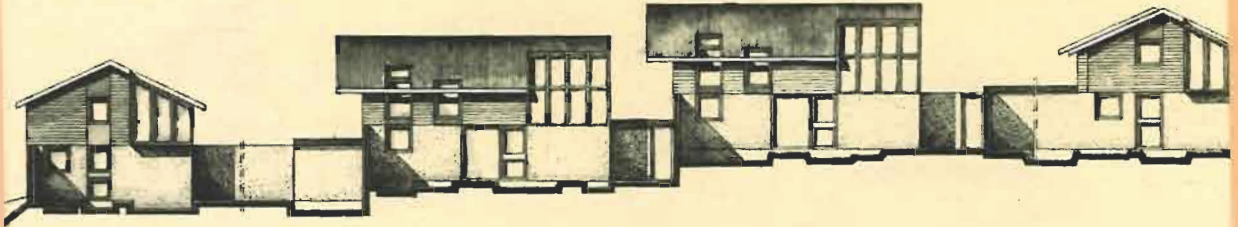
2



10

NORD





8

8



4

7



1
**ARCHITECTES : SERGE JAURE,
 FRANÇOIS CONFINO, JEAN-PIERRE DUVAL**

QUATRE LOGEMENTS EN PISE NON STABILISE, REPARTIS EN BANDE. Un projet d'apparence simple qui frappe par sa forme empruntée à l'allure de certains hangars agricoles. Le principe est ici de construire un parapluie – le toit – avant les murs. Sous ce toit à deux pentes, soutenu par une charpente en bois, les maisons accolées logent deux niveaux d'une typologie claire : partie jour au rez-de-jardin et partie nuit à l'étage. Cette protection du toit fut appréciée durant le chantier souvent battu par les pluies. Cet avantage a pu parfois devenir une gêne, notamment lorsqu'il s'est agi de finir les murs en pisé sous la toiture. La dissociation de la fonction porteuse entre la structure bois, qui soutient le toit et les murs en pisé, qui portent les planchers, induit une double lecture de la façade : une ossature aux connotations parfois industrielles intègre une construction traditionnelle ! Ce bâtiment a souvent été perçu comme l'un des plus spectaculaires du chantier : il affiche une sobre élégance.

THERMICIEN : GEFOSAT
 ENTREPRISES : MARQUIS ET TERRE ET SOLEIL

2
**ARCHITECTES : NICOLAS WIDMER,
 PAUL WAGNER (ATELIER "4") ET
 SERGE THEUNINCK (ATELIER "CLIMATS")**
 SIX LOGEMENTS EN "TERRE-PAILLE", GROUPES EN BANDE ET DECALES. Les auteurs ont voulu redécouvrir une tradition de construction qui, bien que non connue en France, fut très pratiquée en Allemagne. Une ossature bois est hourdée de "terre-paille". Ce mélange – non-porteur – est façonné sur place dans des coffrages très simples. Le dosage de barbotine, d'argile et de paille constitue un matériau aux bonnes propriétés d'isolation thermique du fait de sa faible densité. La mise en place de la "terre-paille" aurait pu être mécanisée. Les solutions testées dans ce sens n'ont pas été satisfaisantes, faute d'outils et d'organisation adéquate du chantier. Bien que non optimisée au plan économique, la démonstration technique soulève l'intérêt de nombreux visiteurs. La "terre-paille" est adaptée à la production d'autres composants – voultains de plancher, panneaux isolants de toiture – qui n'ont pu être testés sur ce chantier. Ce matériau à l'apparence de torchis "très paillé", doit encore gagner en acceptabilité ; d'autres réalisations sauront la conforter.

ENTREPRISE : MARIUS GUEDY

3
**ARCHITECTES :
 FRANÇOISE JOURDA, GILLES PERRAUDIN**
 QUATRE LOGEMENTS EN PISE NON STABILISE, REPARTIS EN DEUX MAISONS MITOYENNES DE TROIS NIVEAUX. Les architectes lyonnais affichent clairement leur parti architectural : "Ce projet refuse l'alternative passéiste-culturaliste versus moderniste-internationaliste. Il prétend montrer que la seule voie d'un réel ancrage culturel passe par le prolongement d'une manière de penser traditionnelle, c'est-à-dire rationaliste. Ainsi, la rigueur du travail et de l'expression aboutit à l'apparenter aussi bien au mégaron mycénien qu'aux hangars agricoles, par les archétypes qui le fondent. C'est donc une architecture "vernaculaire-internationale". L'autre souci des architectes fut de démontrer qu'un matériau traditionnel peut être mis en œuvre et revalorisé par une problématique actuelle. Cela en utilisant les qualités du matériau et en les faisant ressortir : matière et couleur, masse thermique, portance de la terre. La conception de la structure, simple, prouve une parfaite assimilation des performances du matériau et de la logique de production qui lui est propre. Cette rigueur a permis une optimisation autant économique que technique bien servie par le projet et par le goût d'un travail soigné de l'entreprise. Elle résulte d'un dialogue permanent entre les divers partenaires. Ce projet très réussi exprime clairement une nouvelle modernité de la terre et du pisé.

ENTREPRISE : BUET-PARNAUD (GUY BUET)

4
**ARCHITECTE : JEAN-JACQUES GAUCHER
 (GROUPE "AURA")**
 SIX LOGEMENTS EN BLOCS DE TERRE VIBRO-COMPACTEE ET STABILISEE, GROUPES SUR TRAME OCTOGONALE. L'idée était de créer un "ensemble compact, fermé aux vents froids et d'engendrer un espace extérieur urbain", en juxtaposant les maisons en mitoyenneté. Le projet assure donc une nette séparation entre le côté sur rue, assez fermé, et le côté sur cour, où s'ouvrent les séjours, les chambres et les prolongements des logements. Les architectes déclarent : "étant déterminés à limiter l'expérimentation aux seuls blocs, nous avons adopté un principe d'isolation extérieure protégée par un bardage bois, choisissant, de "montrer" la terre à l'intérieur des logements. Peut-être frustrant pour le visiteur friand de découvrir la terre, le parti adopté prend sa cohérence sur le plan thermique : la masse des pleins intérieurs devient un vaste accumulateur d'énergie renforcé par un système de ventilation pariéto-dynamique".

THERMICIEN : M. LEFEVRE
 ENTREPRISES : RENAUDIER ET MARIUS GUEDY

5

**ARCHITECTES : URIEL MOCH,
GEORGES CHAVANNE ET PATRICE CARLE**

CINQ LOGEMENTS MITOYENS EN BLOCS DE TERRE VIBRO-COMPACTEE ET STABILISEE. "Notre proposition de départ par rapport à la terre était la suivante : ne pas confondre la France et les pays en développement, aux logiques économiques différentes. Faire une expérience basée sur la situation locale et n'utiliser la terre que dans un rapport prestation-prix plus performant que pour d'autres matériaux (...). Ceci nous conduisait à utiliser la terre comme masse thermique, notamment en fond de serres et en refends (...). Notre projet est donc plus un "projet thermique" qu'un "projet terre". Il est basé sur l'inertie thermique des bâtiments et le préchauffage de l'air neuf par extraction dans une serre puis insufflation dans les pièces principales (...). Il faudrait pouvoir faire un bilan des économies d'énergie et aussi des problèmes de confort d'été après avoir réalisé les occultations solaires (...). La généralisation des enseignements que l'on pourrait en tirer est très difficile. Mais nous n'avons cherché ni solution universelle, ni démonstration. Et c'est peut-être cette démarche d'optimisation raisonnable d'une situation particulière qui reste le plus proche de la démarche contenue dans l'habitat vernaculaire en terre."

B.E.T. STRUCTURE : BETREC
THERMICIEN : PHILIPPE CHAVIN
ENTREPRISES : GFC/RAY

6

**ARCHITECTE :
JEAN-VINCENT BERLOTTIER**

QUATRE LOGEMENTS EN BANDE CONSTRUITS EN PISE NON STABILISE. C'est l'idée de créer un "Palais de l'autarcie" qui préexiste au projet. Bien que difficile à réaliser sur le plan des fonctions de l'habitat, pour des raisons économiques, cette idée aboutissait à de meilleurs résultats avec la tentative de faire renouer les entreprises locales avec le savoir-faire du pisé. L'entreprise a réalisé un travail soigné qui relève de sa compétence reconnue dans le domaine de la restauration des bâtiments historiques de la région bressane. Les banches à pisé sont restées traditionnelles et seule l'adaptation au compactage pneumatique marquait une évolution. Bien servie par une conception de longs pans de murs, l'exécution du bâtiment fut aisée. Il est à noter que les volumes cylindriques des cages d'escalier resteront apparents, donnant ainsi à la terre tout le sens de la matière et de la plasticité des formes. Le bâtiment est conçu pour limiter au maximum l'emploi du béton, à l'exception des sous-bassements. Terre, bois et soleil cohabitent dans une tradition renouvelée.

B.E.T. STRUCTURE : CAILLAUD ET CHAPUIS
THERMICIEN : THERMITEC
ENTREPRISE : BARBEROT

7

**ARCHITECTE : DOMINIQUE GORSE
(GROUPE "ERSOL")**

CINQ LOGEMENTS EN BANDE, EDIFIES EN BLOCS DE TERRE VIBRO-COMPACTEE ET STABILISEE. L'idée initiale était de considérer la terre dans toutes les dimensions du travail du bâtiment : lien entre l'habitation et les espaces extérieurs, exprimé par l'emploi des techniques de travaux publics (terre armée et "boviducs" pour la construction des garages et la mise en place des fondations), exploitation des mouvements de terre des remblais, emploi de l'adobe en murs porteurs. Mais ces idées initiales devaient être abandonnées. La terre est finalement protégée à l'extérieur par un bardage en bois et à l'intérieur par un badigeon à la chaux. Le projet est ouvert au sud, malgré une topographie ingrate et exploite le gain solaire par un double système de vitrages et de "murs Trombe". Une isolation extérieure optimise le fonctionnement thermique des murs en blocs de terre massifs qui constituent des réservoirs de calories piégées.

THERMICIEN : MICHEL LAVILLE
ENTREPRISE : MARIUS GUEDY

8

**ARCHITECTES : FRANÇOIS GALARD
ET LAURENCE GUIBERT (ATELIER "85")**

QUINZE LOGEMENTS EN BLOCS DE TERRE VIBRO-COMPACTEE ET STABILISEE, REPARTIS EN MAISONS INDIVIDUELLES MITOYENNES. "Quelles que soient les architectures, les formes, les fonctions du bâtiment, si la terre est utilisée, celle-ci doit être apparente. Pour pouvoir exploiter la richesse de ses teintes, ses différentes textures, et cet accord instantané qui s'établit grâce à elle entre l'environnement et le bâti. La terre est un matériau d'une grande richesse plastique et esthétique faisant, de plus, appel à des références, à des racines". Les architectes intègrent les différentes composantes d'un projet d'architecture. Ils prennent en compte les orientations et les pentes du terrain, le groupement en logements individuels juxtaposés et les matériaux. Selon des modes de construction qui optimisent tout à la fois la technique de la maçonnerie apparente, parfaitement calepinée, et l'économie de l'exécution. Le bloc de terre est un matériau pleinement actuel et le parti adopté vise la réduction des surcoûts. Une ossature bois est revêtue d'une "peau" en terre, les deux systèmes étant séparés par une lame d'air qui se réchauffe selon la technique du pariéto-dynamisme. De nombreuses expressions architecturales du bloc de terre sont clairement affirmées. Dans ce projet, un savoir-faire bien actualisé et une démonstration bien achevée, sont d'excellents atouts d'une évidente modernité des architectures de terre.

B.E.T. ET THERMICIEN : ROGER
ENTREPRISE : O.B.T.P.

9
**ARCHITECTES : ODILE PERREAU-HAMBURGER,
 JEAN-MICHEL SAVIGNAT ET M. MONTEANU**

CINQ LOGEMENTS EN PISE TRADITIONNEL REPARTIS EN DEUX BATIMENTS DONT UNE MAISON INDIVIDUELLE. Les architectes ont proposé une "réflexion sur les significations et sur le vocabulaire d'une architecture de terre européenne et contemporaine". Citons Odile Perreau-Hamburger : "Il y a bien un plaisir du matériau, de sa nature pesante, de son grain et de sa couleur tactile, de son caractère élémentaire comme le feu, l'eau et l'air. Ce plaisir se réfère au goût actuel du naturel (...). L'économie de sa production et de son coût écologique, proposent des arguments techniques précis pour la réhabilitation de la terre (...). Nous avons été frappés par l'échelle des bâtiments du Dauphiné. La massivité des murs et les larges toits débordants contrastent avec les bardages, les balustrades, les perches (...). Les murs imposants, les clôtures pleines s'allient avec un vocabulaire classique de loggias, d'encadrements de portes et de fenêtres qui donne son charme à cette architecture". Ce projet est issu de ces références et, de fait, les traduit avec un langage architectural rénové où certains voient l'expression d'un certain "post-modernisme" régional.

THERMICIEN : P.A. BERNARD
 ENTREPRISE : MARCHAND ET PELLER

10
**ARCHITECTES : ANDRE RAVEREAU
 ET MICHEL CHARMONT**

QUATRE LOGEMENTS EN PISE NON STABILISE REPARTIS EN BANDE. Dans ce projet, l'imbrication des espaces extérieurs privés avec les espaces intérieurs introduit le bioclimatisme de l'échelle globale jusqu'au détail. Cette volonté induisait un mode de groupement limitant les déperditions calorifiques par une compacité retrouvée grâce à la mitoyenneté. André Ravereau précise son intention : "Afin de préserver l'intimité des séjours extérieurs sur les terrasses des jardins au sud, les chambres d'étage ont été disposées sur la façade nord, pour éviter les vues plongeantes sur les terrasses voisines, et leur faire profiter d'un très beau regard sur la vallée. Au sol, l'intimité des séjours extérieurs est ménagée par les écrans de murs d'adossement de serres et l'avancée du corps des garages, elle-même prolongée d'abris-jardin. La technique terre est celle du pisé, à mettre en œuvre selon les procédés de la tradition régionale. La continuité des murs, aux percements limités, d'ouvertures modiques, n'est interrompue que par la large baie des séjours". Ce projet n'a pas pu trouver sa pleine expression, ayant été contrarié fondamentalement par une trop lente adaptation à un savoir-faire actualisé.

B.E.T. STRUCTURE : YVES DELHOUME
 THERMICIEN : JEAN LAVIGNE
 ENTREPRISE : TERRE ET SOLEIL

11
ARCHITECTE :
JEAN-VINCENT BERLOTTIER

CINQ LOGEMENTS EN BLOCS DE TERRE VIBRO-COMPACTEE ET STABILISEE, DOMINES PAR UNE TOUR-"PIGEONNIER" DE CINQ ETAGES EN PISE NON STABILISE destinée à accueillir notamment un relais de l'Ecomusée du Nord-Dauphiné.

Ce projet a fait l'objet d'un appel de concours complémentaire qui fut remporté par cet architecte de Bourg-en-Bresse (Ain). Le projet accuse les contraintes d'implantation, au sommet de la colline dominant le "Domaine de la Terre". Il propose une masse tout à la fois compacte, celle des logements, et élancée, celle de la "Tour en Pisé". Ce parti architectural rassemble sur une seule parcelle le concept de village qui pré-existait à l'ensemble du projet et qu'il incarne par son "beffroi". Les cinq étages élancés de la Tour sont ancrés au sol par les logements qui l'entourent et la prolongent. Les matériaux, blocs de terre et pisé, sont mis en valeur par leur texture et leurs teintes apparentes rehaussées par des vêtements de bois aux teintes pastel. La "Tour en Pisé" sera une annexe de "l'Ecomusée du Nord-Dauphiné" ; elle a été co-financée par la "Fondation des Pays de France".

ENTREPRISE : BUET-PARNAUD (GUY BUET)



En haut : château édifié en pisé au XVIII^e siècle dans la vallée de la Saône (Ain). Photo © Christian Lignon.

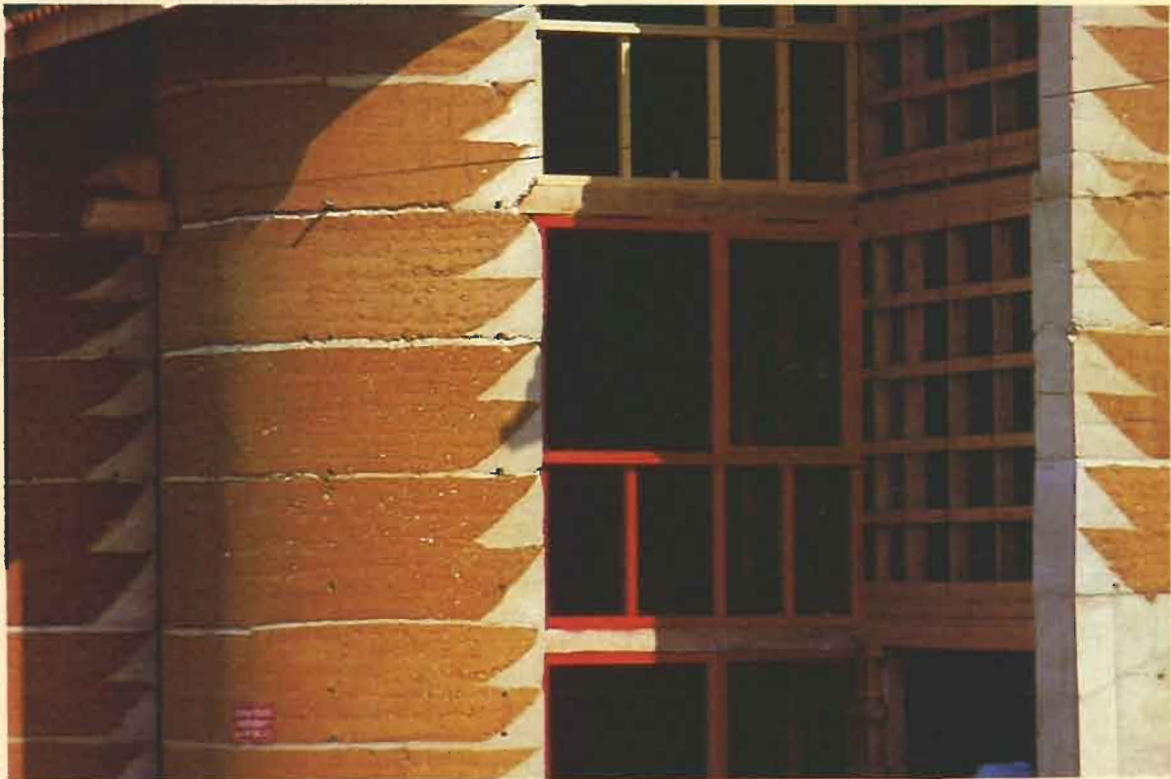
En bas : salon d'apparat d'une demeure bourgeoise édifiée en pisé en 1816 à Beauregard (Ain). Photo © Christian Lignon.





En haut : le site du "Domaine de la Terre"
dans le quartier des Fougères à Villefontaine (Isère).
Photo © Menzel.

En bas : détail des murs en pisé de l'immeuble conçu
par l'architecte J.V. Berlotier.
Photo © Christian Lignon.





9

Photos Christian Lignon.

8





3

Photos Christian Lignon.

1



PARTENAIRES DE L'OPERATION

LA CONCEPTION ET LA REALISATION DU "DOMAINE DE LA TERRE"
RESULTENT D'UNE COOPERATION ET D'UNE SYNERGIE ENTRE DE NOMBREUX PARTENAIRES
PUBLICS ET PRIVES, NATIONAUX ET REGIONAUX.

PAR ORDRE ALPHABETIQUE :

- CENTRE NATIONAL D'ART ET DE CULTURE GEORGES POMPIDOU, PARIS ■
- CENTRE DE CREATION INDUSTRIELLE (CCI), PARIS ■
- CENTRE DE RECHERCHES ET D'APPLICATIONS DE LA CONSTRUCTION EN TERRE
CRATERRE (GRENOBLE - L'ISLE D'ABEAU) ■
- CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT (CSTB), GRENOBLE ■
- COMMUNE DE VILLEFONTAINE (ISERE) ■
- DIRECTION DE L'ARCHITECTURE, DE L'URBANISME ET DES PAYSAGES, PARIS ■
- DIRECTION DE LA CONSTRUCTION, PARIS ■
- ECOLE D'ARCHITECTURE DE GRENOBLE ■
- ECOLE D'ARCHITECTURE DE SAINT-ETIENNE ■
- ECOLE NATIONALE DES TRAVAUX PUBLICS DE L'ETAT (ENTPE), LYON ■
- ECOMUSEE DU NORD DAUPHINE, VILLEFONTAINE (ISERE) ■
- ETABLISSEMENT PUBLIC D'AMENAGEMENT DE LA VILLE NOUVELLE DE L'ISLE D'ABEAU (EPIDA), ISERE ■
- FONDATION DES PAYS DE FRANCE, PARIS ET LYON ■
- MINISTERE DE L'URBANISME, DU LOGEMENT ET DES TRANSPORTS, PARIS ■
- OFFICE PUBLIC D'AMENAGEMENT ET DE CONSTRUCTION (OPAC) DE L'ISERE, GRENOBLE ■
- PLAN CONSTRUCTION ET HABITAT (PCH), PARIS ■
- SYNDICAT D'AGGLOMERATION NOUVELLE (SAN) DE L'ISLE D'ABEAU (ISERE) ■
- SOCIETE DE CONTROLE TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION (SOCOTEC) ■
- UNIVERSITE SCIENTIFIQUE ET MEDICALE DE GRENOBLE (USMG) ■

ET ONZE EQUIPES D'ARCHITECTES, UNE QUINZAINE D'ENTREPRISES ET D'INDUSTRIELS DONT LES NOMS
FIGURENT SUR LES TROIS PAGES PRECEDENTES
LES ADRESSES DE CES PARTENAIRES ET LES NOMS DES PERSONNES AGISSANT AU SEIN DU "RESEAU TERRE"
SONT MENTIONNES EN FIN DE DOSSIER DANS LE "WHO IS WHO - TERRE A TERRE"

ACCES AU "DOMAINE DE LA TERRE"

1. En voiture

AU DEPART DE LYON :

- Autoroute A43 vers Grenoble et Genève.
- Sortie "L'Isle d'Abeau-Est".
- Après le poste de payage, prendre à droite (on franchit l'autoroute) vers le village de l'Isle d'Abeau jusqu'au rond-point (feux) et tourner à gauche (on franchit l'autoroute !) vers Villefontaine jusqu'à la route nationale n° 6 (feux).
- Prendre la RN 6 à droite vers Lyon sur environ 2 kilomètres.
- Prendre à gauche la route départementale (D 36) vers Vienne et enjamber la voie ferrée.
- Traverser le village de Vaux-Milieu : dans le seul carrefour de ce village, tourner à droite, toujours vers Vienne et Villefontaine.
- Après 2 kilomètres environ (et juste avant le hameau de Saint-Bonnet), prendre à gauche la voie qui monte sur la colline où est édifié le nouveau "quartier des Fougères" (commune de Villefontaine).
- A 500 mètres de là, tourner deux fois à gauche aux carrefours de voirie locale jusqu'à la "chaussée de l'Etang Neuf".

- Le "Domaine de la Terre" est situé à environ 6 km de la sortie de l'autoroute mentionnée ci-dessus.

AU DEPART DE GRENOBLE OU GENÈVE :

- Autoroute vers Lyon.
- A 29 km de Lyon, sortie "L'Isle d'Abeau-Est".
- Ensuite, suivre l'itinéraire local mentionné ci-dessus.

2. En train

AU DEPART DE PARIS :

- TGV toutes les heures jusqu'à Lyon-Part-Dieu (durée du voyage : 2 heures).
- Correspondance immédiate six fois par jour au moins avec train local (voir ci-dessous).

AU DEPART DE LYON :

- Train local au départ de la gare Part-Dieu au moins six fois par jour ; direction Grenoble.
- Après 20 ou 30 minutes de voyage, descendre :
- soit à *Bourguin-Jallieu* (35 km de Lyon et

environ 12 km du "Domaine de la Terre" ;
- soit à *l'Isle d'Abeau*, nouvelle gare SNCF qui sera mise en service en fin 1985.
- De l'une de ces gares, accès en taxi (5 km) ou en autobus.

3. En avion

L'aéroport de Lyon-Satolas dessert de nombreuses villes françaises et étrangères. Il comporte deux hôtels. De là, accès en taxi ou en voiture de location (environ 18 kilomètres). Rejoindre l'autoroute A 43. Prendre la direction vers Grenoble et Genève. Sortir à "l'Isle d'Abeau-Est", de là, suivre l'itinéraire local mentionné ci-dessus.

4. Repas et logement sur place

Hôtel-restaurant "Le Catey" dans le vieux village de l'Isle d'Abeau (à 8 km environ du "Domaine de la Terre"). Dix chambres de caractère (réservation utile) et cuisine régionale dans le cadre chaleureux d'une maison bourgeoise traditionnelle du Dauphiné avec parc beau et calme. Fermé le samedi et dimanche soir et tout le mois d'août. Propriétaire : Mme Cotard. Tél. : 74.27.02.97.

ACTEURS DE LA "FILIERE TERRE"



En haut : stèle antique représentant un roi de Mésopotamie portant sur la tête un panier contenant la première brique de terre crue devant marquer la fondation d'un bâtiment. (British Museum).



Comme l'a prouvé l'opération expérimentale du "Domaine de la Terre", une synergie et une véritable complémentarité de compétences sont indispensables entre partenaires pour aller de l'avant dans des conditions optimales. Un "Réseau Terre"

En bas : trois maçons ou entrepreneurs et leurs briques de terre crue. De gauche à



bien structuré peut permettre à la "Filière Terre" de devenir vraiment efficace. Nous avons donc demandé à une douzaine d'acteurs, aux vocations diverses, de commenter leur intérêt spécifique vis-à-vis de la construction en terre ; de préciser

droite : en France (Guy Buet au "Domaine de la Terre"), au Maroc (à Marrakech) et



leur champ d'action actuel et futur. Nationaux ou régionaux, publics ou privés, scientifiques ou culturels, ces partenaires évoquent aussi le caractère nécessaire du futur Institut International de la Construction en Terre.

aux Etats-Unis (au Nouveau-Mexique). Photos Christian Lignon et Jacques Evrard.

AU CŒUR DU CRATERRE

JEAN DETHIER INTERROGE TROIS EXPERTS
D'UN GROUPE QUI A ASSURE SA REPUTATION INTERNATIONALE.
UN INGENIEUR, HUGO HOUBEN, ET DEUX ARCHITECTES,
PATRICE DOAT ET HUBERT GUILLAUD, REPENDENT.

Le groupe CRATerre mène-t-il une action militante par rapport à la construction en terre ?

CRATerre : On peut considérer que nous sommes tout à la fois des techniciens et des praticiens de terrain, des chercheurs qui entendent répondre au défi de "l'habitat du plus grand nombre" par l'appropriation locale des moyens de production. En ce sens, on pourrait nous reconnaître une certaine forme de militantisme où les intérêts commerciaux sont loin d'être prioritaires ; cela n'exclut pas un réalisme farouche en ce qui concerne la viabilité de notre groupe, et surtout des démarches et actions qu'il entend déployer. CRATerre est une équipe de spécialistes de différentes nationalités et aux compétences variées, tant par leurs formations respectives que par leurs expériences. Tous travaillent sur l'architecture et la construction en terre. Nos missions couvrent une large gamme d'interventions : études et recherches, conception et réalisation de projets, en France et à l'étranger. La formation technique spécialisée est aussi une des activités essentielles que nous nous sommes fixée depuis l'origine du groupe et que nous voulons accentuer.

Où et comment intervenez-vous ?

CRATerre : Nous sommes intervenus dans une trentaine de pays. Cette diversification géographique s'explique par la composition internationale du groupe et par l'ampleur mondiale du domaine de l'habitat économique où l'usage de la terre a un sens. Nous nous sommes efforcés, jusqu'à présent, de répondre à des demandes très variées qui émanaient de partenaires multiples. Mais nous cherchons à cibler au mieux nos interventions : elles sont, pour l'essentiel, des actions d'études de faisabilité technico-économique précédant le lancement de projets d'habitats en terre. Nous n'intervenons parfois que partiellement pour l'une ou l'autre des actions citées plus haut. Notre ambition n'est pas d'être, ni de devenir, une "grosse agence spécialisée" de la terre. Mais nous souhaitons une large ouverture internationale vers des partenaires d'Europe et du Tiers-Monde, une

mobilisation qui serait démultipliée par la formation.

Etes-vous des écologistes ?

CRATerre : Oui, si l'écologie est porteuse d'un projet politique à long terme qui vise un épanouissement de l'homme dans sa relation avec son environnement, et notamment avec son environnement construit. Mais nous ne souscrivons pas à des thèses qui excluent le développement économique et technologique basé sur l'exploitation des outils actuels. Nous n'avons pas une approche nostalgique, romantique ou utopique de la construction en terre. Nous voulons l'associer à une réelle modernité technique et culturelle. L'idée d'un "retour à la terre" selon la conception pétainiste ne relève pas du tout de notre logique.

Voulez-vous, avec cette remarque, signifier que votre groupe s'identifie à une autre tendance politique ?

CRATerre : Ciel ! La terre n'est ni de droite ni de gauche ! Les seuls clivages connus sont de nature géologique. La terre, est une "force tranquille" mais parfois "elle bouge" : et même dangereusement ! Son emploi relève du bon sens et semble incontournable dans maintes situations marquées par le souci d'économie et la pénurie de matériaux. Et c'est là, et là surtout, qu'on débouche sur un débat politique : celui de l'usage ou du gaspillage d'une grande ressource pour des millions de citoyens du monde. Pour nous, la construction en terre est fondamentalement associée à un projet politique où se déploie notamment une éthique de la solidarité avec les populations démunies ou sans-abri. Pour nous, la terre est un moyen, un outil, une clef pour passer à l'acte dans un grand dessein de coopération réelle avec le Tiers-Monde.

Etes-vous, "à la chinoise", des architectes aux "pieds nus" ?

CRATerre : Dans la mesure où notre bagage est surtout un savoir-faire, une compétence de terrain, on

pourrait dire que oui. Mais nous y associons une recherche importante en amont, que nous développons à l'École d'Architecture de Grenoble où nous réalisons des prototypes, et encadrons un enseignement spécialisé. Nos futurs bâtisseurs font leurs classes théoriques et pratiques à Grenoble afin, notamment, d'être en mesure de se confronter efficacement aux réalités du terrain. Trop de projets se conçoivent dans l'abstraction, dans des cabinets d'études détachés de la réalité vécue, de la réalité tout court. Personne ne peut plus prétendre travailler avec les pays en développement en n'allant pas sur le terrain. Si c'est cela être "Chinois" selon vous, alors disons que nous sommes "Euro-Chinois".

Qu'est-ce qui fait courir les membres de l'équipe CRATerre ? Quelle est l'éthique qui vous guide ? Quel est l'enjeu qui vous galvanise ?

CRATerre : Construire en terre est aussi pour nous un projet de société et nous souscrivons totalement à cette réflexion de John Turner : "un matériau n'est pas intéressant pour ce qu'il est mais pour ce qu'il peut faire pour la société". Or, nous sommes convaincus que des bons usages appropriés de la terre crue peuvent vraiment permettre d'affronter le "défi de l'habitat" dans le Tiers-Monde. Il est, pour nous, indispensable d'entreprendre un travail en profondeur sur l'habitat économique, même si notre réponse "terre" peut, aux yeux de certains, paraître trop spécialisée. L'enjeu est clair : il faut contribuer de façon réaliste à trouver des solutions pour "le logement économique du plus grand nombre". La terre est une ressource incontournable qui a été jusqu'ici trop souvent négligée, oubliée, sous-estimée.

Après avoir établi ses quartiers notamment à Grenoble et à Bruxelles pendant sept années, CRATerre s'installe, fin 85, dans la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau, en Isère. Pourquoi ce choix géographique un peu insolite pour un groupe d'action internationale ?

CRATerre : Grenoble a toujours été le centre de nos actions qui avaient leurs relais étrangers du fait de la nationalité propre de certains de nos membres. Mais c'est au cœur de la région Rhône-Alpes – qui est un laboratoire vivant des architectures en terre – que nous avons établi notre centre de gravité, notre terrain d'étude. Cette région a aujourd'hui l'avantage de regrouper de nombreux partenaires aux compétences et aux sensibilités diverses qui se sont investis dans ce domaine. La ville nouvelle de l'Isle d'Abeau a su porter le projet très novateur du "Domaine de la Terre" qui dynamise aujourd'hui ce secteur d'activité et induit, sur place, d'autres prolongements. Nous voulons renforcer ce pôle d'action. Nous voulons participer très activement à la création d'une dynamique régionale à vocation internationale. Un "réseau terre" français et étranger se développera avec la création d'un "Institut International de la Construction en Terre"

également prévu à l'Isle d'Abeau et dont nous avons été l'un des premiers initiateurs actifs. Ce projet est aujourd'hui porté par de multiples acteurs régionaux qui offrent un important soutien logistique, unique en son genre en Europe, et même dans le monde. En transférant, en fin 85, une première partie de nos activités et de nos membres à l'Isle d'Abeau, nous faisons un pari sur l'avenir. Nous précédons de quelques mesures l'installation de l'Institut au sein duquel nous allons agir. Notre transfert ici sera exactement synchrone avec l'inauguration officielle du quartier expérimental en terre situé à quelques pas de nos nouveaux ateliers. On peut y voir une symbolique. C'est aussi un acte de foi. Il faut bien amorcer le mouvement. Nous sommes convaincus que l'Isle d'Abeau deviendra au cœur de l'Europe le lieu de cristallisation des compétences dans notre domaine. Il faut gagner ce pari ; cela nous semble évident.

Vous avez été en France et peut-être même en Europe, le premier groupe constitué à centrer vos actions sur la construction en terre. Depuis dix ans, avez-vous fait école ?

CRATerre : Nous avons toujours, d'emblée, concrétisé le souci de diffuser les résultats de nos travaux. Avec la publication de notre livre "Construire en terre" – qui en est aujourd'hui à sa troisième édition – et d'autres recherches et études, nous voulions sensibiliser de nombreuses personnes et institutions. Beaucoup d'écoles d'architectes et d'ingénieurs développent désormais une problématique de travail similaire que nous encourageons toujours. Nous avons aussi profité de l'audience de l'exposition du Centre Georges-Pompidou qui, depuis cinq ans, circule en France et à l'étranger, pour provoquer ou activer un débat et susciter des foyers de réflexion. Cette politique semble aujourd'hui très porteuse. En dix ans, les mentalités ont, ici et ailleurs, beaucoup évolué : la terre apparaît de plus en plus comme une alternative crédible et incontournable dans bien des pays en développement. En dix ans, la France est devenue un pays aujourd'hui reconnu comme le leader international dans notre secteur d'intervention. Ça avance. Mais pas assez vite face à l'ampleur énorme des tâches à affronter, notamment dans le domaine de la formation et de l'enseignement supérieur. Diffuser les connaissances, telle est notre vocation première à laquelle nous restons fidèles.

Comment expliquer, alors que l'École d'Architecture de Grenoble – où beaucoup de membres du CRATerre enseignent – soit la seule au monde où l'on enseigne la construction en terre de façon suivie, cohérente et globale ?

CRATerre : Le dynamisme et la vitalité de l'École d'Architecture de Grenoble a une longue tradition. L'ouverture d'esprit des enseignants et des directeurs successifs a permis la création d'une cellule spécialisée qui s'est développée. Elle a contribué à renforcer notre projet en

le dotant de bonnes conditions d'exercice. Aujourd'hui, cette école est effectivement la seule au monde à proposer un enseignement spécialisé de niveau "post-graduate" qui délivre, au bout de deux ans, un "Certificat d'Etudes Approfondies en Architecture de Terre". C'est là le résultat d'un long et rigoureux travail effectué par une équipe interdisciplinaire qui implique, aujourd'hui, la participation d'une quarantaine d'experts nationaux et internationaux. Mais face à la demande des étudiants français et étrangers, face aux besoins d'un tel enseignement, il reste beaucoup à faire. Ce sera, notamment, la vocation centrale du futur "Institut International de la Construction en Terre" déjà évoqué. Il constituera le pôle majeur d'une nouvelle synergie pour la formation : c'est une priorité absolue ressentie comme telle par nous tous.

Le fait d'édifier enfin en Europe un quartier moderne en terre était aussi présenté il y a cinq ans comme une priorité. Quel a été votre rôle dans la conception et la réalisation du "Domaine de la Terre" construit à l'Isle d'Abeau ?

CRATerre : Nous avons été mandatés, à l'origine du projet, par le "Plan Construction et Habitat" pour réaliser un "cahier des spécifications techniques" à l'usage des nombreux architectes, des bureaux d'études et des entreprises de cette opération pilote. Cette mission s'est conclue par la réalisation d'un outil de travail aujourd'hui considéré comme une référence en l'absence d'autres codes réglementaires et textes d'appui technique d'actualité. Nous avons aussi assuré une présence permanente sur le chantier où nous étions à la disposition des partenaires pour des consultations en libre service. On peut toutefois regretter que notre tâche n'ait pas été une mission de contrôle technique mais seulement une assistance facultative. Cette position n'a pas permis que nos conseils soient toujours suivis.

Si ces conditions n'ont pas été parfaites, quel est alors le projet d'habitat le plus exemplaire auquel vous avez participé ?

CRATerre : C'est sans doute dans l'île de Mayotte, au sud-est de l'Afrique, pour la réalisation d'un ambitieux programme régional d'habitat social "intégré". Notre intervention a suivi une demande de la "Société Immobilière de Mayotte". Un important travail en amont avait été entrepris par l'équipe en place. Notre intervention technique y était ciblée par rapport à un plan de développement global de l'habitat très économique et un vrai plan d'action très cohérent sur vingt ans. Ce cadre favorable a permis la mise en place d'une filière de production raisonnée et très performante. Nous avons identifié les gisements de terre, et mis en place dix-neuf briqueteries villageoises. Nous avons participé tant à la formation des hommes qu'à la construction de prototypes d'habitat en terre crue pour tester différents systèmes constructifs

adaptés aux contraintes physiques et humaines locales. Cette synergie de formation et d'application a exigé quatre ans de présence sur le terrain. Aujourd'hui, Mayotte compte la réalisation en terre de plus de 2 500 logements sociaux et de 150 bâtiments publics. On observe surtout une réelle "appropriation locale" de ce programme d'habitat social. Dans ces conditions, le programme peut tout à fait continuer et s'amplifier. Cet usage à grande échelle de la construction en terre est réussi parce qu'il a conféré une autonomie et une dignité à une population qui a assimilé ce transfert technologique. Culture et technologie ont été associées au sein d'une même dynamique sociale et économique.

Justement, vous insistez sur la nécessaire liaison organique entre technologie et culture...

CRATerre : On peut, en effet, observer sur le terrain que les difficultés rencontrées sont souvent d'ordre culturel. Cette situation se traduit par la méconnaissance du matériau, de ses atouts et de ses nouvelles potentialités. Même en France, notre patrimoine architectural, pourtant remarquable, est encore trop souvent ignoré. Nous avons un héritage et un acquis culturel qui conditionne les développements techniques actuels. Par ailleurs, sur les terrains d'opération, il est tout à fait clair que culture et technologie sont indissociables. Une approche fragmentaire est réductrice et, à notre sens, incohérente : elle a déjà trop souvent induit des échecs et nous avons pris, dès l'origine, le contre-pied de cette démarche.

En plus de ses divers pôles européens, le CRATerre a suscité l'éclosion, au Pérou, d'un groupe quasi autonome qui intervient sur le terrain avec les paysans des Andes. Quelle est cette nouvelle épopée ?

CRATerre : C'est en tout cas, pour nous tous, une expérience vitale et profonde. Elle dure depuis cinq ans et serait trop longue à décrire ici dans toute son ampleur. Disons, pour simplifier, que nous avons développé à Huancayo, dans les Andes péruviennes, un projet de soutien direct aux communautés locales, en nous efforçant de respecter les systèmes d'entraide locaux, communautaires, notamment pour la réalisation de bâtiments publics. Nous avons créé un relai d'appui technique qui accueille aujourd'hui des architectes péruviens, et qui fonctionne en permanence. Les projets que nous avons réalisés ont été le support d'une formation pour tous les membres des communautés paysannes concernées. Notre assistance a fonctionné comme un relai entre les populations et les partenaires nationaux et internationaux (ministères, ONG). Nous nous sommes aussi efforcés de développer une recherche technique sur la création d'outils de production d'habitats spécifiques au contexte. Nous avons publié en espagnol (1), au Pérou, un livre qui rend

compte de cette action de longue haleine. Ce projet continue à se développer : il s'est enraciné dans la terre Andine.

A ce propos précisément, comment vous situez-vous, sur le plan technique et pratique, par rapport à la coopération avec les pays du Tiers-Monde ?

CRATerre : Notre éthique est basée sur les échanges multilatéraux des expériences et sur la création d'outils de production par la formation des compétences locales. Nous entendons appuyer – activement et avec réalisme – le développement des économies locales par la maîtrise de la production des matériaux de construction, des techniques et des ressources humaines. Notre éthique répond à l'idée d'un développement "auto-centré" et indépendant des populations. Il faut donc, par le biais de l'habitat, donner les moyens d'une alternative efficace à la dépendance actuelle des techniques, des méthodes et des modèles occidentaux dont on sait l'inadéquation. Le progrès c'est l'autonomie. Autonomie technologique, sociale et culturelle : donc autonomie économique et politique.

Quel est aujourd'hui le principal blocage pour le développement de la construction en terre ; ici et ailleurs ?

CRATerre : Les blocages sont nombreux. Tout d'abord, ceux d'ordre psychologique qui associent la terre à l'archaïsme et à la pauvreté, à l'inconfort et à la précarité. Il nous faut chaque fois convaincre les partenaires de nos actions, dépenser une énergie énorme pour démontrer que la terre est, en fait, un bon matériau, équivalent à un béton maigre, et que l'avenir d'une partie de la recherche sur la construction économique doit aller dans ce sens. Il nous faut multiplier les preuves de qualité, montrer que des développements technologiques ont permis de dépasser cette image du passé. Au-delà de cette bataille, nous nous heurtons à des oppositions institutionnelles qui traduisent ces blocages mentaux et refusent l'idée d'associer la terre à un projet de développement des sociétés locales. Nous devons sans cesse faire la preuve de la modernité de la terre. Il nous faut aussi déplorer le manque flagrant de savoir-faire, de compétences techniques qui exige une formation que nous nous efforçons de dispenser en toutes occasions, en France bien sûr, mais aussi parfois in-situ.

Globalement, en Europe et dans le Tiers-Monde, avez-vous le sentiment que l'opinion publique et celle des décideurs a évolué favorablement vis-à-vis de la construction en terre depuis quelques années ?

CRATerre : Pour garantir une adhésion des décideurs et de l'opinion publique, un énorme travail média-

tique et de formation demeure indispensable. Certes, les cinq dernières années marquent une réelle évolution des pays industrialisés et notamment de l'Europe. Nos pays ont pris conscience que l'on devait valoriser les ressources locales pour construire et pour échapper à un modèle de développement unique, énergivore et coûteux. Le développement significatif de la recherche – qui doit être poursuivi – aboutit à une amélioration des outils de production et à la mise en place de "filères terre" dotées de leurs machines spécifiques, artisanales et industrielles, de leurs propres compétences d'intervention, très diverses. Mais ces résultats de la recherche, qui commencent à être appliqués en Europe, ne le sont encore qu'insuffisamment dans le Tiers-Monde. Les décideurs en sont trop peu et mal informés, et les populations restent enfermées dans des conceptions dépassées, faute d'actions efficaces d'information, de formation et de démonstration.

Avez-vous le sentiment d'être compris et appuyés par les autorités régionales ou nationales ?

CRATerre : Nos recherches, et la formation que nous dispensons à l'École d'Architecture de Grenoble, sont effectivement appuyées par le ministère de tutelle et d'autres ministères concernés. Mais il faut désormais que la France et l'Europe franchissent un autre seuil et développent une vraie "stratégie internationale de la construction en terre". C'est dans cet esprit que nous adhérons totalement à l'indispensable création d'un "Institut International de la Construction en Terre" en Isère. Nous osons croire que ce projet saura trouver un soutien réel à la mesure des enjeux qui sont posés, à la mesure des atouts dont disposent ce département et la région, dont bénéficieront désormais la France et l'Europe. Nous souhaitons aboutir rapidement à une sorte "d'Europe de la terre" qui saurait développer cette filière de technologie dite "adaptée" afin de coopérer efficacement avec le Tiers-Monde et dans une volonté de plus large mobilisation.

Quel est l'avenir de la construction en terre dans les pays riches, et notamment en Europe ?

CRATerre : Il existe aujourd'hui en Europe une dynamique de recherches et de réalisations qui s'amorce dans ce domaine : elle est souvent encore bien timide et partielle. Nous devons renforcer et structurer cette synergie. Elle implique des organismes d'Etat, des écoles et universités, des centres de recherches, des praticiens et des entreprises, des industriels et des maîtres d'ouvrages. Plusieurs colloques nationaux et internationaux, en France, en Allemagne et en Belgique, par exemple, ont activé ce débat. Ils s'entrouvrent sur des propositions concrètes de développement et de coopération. Le CRATerre est déjà une équipe européenne qui réunit des acteurs de cinq pays de la Communauté. Nous ne nous lassons pas de dire notre ambition d'animer un "réseau européen" pour définir et appliquer une stratégie européenne sur le plan culturel, technique et industriel.

(1) "Seguir Construyendo con tierra", CRATerre-Pérou, Lima, 1985.

VERS UNE UNIVERSITE DE LA TERRE

PATRICE DOAT (1), MICHEL DAYRE (2),
PIERRE MIGNOTTE (3) et ROBERT NEGRE (4), Grenoble

A GRENoble, L'UNIVERSITE SCIENTIFIQUE ET MEDICALE
ET L'ÉCOLE D'ARCHITECTURE OFFRENT, EN RECHERCHE ET FORMATION,
UN ENSEMBLE UNIQUE DE MOYENS TECHNIQUES ET HUMAINS
AU SERVICE DE LA CONSTRUCTION MODERNE EN TERRE.

VINGT-CINQ ANS D'EXPERIENCE

Le *Laboratoire de Mécanique des Sols*, de l'université de Grenoble, laboratoire associé au CNRS, a entrepris dès 1960, sous la direction du professeur Jean Biarez, des recherches sur le compactage et sur la stabilisation des sols, argileux notamment. A des études fondamentales sur les mécanismes physico-chimiques de la stabilisation, ont été dès cette époque, associées des études appliquées concernant l'emploi d'une très large gamme de stabilisants : minéraux (chaux et ciments) ou autres (résines, sels, etc.).

De nombreuses thèses ont ainsi été publiées tant avec un financement propre, du *Ministère de l'éducation nationale* qu'avec des supports financiers extérieurs, du *Ministère de la défense* notamment. Les résultats de ces études ont permis la compréhension des principaux phénomènes intervenant dans la stabilisation et l'amélioration des caractéristiques mécaniques du matériau. Ils sont largement appliqués dans les techniques et procédés d'amélioration des sols routiers et du génie civil. Ils constituent une base fondamentale dont les éléments sont tout à fait adaptés au développement de la construction des bâtiments en terre crue : choix et analyse des terres, stabilisation, compactage, mise en œuvre.

UN RESEAU DENSE DE COLLABORATIONS

C'est dans cette optique que, vers les années 1970, une collaboration s'est développée avec l'*Ecole d'Architecture de Grenoble* qui travaillait sur les bâtiments en terre de la région dauphinoise (Michel Dayre, Patrice Doat et François Vitoux). Une analyse systématique des terres de pisé a été conduite en commun afin de définir les critères de sélection des terres utilisables. Des réalisations expérimentales portant sur la mise en œuvre des terres et la conception des outils de production ont ainsi été entreprises (banches modulaires, presses expérimentales pour la confection des briques, notamment sur le projet expérimental de Vignieu, financé par le *Plan Construction*).

L'étude du vieillissement du matériau et de sa durabilité en atmosphère très rigoureuse a même été dès lors, abordée. La réalisation d'essais de tenue à l'humidité et de gélivité effectués pour ces derniers, avec le concours du *Laboratoire CNRS de Glaciologie* de Grenoble, a permis la construction financée par la *ville de Grenoble*, d'un édifice en briques de terre stabilisée située dans un parc public (voûte et dôme conçus et réalisés par le groupe "*Pierres Fenêtrées*" de l'*Ecole d'Architecture*).

Depuis lors, la construction de prototypes et de bâtiments s'est fortement démultipliée, en France et à l'étranger, en liaison avec divers demandeurs.

UNITES UNIVERSITAIRES APPROPRIÉES

Dans le même temps, le développement de l'Université de Grenoble s'est traduit par la création :

- du *Département Génie Civil de l'Institut Universitaire de Technologie* (IUT) ;
- de l'*Institut de Recherches Interdisciplinaires en Géologie et Mécanique* (IRIGM) regroupant des chercheurs venant du *Laboratoire de Mécanique des Sols* et du *Laboratoire de Géologie*.

L'existence de ces unités constitue une sensible amélioration de la capacité de réponse de l'Université dans le domaine de la construction en terre. Des travaux plus approfondis peuvent ainsi être entrepris auxquels participent ou peuvent participer d'autres entités, comme le *Laboratoire de Géologie* et le *Laboratoire de Glaciologie*. Actuellement, trois laboratoires de l'Université Scientifique et Médicale de Grenoble (USMG), travaillent régulièrement sur le matériau terre :

- le *Laboratoire de Mécanique des Roches et Matériaux* de l'IRIGM (Michel Dayre) ;
- le *Laboratoire de Radiocristallographie et Géochimie* de l'Institut de Géologie (Gérard Vivier) ;
- le *Laboratoire Matériaux de Construction* du Département Génie Civil de l'IUT (Michel Dayre).

GENIE CIVIL ET ARCHITECTURE

ORIENTEE VERS LA RECHERCHE ET LA PRATIQUE OPERATIONNELLE,
L'ECOLE D'ARCHITECTURE DE GRENOBLE
EST ACTUELLEMENT LA SEULE AU MONDE A PROPOSER
UN ENSEIGNEMENT SPECIALISE SUR LA CONSTRUCTION EN TERRE.

A l'École d'Architecture de Grenoble, une politique de développement de recherche de haut niveau a été favorisée, notamment sous l'impulsion de Jean-Pierre Halevy, par une dynamique d'échanges et de collaboration. De réelles structures de recherche ont été mises en place dans les domaines de l'Histoire (Bruno Queysanne et Sergio Ferro), de l'Espace Sonore (Jean-François Augoyard et Jean-Jacques Delétré), de la Montagne (Jean-François Lyon-Caen et Emile Roche), du Design (Guy Schneegans).

Concernant la terre, l'École d'Architecture de Grenoble, est la première école au monde à donner un enseignement spécifique sur l'architecture de terre. Elle a très vite développé un enseignement original conciliant architecture et technologie de construction, ceci, en parallèle avec une recherche de pointe. Aux premiers diplômes, surtout bibliographiques, ont très vite succédé des travaux originaux de conception et de méthodologie permettant d'entreprendre, dans les conditions actuelles de la technique et du marché, la réalisation de programmes de logement. Sur ces bases, on a pu établir un projet de *Certificat d'Etudes Approfondies en Architecture* (Hugo Houben) qui a reçu en 1984, l'agrément de la *Direction de l'Architecture*.

UN ENSEMBLE UNIQUE : FORMATION ET RECHERCHE

L'École d'Architecture et l'Université Scientifique et Médicale de Grenoble regroupent donc actuellement un ensemble exceptionnel de formation dans le domaine de la construction en terre.

L'École d'Architecture propose à ses étudiants un enseignement cohérent leur permettant d'acquérir, tout au long de leur cursus, les connaissances actuellement les plus élaborées sur le matériau, sa production, les techniques de sa mise en œuvre et la conception architecturale correspondante.

A l'Université, les problèmes de la construction en terre sont traités à différents niveaux, soit dans le cadre de l'enseignement de matériaux de construction, à l'IUT, soit dans le cadre de l'enseignement de la géotechnique, en maîtrise ou filière d'ingénieur, soit enfin, à un niveau supérieur de formation à la recherche au *Diplôme d'Etudes Approfondies* (DEA) de Géosciences.

La recherche fait l'objet d'opérations sur lesquelles les deux organismes travaillent souvent en association : projets de fin d'études, mémoires de DEA, diplômes et thèses. Les sujets traités concernent l'ensemble de la filière terre, depuis l'inventaire des ressources en matériau jusqu'au dimensionnement et au comportement des structures. Pour ce faire, les équipes de recherche disposent de moyens exceptionnels dont certains sont même uniques :
– appareils de déterminations minéralogiques et analyses chimiques du

Laboratoire de Cristallographie ;
– équipements d'étude des propriétés physico-mécaniques des terres et produits de l'IRIGM ;
– plateforme d'expérimentation sur maquettes et éléments (piliers, poutres, arcs...) en vraie grandeur du département Génie Civil de l'IUT. Toutefois, la plupart de ces matériels n'est pas uniquement destinée au programme d'étude de la terre qui ne constitue, en fait, qu'une petite partie de leur domaine d'utilisation.

Il n'en demeure pas moins que les résultats obtenus et la compétence acquise, maintenant largement reconnus, entraînent une très forte demande de formation et de consultations sur des projets relevant du domaine de la terre. A la mesure de cette demande, il faudra donc, dans un avenir proche, envisager un renforcement des moyens matériels et humains, ceci afin de remplir avec efficacité la tâche de formation et de recherche qui est la nôtre. La création dans la région, de l'*Institut International de la Construction en Terre*, à l'Isle d'Abeau le permettra.

(1) Professeur à l'École d'Architecture ; (2) Directeur de la "Filière Ingénieur - Géotechnicien" à l'U.S.M.G. ; (3) Directeur de l'École d'Architecture ; (4) Professeur à l'U.S.M.G. et Directeur de l'Institut de Recherches Interdisciplinaires de Géologie et Mécanique.

POUR UNE NOUVELLE ARCHITECTURE EN TERRE

JEAN-PIERRE DUPORT

Directeur de l'Architecture et de l'Urbanisme, Paris
Ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports.

La Direction de l'Architecture et de l'Urbanisme estime important de donner sa vraie dimension à l'architecture de terre, tant par les programmes de l'enseignement de l'architecture, en constante adaptation aux nécessités contemporaines, qu'à travers les actions de la recherche architecturale.

Notre souci n'est nullement "muséographique", car il ne serait pas réaliste de considérer les techniques de la construction en terre comme la seule expression du passé. Ces techniques sont parfaitement d'actualité, ainsi qu'en témoigne la concurrence internationale dont elles sont devenues l'enjeu.

En ce qui concerne l'enseignement de l'architecture, les formations dites de "post-diplôme" comportent désormais un "certificat d'études approfondies" consacré à l'architecture de terre. Il est intégré au programme de l'Ecole d'Architecture de Grenoble. Il faut rappeler que celle-ci dispense depuis trois ans un enseignement cohérent, et unique au monde, dans cette spécialité, grâce à une équipe dont les compétences et les capacités offrent les

meilleures garanties. Ce certificat bénéficiera des interventions d'autres Unités d'Enseignement et de Recherche, implantées à Grenoble :

- l'Université Scientifique et Médicale de Grenoble (USMG),
- le Laboratoire de Mécanique des Roches et Matériaux de l'I.R.I.G.M.,
- le Laboratoire de Radiocristallographie et Géochimie de l'Institut Dolomieu de Géologie,
- le Laboratoire Matériaux de Construction du Département Génie Civil de l'I.U.T.

Pour ce qui est de la recherche architecturale, la Direction de l'Architecture contribue, depuis 1982 au financement de l'équipe "CRA-Terre" de Grenoble. Plus généralement, il apparaît souhaitable d'associer à l'effort de recherche les autres équipes qui étudient la terre, parmi lesquelles le groupe "Architerre" lié à l'Ecole d'Architecture de Saint-Etienne, qui a mené en particulier des recherches sur les blocs de terre stabilisée. Enfin, plusieurs laboratoires de recherche font avancer les connaissances dans ce domaine, et nous citerons l'Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat à Lyon,

ainsi que le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment à Grenoble.

VERS UNE DYNAMIQUE EUROPEENNE A L'ISLE D'ABEAU

Il est en effet essentiel que l'approfondissement des techniques de construction en terre s'effectue au sein d'un véritable réseau d'enseignants et de chercheurs, afin de créer une dynamique à l'échelle de la France entière et même, sans doute, de l'Europe.

A cet égard, la création d'un Institut International de la Construction en Terre, telle qu'elle est envisagée au sein de la Ville Nouvelle de l'Isle d'Abeau, serait en mesure d'apporter le soutien logistique nécessaire à l'impulsion et à la coordination de ces recherches. Parmi les priorités de cet Institut, dont le programme détaillé est actuellement à l'étude, figure à l'évidence la formation d'architectes et de techniciens, dans une perspective résolument internationale, pour prendre en compte les besoins considérables du Tiers-Monde dans le domaine de la construction en terre crue.

POUR UNE SCIENCE DE LA TERRE A BATIR

ROBERT COPE

Responsable de la Division Physique des Matériaux
Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, Grenoble.

“Les problèmes gigantesques de l'habitat des pays en développement demandent des moyens gigantesques”, tel

était le propos de G. Blachère concluant sur le plan technique le colloque “Matériaux et Techniques de Construction”, en janvier 1983 à Pa-

ris, au siège de l'UNESCO. Mais quelle est la dimension de cette préoccupation par rapport aux besoins résultant de la désertification, de la

malnutrition, de l'état sanitaire, de l'analphabétisme ?

Le CSTB est tout à fait conscient de l'ampleur du problème et de sa relativité. C'est pourquoi une action spécifique de recherche concernant l'aide à la construction dans les pays en développement a été formalisée en 1981, prenant ainsi le relais d'activités antérieures plus ponctuelles. Parallèlement, le CSTB qui a été et qui reste un animateur du Conseil International du Bâtiment (CIB), a soutenu le thème mobilisateur de "Construire à bas prix un habitat fonctionnel et durable dans les pays en développement". Ce sera l'un des trois pôles du dixième Congrès que le CIB organisera en septembre 1986 à Washington.

Dans le cadre de cette action, le thème "construire en terre" occupe une place importante qu'il convient cependant de resituer dans le cadre d'une problématique des matériaux locaux, c'est-à-dire des matériaux disponibles et susceptibles d'être transformés et mis en œuvre localement, voire sur le site même de la construction.

QUATRE DEFIS A RELEVER

Promouvoir la construction en terre, c'est aujourd'hui relever un quadruple défi sur les plans technique et économique, dans le domaine réglementaire ou encore sur le plan socio-culturel.

Ce dernier n'a fait l'objet d'aucune investigation importante au CSTB, même si personne n'ignore que la notion de modernité (à laquelle une très grande majorité des populations du Tiers-Monde aspire) et celle de construction en terre sont, pour le moment, vécues en termes antinomiques. De même sur le plan social, il est évident que le développement de filières de "matériaux locaux" devra nécessairement être accompagné d'actions de formation des "producteurs", adaptée au matériau, à tous les stades de l'acte

de construire (voire aussi l'information des "consommateurs" sur l'utilisation et l'entretien des bâtiments réalisés avec les matériaux concernés). Sur le plan économique, outre une contribution dans le suivi de l'opération du "Domaine de la terre" à l'Isle d'Abeau, il est important de signaler le rapport final du Groupe de Travail REXCOOP "Filières de Production et Matériaux de Construction" animé par la mission "Coopération Internationale et Développement" du CSTB.

Dans le domaine réglementaire et normatif, une demande pressante est exprimée par un grand nombre d'intervenants tant sur le plan administratif que purement technique, (telle, la pratique concrète de chantier). L'adaptation des références actuelles, trop contraignantes ou inexistantes, constitue un véritable défi que le CSTB a abordé (en participant à la rédaction du "Cahier des Charges", par exemple) et devra investir davantage à court terme.

Sur le plan scientifique et technique - outre un suivi du projet du "Domaine de la Terre" assurée en étroite concertation avec l'ENTPE et CRATerre - plusieurs sujets de recherche ont été traités ou sont en cours d'investigation.

RECHERCHES SCIENTIFIQUES

En particulier pour limiter, voire éliminer, le redoutable inconvénient que constitue la sensibilité à l'eau de la terre. Facilement érodable, elle perd à terme en présence d'humidité, toutes ses propriétés mécaniques. Si l'on met à part les dispositions architecturales et constructives adaptées au matériau, des traitements particuliers doivent être étudiés et optimisés. Ces traitements peuvent être des stabilisations dans la masse ou des protections de surface. Chacune de ces voies a fait l'objet d'un investissement scientifique important. Les résultats de la recherche sur de nouveaux types de

stabilisation dans la masse sont certes un peu décevants quant aux caractéristiques fonctionnelles du matériau stabilisé, mais ce travail aura permis de vérifier qu'il est difficile de s'affranchir de l'apport des liants traditionnels dans ce domaine de la stabilisation. Une autre conclusion de ce travail met en évidence l'intérêt des protections de surface, qui ne pourront être efficaces et durables que lorsqu'auront été résolus les problèmes d'adhérence d'enduits ou d'autres revêtements sur des matériaux à faible cohésion interne et sensibles à l'eau.

L'étude de la faisabilité et du comportement mécanique d'un matériau composite "terre-fibres végétales" a été conclue récemment : la notion même de "composites locaux", leur comportement mécanique, l'approche de solutions constructives à base de fibres, sont parmi les conclusions de ce travail des points à souligner.

L'approche du comportement hygrothermique de la terre est un sujet qui donne lieu également à des travaux assez fondamentaux, pour répondre à un double objectif : mieux connaître les caractéristiques thermiques du matériau (conductivité, inertie) et appréhender les transferts hydriques qui vont conditionner son comportement tant thermique que mécanique. Signalons enfin deux sujets traités en association avec CRATerre. D'une part, l'analyse du "réseau terre" dont le rapport final vient d'être remis au Ministère de la Recherche et de la Technologie, d'autre part, l'identification et les critères de sélection des terres, les dispositions constructives et les modes de mise en œuvre : étude en cours de réalisation.

Parmi les actions évoquées ci-dessus, peu de choses ont été faites dans le secteur des couvertures, domaine qui revêt cependant une importance fondamentale dans un grand nombre de pays en développement. Il s'agit donc d'un sujet qui devra nécessairement faire l'objet d'investigation à court terme.

REHABILITER LE PATRIMOINE ANCIEN

GUY GRANIER

Directeur Général Adjoint
de l'O.P.A.C. de l'Isère, Grenoble.

Traditionnellement, l'Office Public d'Aménagement et de Construction (OPAC) de l'Isère intervient aussi dans le secteur rural et notamment dans le Bas-Dauphiné. Les habitats – mais aussi de multiples autres bâtiments – du département de l'Isère, relèvent encore à 80 % environ de la technique de construction en "pisé". Il était donc normal que l'OPAC s'intéresse à ce patrimoine bâti et à cette technologie spécifique. Durant les dernières années, plusieurs édifices de ce type ont été entièrement réhabilités :

- une ancienne cure à Saint-Barthélémy de Beurepaire,
- un ancien hôtel à Beurepaire,
- un presbytère à Marcollin.
- une ancienne gendarmerie à Marcolloles.

Dès 1982, en prolongement de ce type d'action, l'OPAC a envisagé l'acquisition d'une vaste cité ouvrière en pisé signalée comme digne de grand intérêt dans l'ouvrage publié par le Centre Georges-Pompidou sous le titre "*Des architectures de terre ou l'avenir d'une tradition millénaire*" (1).

Ce bâtiment est situé au centre de la commune de Saint-Siméon de Bressieux (Isère) à 45 km au nord-ouest de Grenoble, au sud de la plaine de Bièvre. Au XIX^e siècle, Saint-Siméon connut une importante expansion industrielle avec la construction en 1870 de la manufacture Girodon qui employa jusqu'à deux mille personnes avant de fermer ses portes en 1934. Rachetée en 1942, par la Société Peugeot, l'usine abrite depuis, une de ses filiales : la Compagnie des Transmissions Mécaniques "SEDIS", qui constitue le

principal employeur de la commune. Les divers bâtiments de ce complexe situé au centre de l'agglomération, constituent un témoignage très représentatif de l'architecture industrielle du XIX^e siècle. Au cœur de ce domaine, la verrière centrale de l'usine est elle-même un remarquable ouvrage de verre et métal attribué à l'ingénieur Gustave Eiffel. Au voisinage direct des ateliers, la cité ouvrière apparaît comme un très vaste bâtiment de trois niveaux édifié vers 1882 en pisé. L'architecte n'a pu encore être identifié mais, d'après Jean Dethier, "le bâtiment constitue un des témoignages essentiels de l'influence multiple des théories et propositions de l'architecte français François Cointeraux (Lyon, 1740-1830). Cet édifice représente aussi un témoignage significatif de la culture populaire et technique spécifique à cette région de France" (1). Cet ensemble implanté au carrefour des deux voies principales de la ville, constitue un élément capital de la mémoire et de l'image de Saint-Siméon. Il en symbolise la tradition industrielle et ouvrière. L'abandon progressif des logements par les ouvriers de la Sedis, qui n'y trouvent plus désormais les conditions de confort satisfaisantes, posait le problème du devenir de ce bâtiment.

L'OPAC de l'Isère, intéressé par le caractère exemplaire et monumental de cet édifice en pisé de terre a engagé des négociations pour l'achat de ce patrimoine. Un accord est intervenu en 1985, avec la Société Sedis et le CILV (organisme collecteur du 1 %) pour le financement de l'acquisition que l'OPAC vient de réaliser. A l'heure actuelle, il ne subsiste dans cette vaste bâtisse que dix loca-

taires et certains envisagent leur départ. Seule une partie du bâtiment dite "maison bourgeoise" est habitable sans travaux importants. L'ensemble des autres locaux est dans un état de vétusté important qui justifierait éventuellement de faire l'objet d'une procédure d'insalubrité. Les besoins en logements sociaux sur la commune ne justifient pas la transformation de tout le bâtiment en habitat. Celle-ci a, par ailleurs, une demande de locaux de type administratif et culturel qui pourraient s'intégrer dans le projet. De plus, la situation centrale de ce programme justifiera un intérêt particulier pour le traitement de l'ensemble des espaces extérieurs qui pourront avoir un caractère d'usage public très marqué.

Aujourd'hui, il n'y a pas, à proprement parler, de programme précis d'occupation future de cette cité. Néanmoins, les potentialités du bâtiment font ressortir les éléments suivants d'un programme :

- 4 442 m² de surface habitable en incluant les combles,
- 23 logements familiaux,
- 15 foyers pour personnes âgées,
- divers équipements publics, bureaux et commerces, en rez-de-chaussée. L'OPAC a engagé une étude pré-opérationnelle pour préciser le programme, et définir les travaux à entreprendre. Le groupe CRATerre – qui avait dès 1980 détecté l'existence et signalé l'importance historique de ce bâtiment à sauver – sera associé à l'architecte désigné par l'OPAC.

(1) in "*Des architectures de terre ou l'avenir d'une tradition millénaire*", pages 188 et 189, Centre Pompidou, Paris, 1981.

FEDERER ECOLE ET INDUSTRIE

ANDRE ACCETTA
Ingénieur, Professeur à l'Ecole
d'Architecture de Saint-Etienne.

Le groupe "Architerre" a été fondé à Saint-Etienne, au sein de l'Ecole d'Architecture. Il rassemble des étudiants et des jeunes architectes sous la responsabilité d'une équipe d'enseignants et chercheurs (1).

Il est structuré à partir de trois pôles complémentaires :

- la recherche scientifique et l'innovation technologique,
- la conception architecturale basée sur l'économie de moyens et une basse teneur énergétique,
- la pratique de chantier comme support d'application directe du travail théorique et comme lieu de formation.

La vocation de ce groupe axée sur la terre crue, est née d'une conférence faite par Patrice Doat du groupe CRATerre en 1978 à l'Ecole d'Architecture de Saint-Etienne.

Depuis l'origine, les travaux de laboratoire ont été orientés sur la recherche d'une technologie d'élaboration de blocs à bâtir qui concilie les impératifs qualitatifs et économiques de telle sorte qu'elle soit transposable au logement du plus grand nombre. L'adaptation des principes de traitement des sols in situ à la mise au point du procédé de "stabilisation dynamique". D'abord par pilonnage puis par vibro-compactage

Contrairement au compactage "statique", il permet de produire les plus grands modèles usuels des blocs et de n'utiliser qu'une quantité d'énergie réduite. En effet, la vibration provoque le phénomène de liquéfaction de la terre et supprime les frottements intergranulaires. La pression est alors utilisée à plein rendement pour le resserrement des particules. Les forces de liaison inter-

nes sont ainsi à leur maximum d'efficacité et la résistance est la meilleure possible. Une méthode d'optimisation est en cours d'étude : elle pourrait permettre de caractériser plus finement l'ensemble des paramètres de mise en œuvre et contribueraient ainsi à élargir le fuseau des terres aptes à la construction.

DEUX APPLICATIONS SUR LE TERRAIN

Deux applications industrielles du procédé ont été réalisées.

- *La première*, qui consiste à adapter les centrales fixes existantes (utilisées ordinairement pour la production des agglomérés de béton), a permis d'élaborer plusieurs centaines de milliers "d'agglos" de gros format (20 et 27 kg) pour construire l'ensemble des maisons du quartier expérimental en terre de l'Isle d'Abeau, à l'exception bien sûr de celles édifiées en pisé et en "terrepaille". Le cahier des charges du chantier préconisait les caractéristiques mécaniques de l'aggloméré porteur (B40). Parmi toutes les technologies proposées à l'époque de la consultation, seule celle du compactage dynamique a pu répondre à la double contrainte technique et économique. Les agglos ont été produits avec la terre du site par les établissements Brouillet à Saint-Etienne puis Perrin à Morestel avec des déblais de terrassements. D'abord avec 8 % puis avec 4 % de ciment CPJ 45. A 6 mois, la résistance à la compression atteignait 160 bars à l'état sec, et dépassait nettement les 40 bars demandés après la reprise d'eau préconisée par la norme.

- *La deuxième* application consiste en la conception de la centrale mo-

bile "Dynaterre" dont le prototype a été testé avec succès en Tunisie au cours de l'été 1984 sur un chantier expérimental organisé par Architerre avec l'Ecole d'Architecture de Tunis et subventionné par l'Agence Française pour la Maîtrise de l'Energie. La production en pré-série de cette "centrale" sera disponible en fin 1985 : construite par les établissements Raffin à Grenoble (avec l'aide de l'ANVAR), elle produit 3 000 à 5 000 blocs par jour (60 à 80 tonnes) de petits et gros formats, pleins ou creux, et peut traiter la terre, le béton, le mortier de plâtre.

Après sa sixième année d'existence, le bilan du groupe Architerre se résume dans le franchissement de différentes étapes de la production du bâti à partir de la technologie nouvelle du compactage dynamique :

- recherche et mise au point en laboratoire,
- adaptation et conception de l'outil de travail,
- test et lancement industriel,
- applications architecturales,
- réalisation de chantiers.

L'opération du "Domaine de la Terre" à l'Isle d'Abeau constitue pour le groupe une opportunité exceptionnelle car elle a provoqué la nécessité du passage toujours difficile entre le laboratoire et les réalités du chantier. Les exigences du cahier des charges et des organismes de contrôle (CSTB, SOCOTEC) ont suscité la mise au point des processus de production pour obtenir des qualités fiables et homogènes. Le rôle incitatif et didactique du groupe CRATerre a permis de progresser beaucoup plus rapidement. En outre, cette opération est une référence

sérieuse quant à la technologie présentée par le groupe aux maîtres d'ouvrage étrangers.

UN PLAN DE DEVELOPPEMENT

Les perspectives de développement de la "filierre terre" dans le monde sont sans aucun doute très vastes. Aussi, en étroite relation avec plusieurs équipes françaises et étrangères, le groupe Architerre situe ses activités à divers niveaux :

– *au plan pédagogique* avec l'animation d'un groupe d'étude du cycle DPLG à l'Ecole d'Architecture de Saint-Etienne et la participation à divers cycles de formation universi-

taires et professionnels,
– *au plan de la recherche appliquée*, avec d'une part des programmes concernant l'approfondissement de la connaissance du phénomène de vibro-compactage et de l'action conjuguée des liants (AFME, PCH), en association avec l'INSA de Lyon – LSMM – et d'autre part la recherche de méthodes de caractérisation rapide d'aptitude des terres à la construction et l'élaboration d'études sur le comportement à l'eau et le traitement des terres,

– *au plan de la pratique architecturale*, avec plusieurs projets d'habitat et d'équipement en France, au Maghreb, ou en Afrique dans le cadre des "relations enseignement/in-

dustrie",

– *au plan des chantiers*, avec diverses applications de la nouvelle centrale "Dynaterre" en France et à l'étranger, qui seront le lieu d'adaptation aux conditions locales et de formation réciproque,

– *au plan des débouchés professionnels*, avec, pour les architectes, une utilisation du réseau de relations internationales du groupe pour démarrer leur exercice professionnel.

(1) André Accetta, ingénieur, Docteur es Sciences Physiques.

Yves Perret, Architecte DPLG.

Bernard Janand, Architecte DPLG.

Jean-Loup Herbert, Anthropologue.

Henri Layes, Plasticien.

UNE COOPERATION AVEC LA TERRE

Le programme interministériel de Recherches et d'Expérimentations en Coopération - REXCOOP - s'inscrit dans la politique française de coopération. Dans le secteur de l'habitat et du développement urbain, cette politique vise à impulser des actions s'adressant en priorité aux populations à faibles revenus et contribuant à un développement plus autonome des pays. Le programme REXCOOP a pour but de dynamiser les appareils locaux de conception, la réalisation et de gestion de l'habitat et de l'urbanisme dans les pays en développement, par des actions incitatives (recherches, études, expérimentations, actions de formation). Son originalité est de faire déboucher les recherches sur des actions concrètes, dans les pays considérés.

TROIS ETAPES

Le programme REXCOOP a connu trois étapes :

– en 1982, initiation par le *Plan Construction et Habitat* d'actions concernant l'habitat économique,

– en 1983, inscription des actions géographiques dans les politiques bilatérales de coopération du *Ministère des Relations Extérieures*,

– en 1984, initiation par le *Plan Urbain* d'actions portant sur le développement urbain.

Des projets REXCOOP ont été engagés conjointement avec douze pays en développement, essentiellement africains. Ces projets établissent un lien entre la recherche, la formation et les actions opérationnelles. Ils font l'objet d'un suivi permanent et mobilisent, pour la partie française, des coopérants, des organismes d'appui et de coordination technique (ACA, GRET, CSTB, CRATerre...) ainsi que des experts thématiques.

La nouvelle charte du programme REXCOOP, en 1984, définit six axes prioritaires (1). Aux axes abor-

dés jusqu'en 1983 relevant d'approches sectorielles liées à des enjeux nationaux (filières de production et matériaux de construction, énergie, financement de l'habitat), s'ajoutent en effet des axes relevant d'approches horizontales au niveau local : gestion foncière, services urbains, structures de gestion urbaine.

Sur quatre de ces six thèmes des groupes de travail ont été constitués en 1984, afin de mobiliser les chercheurs et les professionnels français autour des objectifs du programme REXCOOP et de diversifier les opérateurs de la coopération dans le domaine de la construction, de l'habitat et de l'urbanisme. Ces groupes avaient à la fois pour objectif de capitaliser les expériences et de présenter des propositions d'actions au Comité d'Orientation (2). Ils ont remis leurs rapports en 1985. Simultanément, un groupe de réflexion sur la formation animé par l'Agence Coopération et Aménagement, a été mis

en place. Ses travaux visaient d'une part à intégrer la formation dans les projets expérimentaux, d'autre part à mieux organiser l'offre française de formation pour les pays en développement.

VERS UNE NOUVELLE COOPERATION

Le programme REXCOOP a ouvert la voie à une nouvelle forme de coopération dans le secteur de l'habitat et de l'aménagement ur-

bain : la coopération sur projets, sur des projets émanant des pays en développement eux-mêmes. Ce type de coopération complète l'assistance technique aux institutions du Tiers-Monde, qui constituait jusqu'en 1981 l'essentiel de la coopération française en urbanisme.

A travers le programme REXCOOP des compétences nouvelles se constituent, plus adaptées aux contextes du Tiers-Monde et moins déterminées par les modèles euro-

péens. C'est dans ce cadre qu'ont été engagées plusieurs actions opérationnelles concernant la construction économique en terre crue dans divers pays en développement.

(1) Disponible en français, anglais et espagnol au *Plan-Construction et Habitat*, 1, rue François-1^{er}, 75008 Paris, tél. : 46.47.35.89.

(2) Le Comité d'Orientation du programme REXCOOP est présidé par André Bussery.

DES INGENIEURS POUR LA TERRE

MICHEL GERODOLLE

Directeur de l'Ecole Nationale
des Travaux Publics de l'Etat,
Vaulx-en-Velin (Lyon).

Installée depuis 1975 dans l'est lyonnais, à Vaulx-en-Velin, l'ENTPE doit sa décentralisation à une décision de la DATAR qui remonte à 1971. Le rôle important des techniques et des promotions abondantes nécessaires au fonctionnement des administrations, rendaient la construction de locaux nouveaux tout à fait inévitable. En quittant ses classes parisiennes surchargées du boulevard Saint-Germain, l'ENTPE s'est dotée d'installations de laboratoire à la pointe des techniques, et notamment pour ce qui nous intéresse ici, en Mécanique des Sols, en Sciences de l'Habitat et en Structures. Terminée en 1978, l'école atteignait rapidement son rythme de croisière et l'intérêt pour le matériau "terre" venait alors au confluent de deux préoccupations :

- une priorité donnée à l'ensemble des laboratoires par mon prédécesseur, Monsieur Prunier, pour l'étude du comportement mécanique des matériaux et la volonté de s'intéresser aux bétons maigres ;
- le choix de prendre en compte les préoccupations en matière d'habitat et l'utilisation des ressources locales avec un faible apport énergétique, notamment à destination des pays

en développement vers lesquels l'école s'ouvrait par ailleurs.

Formant des cadres techniques de l'Etat et des ingénieurs au service des collectivités locales, l'ENTPE n'oublie pas qu'une partie de ses anciens élèves interviendra directement dans le Tiers-Monde, en coopération sur place ou depuis les organismes à vocation internationale. D'autres assumeront momentanément ces charges à l'occasion de la coopération technique pendant la période militaire. Ces missions de développement concourent à la diffusion de l'ingénierie française. En terme de recherche, le travail à caractère fondamental sur le comportement mécanique et la stabilisation, ou, plus appliquée, sur les systèmes constructifs, les matériels, ou le dimensionnement, offrent un champ de travail propice aux réflexions les plus novatrices dans un créneau encore largement à exploiter : c'est un excellent cadre de formation par la recherche, et pour la recherche.

COOPERATIONS

Dès l'origine, l'équipe de l'ENTPE s'est étroitement liée au tissu des centres techniques et laboratoires institutionnels dont les tra-

voux pouvaient rejoindre les siens (CEBTP, CTTB, *Laboratoire Central des Ponts et Chaussées*, certaines écoles d'architecture et l'INSA, etc.). Mais c'est avec le groupe CRATerre proche de l'*Ecole d'Architecture de Grenoble*, et la division *Physique des Matériaux* créée au sein du CSTB que se sont noués les liens de coopération les plus systématiques, et je crois pouvoir dire qu'ils sont fructueux. Un programme pluri-annuel animé par Miriam Olivier - ingénieur TPE et enseignant-chercheur à l'ENTPE - a été lancé en 1982 avec le concours du *Plan Construction et Habitat*. Un premier rapport de recherche est paru en 1985. Il tire les enseignements de l'étude de la terre en géotechnique routière (remblais, pieux, fondations, comportement des milieux argileux saturés) et ouvre la voie aux applications en construction (résistance à la rupture en compression simple, héologie du matériau sous faibles sollicitations). C'est le recensement des paramètres efficaces et la détermination de leur importance relative, dans le comportement des terres en œuvre selon la technique du compactage statique qui fait l'objet de ce premier travail.

Depuis 1980, des actions de développement sont également engagées. Une assistance technique est apportée à des projets de construction, notamment à l'Isle d'Abeau, pour les tâches qui sont celles de l'ingénieur et des études appliquées mettent au point des solutions constructives, comme ce fut le cas pour un projet expérimental animé par l'Agence Coopération et Aménagement dans le cadre du programme interministériel REXCOOP au Soudan. Des recherches sur la simplification des essais d'identification et de qualification ont été menées sous la direction d'un ingénieur TPE, Diégo Simon, et publiées en 1985, avec l'aide du programme REXCOOP. Des méthodes de dimensionnement sont élaborées, en thermique et structure avec le concours de l'ingénieur Isaac Haddad et des architectes Régine Chareyre et Jean-Luc Pagnier.

Dès l'origine de ces activités, le Plan Construction et Habitat a pré-

té le concours de Philippe Michel, animateur de la "filière terre" auprès du Ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports, pour apporter son expérience au lancement des recherches et des applications. En 1984, cette contribution à mi-temps se transformait en affectation définitive qui renforçait d'autant le potentiel de l'école. Les deux colloques qu'il a organisé en 1982 et 1984 ont été des étapes qui ont permis de réorganiser les démarches à partir des bilans. Ils ont cristallisé la communication au niveau national et fait prendre conscience du "réseau terre" naissant.

RECHERCHES ET DEVELOPPEMENT

Les activités liées à la construction en terre sont loin d'avoir atteint leur apogée à l'ENTPE. La réorganisation des laboratoires autour d'un nombre très limité de pôles maintiendra les deux axes de notre effort : recherche et développement.

Philippe Michel animera désormais ce dernier aspect pour l'ensemble des laboratoires qui s'intéressent de près ou de loin à l'habitat.

L'avenir pour nos équipes passe désormais par la création en région Rhône-Alpes d'un *Institut International de la Construction en Terre*, et plusieurs responsables de l'école sont très impliqués dans ce grand dessein. Nous trouverons avec d'autres, les lieux d'une formation spécifique, même si l'enseignement a déjà commencé en deuxième et troisième année, et le moyen de maintenir ce lien entre formation, recherche et développement qui est un de nos objectifs. Dès aujourd'hui, nous prenons une part active et apportons notre concours financier à l'étude de faisabilité de ce projet d'institut. Construire en terre est devenu aussi l'affaire des ingénieurs et ils sauront profiter de l'installation sur notre campus de Vaulx-en-Velin de l'École d'Architecture de Lyon pour pousser plus loin encore leurs travaux.

GARANTIR LA SECURITE DE LA TERRE

ALBERT BEAUCHAMP
Ingénieur à la SOCOTEC.

La SOCOTEC – la Société de Contrôle Technique de la Construction – a été associée, dès le départ, à l'opération du "Domaine de la Terre", à l'Isle d'Abeau. En France métropolitaine, et avant cette réalisation, ses ingénieurs ou techniciens n'avaient aucune expérience pratique dans le secteur d'activité de la construction en terre crue.

A partir d'une douzaine de projets, dus à dix architectes différents, qui mettaient en œuvre trois grandes filières techniques (le mélange "terre et paille", la terre damée entre banches ou "pisé" et les blocs com-

primés et stabilisés), l'objectif pour la SOCOTEC était d'apporter sa contribution à la conception technique : par des échanges avec les équipes d'ingénierie, et par une assistance au maître d'ouvrage pendant les différentes phases de la réalisation. Pour les ouvrages en terre, nous nous sommes largement appuyés d'une part sur les "recommandations" élaborées par le groupe CRATERre, d'autre part sur les notes techniques, essais et contributions diverses de l'ENTPE, et ceci en l'absence de documents techniques réglementaires spécifiques. Pour le reste, la réglementation existante

– par exemple en matière d'isolation acoustique ou thermique des bâtiments ou de second œuvre – s'appliquait sans déroger. Il est à remarquer que ces documents généraux s'appliquent à tout type de construction et ne permettent pas la prise en compte des propriétés thermiques spécifiques de la terre crue au regard des matériaux courants actuels (notamment la diffusivité ou encore les échanges de calories par évapo-transpiration).

La finalité de notre intervention se situe dans la recherche de la stabilité de ces ouvrages et notamment dans la cohérence nécessaire entre

les parties en terre et les autres composantes parmi lesquelles on citera tout particulièrement les planchers, les charpentes et ossatures en bois (lorsque la terre ne supporte pas toutes les charges du bâtiment), les fondations et soubassements et les menuiseries. Notre intervention vise à s'assurer de la pérennité de cet ensemble dans le temps.

Les premiers dossiers de conception ont été examinés par une équipe pluridisciplinaire, afin de mieux appréhender les problèmes, puis localement par les ingénieurs "généralistes", thermiciens et acousticiens.

Au-delà des règlements d'exécution, l'absence également constatée

de documents normatifs sur les produits a amené la SOCOTEC, avec les partenaires techniques déjà cités et le concours du CSTB, à élaborer des cahiers des charges, notamment sur les blocs de terre, qui ne sont pas en retrait sur les exigences attendues des composants classiques.

La situation présente est, au plan technique, une phase de transition. Après la construction du "Domaine de la Terre", et avant la réalisation des futurs locaux de "l'Institut International de la Construction en Terre", certaines interrogations doivent recevoir un début de réponse, si ce n'est une solution complète. Sans être exhaustif, on citera : les enduits sur blocs de terre (qui sont appelés à connaître un développe-

ment certain), les protections filmogènes des parements extérieurs, les revêtements intérieurs que l'on pourrait associer aux pisés ou aux blocs en terre, le traitement d'ouvrages de petite portée en terre armée, la définition à l'aide d'essais du comportement des solutions à apporter aux angles de murs dans le cas de la technique du pisé.

Au plan de la formation, d'autres acteurs - architectes, étudiants, ingénieurs, entrepreneurs - pourraient y recevoir une nécessaire initiation à ces techniques. Tous ces participants apporteront des idées nouvelles, génératrices de progrès dans ce domaine porteur d'avenir. C'est aussi cela que nous attendons du futur Institut de la Terre.

VERS UN ECOMUSEE DE LA TERRE?

PHILIPPE MAIROT

Ethnologue, Directeur de l'Ecomusée Nord-Dauphiné
Villefontaine.

Au cœur du "Domaine de la Terre", à Villefontaine dans la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau, l'Ecomusée du Nord-Dauphiné assure la réalisation et l'aménagement d'une "Tour en Pisé". Ce projet est entrepris avec l'aide de la Fondation des Pays de France, de l'OPAC de l'Isère et de la Direction des Musées de France. Sa fonction sera de devenir un point d'observation et de présentation du site naturel et urbain et de certaines de ses mutations.

En réalisant cette antenne, dans le cadre de la mission culturelle qui est la sienne, l'Ecomusée contribue à faire de l'expérience de ce quartier d'habitat en terre une opération technique et culturelle originale. L'écomuséologie tente en effet, d'appréhender les faits comme des totalités à la fois sociales et techniques à travers lesquelles s'exprime l'identité

*"Le passé n'est jamais mort,
il n'est même pas passé".
William Faulkner.*

d'un groupe humain à un moment donné, en un milieu donné. Les savoirs, les gestes, les objets - muets en eux-mêmes - prennent tout leur sens lorsqu'ils sont articulés et compris dans leur histoire. Une maison relève d'un type d'architecture, d'un matériau, d'une économie spécifique. Mais elle est aussi partie intégrante d'un système de valeurs esthétiques, éthiques et religieuses, de représentations sociales et culturelles, de savoirs, et "d'habitudes d'habiter". C'est une abstraction que de réduire la maison à "l'objet maison", fut-il beau ; c'est s'exposer aux risques de la folklorisation.

L'Ecomusée n'est pas seulement

un conservatoire ; il se défie de toute "ethnostalgie" et de toute mythification de la "tradition". Dès lors pourquoi s'implique-t-il dans cette opération expérimentale de modernisation de la construction en terre ?

Ce n'est pas strictement pour ce qu'elle "conserve" que cette tentative passionne l'Ecomusée. Il serait d'ailleurs vain, et socialement coûteux, de prétendre "sauver" des savoirs sans leur trouver aujourd'hui une utilité (fut-elle même symbolique, ce qui n'est pas la moindre des utilités). Le "Domaine de la Terre" a l'immense mérite, à nos yeux, de donner sur ce qu'il est convenu d'appeler la "tradition", un éclairage pertinent.

La mémoire collective - technique en l'occurrence - n'est pas un enregistrement mécanique des faits. Elle est, à partir de l'expérience transmise, une puissance d'oubli et

de tri. Une puissance d'invention ouverte aux influences extérieures. La tradition n'est pas un texte écrit une fois pour toutes et reproduit par les générations. *La transmission est une transformation*. De fait, il est souvent impossible de fixer – pour l'habitat, le vêtement, ou la langue –, un état "traditionnel" plus pur ou moins altéré qu'un autre. On ne saisit que des évolutions. Ainsi, le respect forcené de la tradition et de ses objets apparaît-il comme une sorte de contre-sens. Il faut plutôt étudier et reconnaître une dynamique, un lien entre le passé, le présent et le changement. Il n'y a pas de société immobile ; *a fortiori*, pas de technique figée : c'est une évidence pour l'ethnologie.

LA DYNAMIQUE DE LA TERRE

C'est en partie sur ce principe que l'*écomuséologie* s'est fondée et c'est là qu'elle rencontre la dynamique et les ambitions du "*Domaine de la Terre*". La conservation et l'étude des patrimoines – et des mécanismes

sociaux de leur transmission – y sont considérées comme un moyen d'analyse et de développement dans le présent. Ainsi, et le paradoxe n'est qu'apparent, c'est parce que *ce quartier en terre est le changement*, parce qu'il inaugure une gestion nouvelle des legs de notre passé et des techniques des sociétés traditionnelles que l'Ecomusée s'y investit.

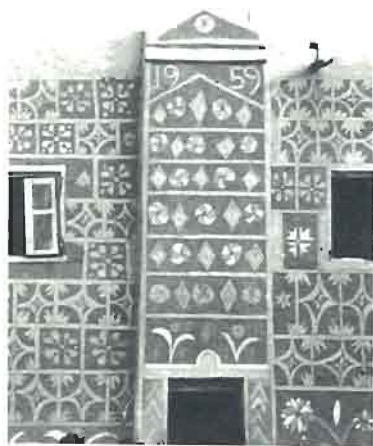
En effet, pour édifier le "Domaine de la Terre", de nouvelles méthodes de construction sont utilisées en s'inspirant et en actualisant des techniques régionales ou extrarégionales. Celle du "pisé" par exemple : si riche, diverse et ancienne dans ce pays.

Dans ce processus, de nouveaux modes de mises en œuvre hautement professionnels apparaissent : tests techniques et expertises scientifiques, contrôles en laboratoire, études de coût.

Des nouvelles couches de population vont "habiter la terre" dans des espaces conçus pour elles et tenant compte de leur goût. Enfin, et c'est important, la valeur relative de la terre dans la gamme des matériaux disponibles sur les marchés est en train de changer. Ce n'est pas là le moindre travail culturel de ce projet que de s'en prendre à un système de représentation de la terre qui était encore, il y a peu, perçue comme un matériau "pauvre". Cette

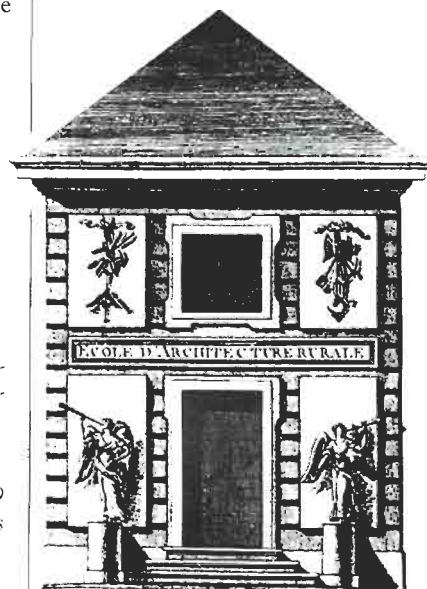
action prend tout son sens aussi par rapport aux pays en voie de développement.

Pour rendre compte de cette démarche, de cette éthique, "*la Tour en Pisé*" – qui dominera de ses cinq niveaux le quartier expérimental en terre de Villefontaine – abritera notamment une exposition. Avec divers objets et documents, elle illustrera les changements techniques et sociaux concernant la construction en terre, l'originalité de ce site et de ce projet. "*La Tour en Pisé*", animée par l'Ecomusée sera un outil d'explication et de diffusion d'une certaine culture technique perçue ici dans la dynamique de ses transitions entre l'histoire et l'avenir. Ce dispositif sera complété par l'organisation d'un "*Tour de la Terre*", un circuit de découverte du patrimoine traditionnel et moderne en terre dans la région. De façon plus générale, ces expériences contribueront à faire comprendre que cet héritage est vivant. En étant l'expression du dialogue incessant avec les solutions issues de l'histoire, il est et il peut demeurer disponible pour l'avenir.



A gauche : maison en "nouveau pisé" conçue pour le Dauphiné vers 1795 par François Cointeraux.

A droite : maison urbaine édifée en 1959 à Agades au Niger. Photo © Jacques Euvard.



UNE VILLE NOUVELLE COMME TERRE D'AVENIR

PAUL MARTIN
Directeur Général.

ALAIN LECLERC
Urbaniste-Architecte

Etablissement Public d'Aménagement de la Ville Nouvelle
de l'Isle d'Abeau (EPIDA).

CARENCES

De part sa mission, il était légitime que l'EPIDA s'implique fortement dans une démarche d'expérimentation en vraie grandeur comme celle qui a été effectuée sur la commune de Villefontaine avec le "Domaine de la Terre", et plus largement sur l'ensemble du quartier des Fougères. Sa réalisation marque le début de la deuxième décennie d'existence de la ville nouvelle : elle en traduit l'expérience acquise (avec un rythme de construction de 800 logements par an) et en affiche les nouvelles ambitions.

Dès 1980, l'EPIDA fait le point sur les technologies mises en œuvre pour la réalisation de ses premiers milliers de logements. Il constate une reconduction systématique, quoique diversifiée, de technologies dérivées des productions de masse des grandes agglomérations (préfabrication lourde, usage massif de béton...). Un bilan critique révèle plusieurs carences :

- un manque de prise en compte des morphologies locales de l'habitat, des modes de vie dominants, des contraintes permanentes, ainsi que des savoir-faire traditionnels et des matériaux locaux (terre crue, pisé, pierre-chaux et bois) dont les témoignages sont pourtant encore vi-

sibles à travers un patrimoine important et bien conservé ;

- un manque de valorisation des branches économiques locales porteuses d'avenir par leur valeur ajoutée et la qualification du personnel ;
- une insuffisance de souplesse pour de nouveaux types d'habitat qu'ils soient individuels ou collectifs de faible hauteur ;
- une inadaptation évidente aux exigences mécaniques réelles (résistance superflue).

L'OPTION DE LA TERRE

Devant ces carences profondes et persistantes, l'EPIDA décide d'explorer les champs d'application possibles des matériaux locaux toujours disponibles. Il s'agit d'en définir les conditions de ré-intégration dans les circuits économiques de production du cadre bâti. On veut ainsi promouvoir l'insertion économique et culturelle du processus de réalisation de la ville nouvelle dans les spécificités de son milieu régional. Les deux filières locales, alors identifiées comme les plus prometteuses, furent la terre et la pierre (le bois étant déjà l'objet d'études avancées).

Un programme d'étude s'engageait, d'abord sur la pierre, lorsque l'EPIDA, au début de l'année 1981, fut sollicité par Jean Dethier, archi-

tecte-conseil au Centre Georges-Pompidou, pour envisager la réalisation d'un programme de logements en terre. Celui-ci était conçu comme un "accompagnement sur le terrain" de son exposition internationale consacrée à l'histoire, l'actualité et l'avenir des architectes de terre dans le monde. La réponse de l'EPIDA fut immédiate et favorable. Les moyens de l'établissement furent, dès lors, prioritairement mobilisés sur le projet de ce quartier expérimental en terre pour lequel est proposé un beau terrain. Il sera situé dans le quartier des Fougères où démarrent simultanément d'autres innovations constructives.

Les préoccupations et actions de l'EPIDA dans cette opération-pilote du "Domaine de la Terre" sont de plusieurs ordres. Faire prendre conscience aux habitants du site de la ville nouvelle (des quartiers neufs mais aussi et surtout des villages anciens), de l'importance et de la valeur culturelle du patrimoine bâti en pisé. L'EPIDA entreprend un premier diagnostic : cette action de sensibilisation sera reprise et développée avec l'Ecomusée du Nord-Dauphiné. Cette revalorisation culturelle de l'habitat existant entraîne un enrichissement patrimonial, facteur de dynamisation économique. Il s'agit aussi de faire émerger la réalité et

l'image d'une spécificité régionale dont la ville nouvelle est ici à la fois l'émanation, le reflet et le symbole.

Les études et réflexions préliminaires s'élargiront à de multiples organismes (CNRS, universités...) sur une aire géographique d'ampleur régionale. Elles révéleront que la construction en terre est l'un des éléments du fonds commun de civilisation qui cimente, à divers degrés, les communautés humaines du Bas-Dauphiné et de la région Rhône-Alpes.

Le fait que le site de l'Isle d'Abeau s'avère particulièrement représentatif du patrimoine traditionnel en terre de la région et que ce soit à l'Isle d'Abeau que, pour la première fois, cette tradition constructive se régénère et s'actualise sous de multiples formes, confirme l'ancrage réel de la ville nouvelle dans son environnement régional. Cette intégration culturelle est un facteur déterminant pour l'insertion sociale de ses nouveaux habitants.

VALORISATION

L'opération du quartier-pilote en terre démontrait ainsi que l'aménagement d'un territoire peut aussi se faire en actualisant une tradition locale, ce qui peut être un cheminement riche de développement tant pour notre action en France qu'à l'étranger.

Elle permettrait aussi de mesurer combien l'usage dominant d'un matériau "chargé de culture", peut devenir un facteur de cohésion et de valorisation d'un nouveau quartier, tout en préservant une richesse d'expression tant de la part des architectes aujourd'hui que des habitants demain.

Cette opération expérimentale fut aussi l'occasion de la mise en œuvre d'un matériau traditionnel avec un nouveau processus de conception et de réalisation d'un ensemble de 65 logements et de ses prolongements extérieurs. La formule développée avec l'appui de la Direction de l'Architecture, pour aboutir à cette symbiose, a été celle du sym-

posium : dix équipes d'architectes se retrouvaient périodiquement à l'Isle d'Abeau pour élaborer leurs projets dans le cadre d'un schéma organique détaillé établi par l'urbaniste du quartier. Le traitement des espaces extérieurs du quartier était conçu par une autre équipe comprenant architecte, paysagiste et ingénieur. Cette procédure favorisa l'émulation et assura la diversité de l'ensemble avec des risques limités par l'usage convenu d'un même matériau - la terre - sous diverses formes et avec trois techniques différentes de construction.

Cette expérience prouve notamment qu'il existe une relation souvent plus forte qu'on ne le soupçonne entre la forme finale de l'habitat (organisation interne du logement et mode de groupement) et les conditions administratives de la commande (taille de l'opération, concomitance de l'étude des opérations voisines, mode d'attribution des marchés de travaux). Il convient ainsi, par exemple, de motiver les entrepreneurs locaux, afin que l'opération bénéficie de l'expérience de ceux d'entre-eux qui n'avaient pas encore perdu tout contact avec le pisé, notamment par leurs travaux d'aménagement et d'entretien du patrimoine local. Réciproquement, ce chantier devait être pour eux une source d'information, un lieu d'échange et de qualification. La prise en charge par des entrepreneurs locaux du savoir-faire de la construction en terre - et de son actualisation - peut et doit, en effet, assurer une dynamique durable et des retombées économiques locales. Cette mobilisation a été rendue possible par la faible taille des opérations confiées à chaque entreprise (4 à 10 logements). Elle a impliqué plusieurs journées d'information et, durant le chantier, une assistance technique structurée, assurée par le groupe CRATerre de Grenoble et le laboratoire de l'ENTPE de Lyon.

Cette première réalisation s'achevant, quel peut être le rôle de l'EPIDA pour aller de l'avant dans le domaine de la terre ?

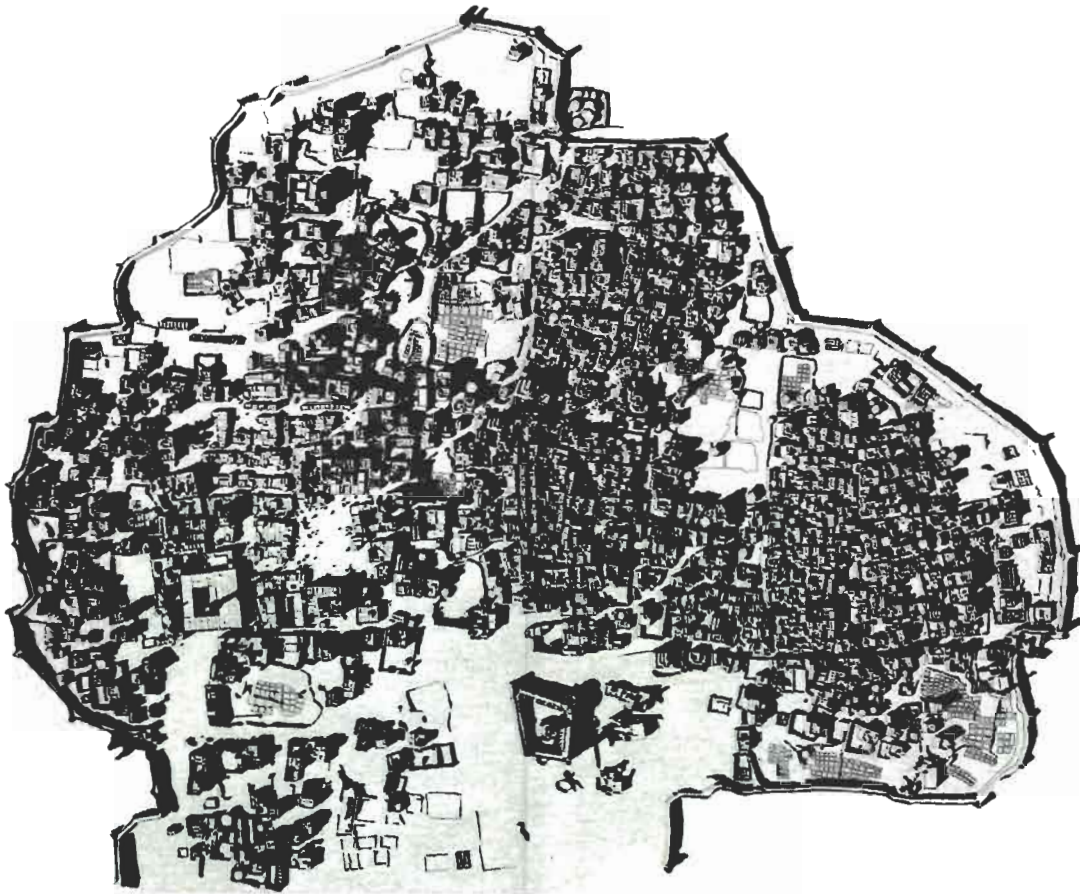
ALLER DE L'AVANT

A la lumière de l'expérience, il semble possible maintenant d'envisager d'autres usages de ce matériau : pour la construction de certains équipements publics, scolaires par exemple.

Mais surtout pour exploiter pleinement les enseignements de cette première opération-pilote à grande échelle, pour en assurer la divulgation permanente et efficace, pour garantir la formation des hommes nécessaires à la requalification des entreprises, pour toutes ces raisons, il est indispensable de créer les conditions d'un regroupement dynamique et efficace des compétences qui se sont révélées nombreuses dans la région Rhône-Alpes. S'il doit s'agir d'un Institut de Recherche et de Formation sur les architectures de terre, nécessitant un terrain concret et une dynamique d'expérimentation permanente, la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau se doit de l'accueillir. L'EPIDA pour sa part, est prêt à œuvrer dans ce sens. Il souhaite qu'au-delà du matériau "terre", ce soit surtout l'éthique qui a conduit cette expérience porteuse qui soit approfondie, puis confortée, élargie à d'autres horizons.

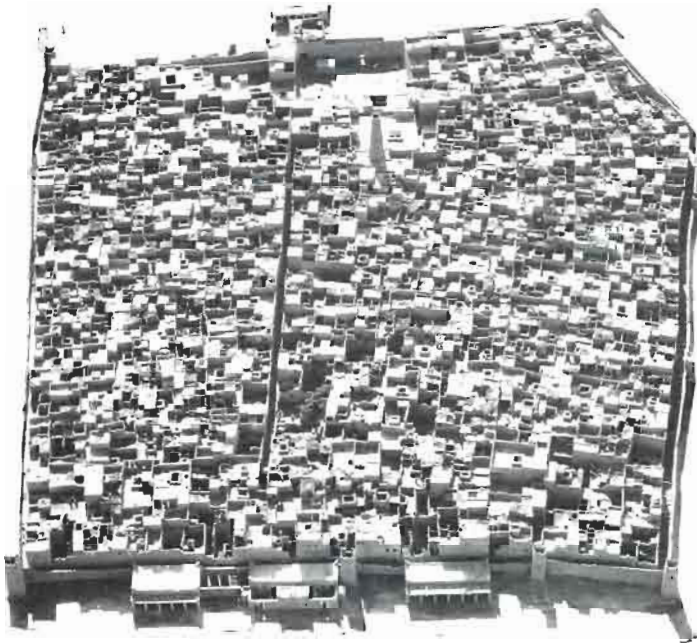
Dans le cadre d'une stratégie globale d'utilisation des compétences nationales et régionales déjà accumulées en France dans le secteur de la construction en terre, l'EPIDA entend également utiliser et valoriser son savoir-faire. d'aménageur. Cette ambition s'applique désormais aussi à l'exportation au sein d'un GIE constitué avec les autres *Etablissements Publics Français d'Aménagement des Villes Nouvelles*.

Il souhaite aider les pays du Tiers-Monde à affronter l'urbanisation très rapide à laquelle ils doivent faire face et à résoudre le défi sans précédent d'une crise de l'habitat économique qui, dans bien des cas, passera par l'usage réaliste et approprié des matériaux locaux au premier plan desquels figure la terre.



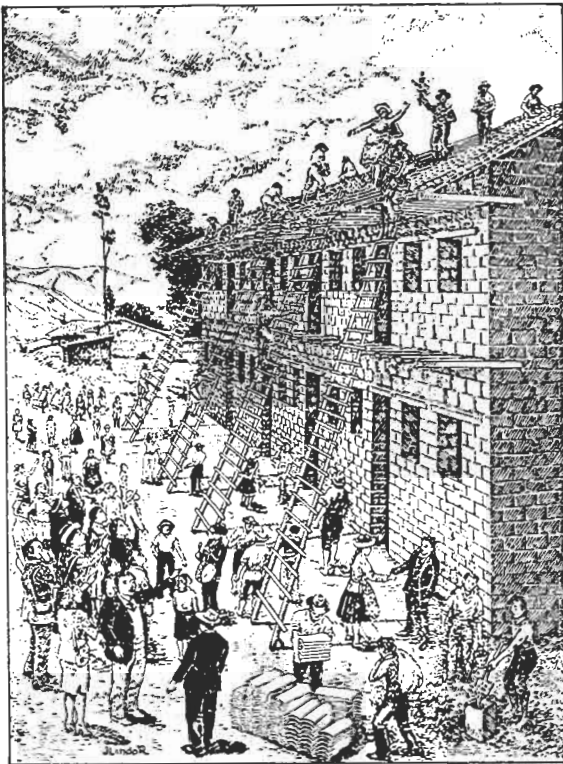
En haut : plan ombré de la ville de Saadâ construite en terre au Yemen du Nord. Relevé de l'architecte Werner Dubach en 1973.

En bas : vue aérienne de l'agglomération de Nesrat édifîée en pisé dans la vallée du Drâa au Maroc. Photo © Jean Dethier.



TERRE ET TIERS-MONDE

DANIEL BIAU
Ingénieur-Sociologue
Responsable du Programme "REXCOOP".



Construction en terre dans les campagnes andines au Pérou. Illustrations © CRATerre.

Evoquer la construction en terre dans le Tiers-Monde sans tenir compte de la diversité des pays et des peuples apparaîtrait comme une gageure. Retenons ici une seule ligne de partage, celle qui sépare les techniques ancestrales et les techniques modernes, l'habitat auto-entretenu et la construction "en dur", la mai-

son des villes et celles des champs.

Pourquoi cette ligne plutôt qu'une autre? Parce qu'elle trace très précisément les limites de notre éventuelle intervention, la mienne comme la vôtre, ingénieurs, architectes, techniciens, économistes, du Nord comme du Sud. Dès que nous intervenons les techniques devien-

nent modernes, l'informel se formalise, le précaire n'est plus admis.

Il n'en demeure pas moins que la construction en terre est présente de Huancayo dans l'Amérique andine à Khartoum au confluent des Nil, des collines de Yaoundé au bassin du Yang-Tsé, de la Casamance sénégalaise au Dadès marocain.

Quatre procédés sont encore largement employés : l'adobe (banco, toub...), le torchis (poto-poto, chika...), la bauge, le pisé. Les deux premiers se rencontrent dans la quasi-totalité des pays en développement. L'adobe et le torchis restent, avec la maçonnerie de parpaings de béton, les procédés constructifs les plus utilisés d'Afrique.

Pourtant les techniques traditionnelles régressent, et cette régression relative suit un rythme parallèle à celui de la monétarisation des sociétés du Tiers-Monde. Cela est vrai pour la construction en bois comme pour la construction en terre. En milieu urbain ces matériaux sont confrontés à la concurrence du béton et de l'acier, qui fournissent souvent de meilleurs ratios qualité/prix.

Mais la terre comme le bois peuvent être améliorés, modernisés, pour s'adapter à ce nouveau contexte économique, marqué par la recherche d'une plus grande durabilité, le recours quasi-systématique à une main-d'œuvre rémunérée, l'absence d'entretien régulier, la disponibilité de produits d'origine industrielle, etc. Ce nouveau contexte qui tend à être de règle dans les agglomérations du Tiers-Monde, même dans les pays les moins avancés.

QUELLE ECONOMIE ?

Depuis quelques années, la faisabilité technique de constructions modernes et durables en terre crue ne fait plus de doute. Un procédé constructif domine tous les autres, la maçonnerie de blocs de terre compressée. La fabrication de ces blocs nécessite des équipements appropriés (presses, malaxeurs), dont certains sont encore en cours de mise au point, tout particulièrement en France.

L'analyse des quelques opérations récentes de logements en terre dans le Tiers-Monde – au Burkina, en Mauritanie, au Mali – permet de tirer des enseignements assez précis sur l'intérêt et l'avenir de ce matériau et du procédé qui lui est atta-

ché. L'expérience de Mayotte, l'une des plus importantes de cette décennie, confirme la plupart de ces enseignements.

Remarquons d'abord qu'on associe volontiers la terre et le logement des pauvres. Cette association peut aussi bien être le fait des détracteurs ("la terre, c'est pauvre") que des défenseurs du matériau ("grâce à la terre, les pauvres seront logés"). Dans les deux cas, il s'agit d'un discours idéologique qui ne s'applique absolument pas à la construction moderne – celle-là seule qui nous concerne directement – en matériaux locaux.

La terre peut être économique dans des contextes précis et moyennant le respect de certaines conditions : voilà la leçon principale d'un ensemble de projets contemporains dans les pays en développement.

Le contexte, c'est en premier lieu la disponibilité du matériau : on ne peut pas construire avec n'importe quelle terre et les problèmes de transport sont souvent difficile à résoudre. Il faut contrôler la qualité, la régularité de la matière première, d'où un besoin (et surtout une absence !) de techniciens compétents.

Lorsque la terre est là, deux conditions essentielles restent à satisfaire : un équipement minimum est indispensable pour produire des blocs, la main d'œuvre et les concepteurs doivent être qualifiés pour maîtriser correctement cette technique nouvelle de construction. D'où un besoin d'investissements, matériels d'une part, humains d'autre part, ou si l'on préfère un besoin de financements et de formation. On comprend que cela exige une détermination des pouvoirs publics ou une motivation d'acteurs économiques suffisamment puissants.

Une analyse publiée dans le bulletin "Filière de l'habitat" (2) fait apparaître que dans les cas favorables "l'utilisation des matériaux locaux peut abaisser les prix du gros-œuvre de 8 % dans le secteur moderne et de 21 % dans le secteur informel". Cette économie n'est vraiment pas à négli-

ger, mais elle n'est pas acquise une fois pour toutes. Elle demande de sérieux efforts.

LE "REJET"

La construction traditionnelle en terre semble souvent dépréciée aux yeux des populations et, surtout, des décideurs. En effet, la terre peut symboliser le passé, la pauvreté, le sous-développement, "l'esprit de gourbi", etc. On doit pourtant noter deux choses fondamentales, d'une part un certain nombre de citadins du Tiers-Monde n'ont pas d'autres choix que de construire en terre un habitat effectivement précaire, d'autre part, les attributaires de logements modernes en terre sont généralement tout à fait satisfaits de leurs habitations.

Les premiers, s'ils parviennent à épargner quelque peu, abandonneront sans doute la terre pour le béton. Les seconds réagiront vis-à-vis de leur environnement de façon largement indépendante du matériau qui a servi à les loger. Pour les premiers, la terre constitue un trait de la pauvreté, pour les seconds, la terre est un matériau de construction comme un autre, on l'appellera d'ailleurs géobéton ou béton de terre pour souligner cette continuité.

En définitive qui rejette la terre ? Les pauvres refusent la pauvreté (donc la terre précaire), les décideurs ont peur de l'innovation (la terre modernisée)... Cela est-il vraiment si surprenant ?

(1) – "Recherche française et habitat du Tiers-Monde" (Paris, 1-2-3 juin 1981).

– "Matériaux, techniques, Composants pour l'habitat économique" (UNESCO, 25-26-27 janvier 1983).

– "Actualité de la construction de terre en France" (Lyon, 14-15 octobre 1982).

– "Modernité de la construction en terre" (Lyon, 11-12 octobre 1984).

– Un grand colloque international "Matériaux et techniques économiques de construction" ("MTEC 86") aura lieu à Paris en décembre 1986. La terre y sera de nouveau à l'ordre du jour.

(2) Filières de l'habitat, n° 9, décembre 1984. Disponible au Plan Construction et Habitat (programme REXCOOP), 1, rue François-1^{er}, 75008 Paris.

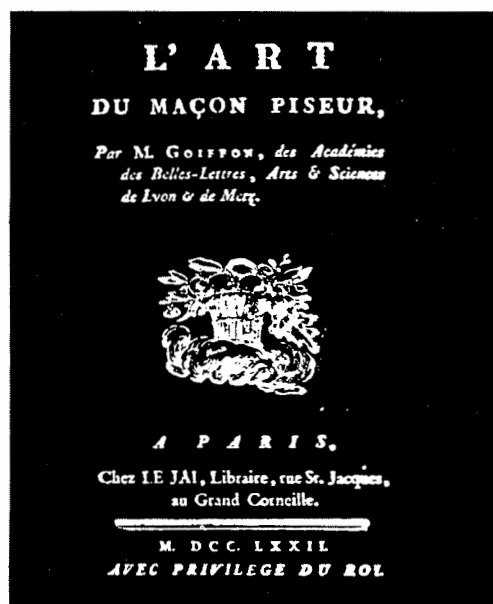
L'IVRE DE TERRE

La littérature relative aux multiples rapports de la terre crue avec le domaine de la construction, est en fait extrêmement abondante, en français comme dans diverses autres langues. Le recensement de ces textes fait apparaître les débuts de cette production spécifique – qu'elle soit culturelle ou technique –, vers la fin du XVIII^e siècle.

Cela représente des milliers de titres si l'on inclut aussi bien les livres et les rapports d'études, les thèses et les bilans de recherche que les articles importants de périodiques. La cadence de production de ces écrits s'est considérablement accélérée au XX^e siècle. Mais il n'existe à ce jour que deux ouvrages bibliographiques récents (voir encadré) qui tentent d'ordonner et de sérier cette masse documentaire : bien que très utiles, ils n'appréhendent évidemment qu'une partie de cette réalité éditoriale complexe et multiple. D'autre part, le caractère souvent très sommaire des références données, ne permet que très rarement de se procurer les ouvrages mentionnés, qu'ils soient anciens ou même récents. Et là réside un problème crucial : où et comment accéder aux informations que ces écrits rassemblent ?

Aucune bibliothèque publique du monde – même les plus prestigieuses, les plus vastes ou les plus spécialisées – ne met à ce jour à la disposition du lecteur un choix optimal – ni même minimal – de titres sur les architectures de terres anciennes et récentes. Pourtant, la plus vaste collection internationale d'ouvrages sur ce

thème – estimée à plus de deux mille unités – a été réunie en 10 ans par le groupe CRATerre et rassemblée en France en 1985. Faute de moyens appropriés, cette richesse exceptionnelle ne peut aujourd'hui ni être traitée ni donc rendue accessible au public ou aux chercheurs. Or, l'accès à cette source unique au monde de connaissances est évidemment essentiel : il pourrait garantir à la fois une plus grande efficacité des spécialistes et renforcer les atouts de la France dans ce domaine d'action. Seule la création dans ce pays d'un Institut International de la Construction en Terre pourrait régler ce problème : en effet, sa vocation se devant d'être d'abord axée sur la pédagogie, l'enseignement et l'information, il serait capital qu'il soit doté d'une bibliothèque spécialisée à caractère universitaire assurant le traitement adéquat de cette mine d'informations. En attendant cet indispensable outil de travail, cette brève bibliographie rassemble un choix de références anciennes et récentes. Pour mettre en valeur ces deux axes spécifiques, elle est ici organisée en deux entités distinctes et complémentaires, l'une chronologique, évoque l'évolution des publications durant trois siècles, de 1773 à 1973, date marquant l'irruption de la première crise internationale de l'énergie qui, elle-même, va contribuer à stimuler de nouvelles recherches et applications sur la construction en terre. Pour la deuxième partie de cette bibliographie, portant sur les 17 dernières années, la liste des ouvrages reprend de façon plus classique un classement alphabétique des noms d'auteurs.



BIBLIOGRAPHIE CHRONOLOGIQUE

OUVRAGES PUBLIES ENTRE 1673 ET 1973

1673

VITRUVÉ. – *Les dix livres d'architecture*. Première édition en français de la traduction intégrale du latin par Claude Perrault (réédition en fac-similé par les éditions Mardaga, Liège, Belgique, en 1979 et en adaptation moderne par les éditions Balland, Paris, en 1979 aussi).

1772

GOIFFON M. – *L'art du maçon piseur*. Le Jai, Paris.

1777

DIDEROT. – *Pisay, pisay, pisé*. Article dans "l'Encyclopédie", supplément, volume 4, pp. 384-385, Paris.

1790

COINTERAUX FRANÇOIS. – *Ecole d'architecture rurale; premier cahier où les leçons par lesquelles on apprendra soi-même à bâtir solidement les maisons de plusieurs étages avec la terre seule*. Paris.

1791

COINTERAUX FRANÇOIS. – *Ecole d'architecture rurale; deuxième cahier dans lequel on traite de l'art du pisé..., des qualités des terres propres au pisé..., des détails de la mise en œuvre..., du prix de la terre*. 76 p. illus., Paris.

COINTERAUX FRANÇOIS. – *Ecole d'architecture rurale; quatrième cahier dans lequel on traite du nouveau pisé inventé par l'auteur, de la construction en terre et de ses outils...* 68 p. illus., Paris.

1793

COINTERAUX FRANÇOIS. – *De la manière de distribuer les maisons soit en terre, soit en pisé*. Paris.

COINTERAUX FRANÇOIS. – *Schüle der landbaukunst* (traduction en allemand des ouvrages édités à Paris par l'auteur dès 1790). Hilderghausen.

1794

Rapport fait sur l'Ecole d'Architecture Rurale au Citoyen Ministre de l'Intérieur. – Rapport favorable établi par Chalgrin, Norry, Raymond et Rondelet sur les propositions faites par François Cointeraoux pour généraliser en France l'usage de la construction en terre. Paris, An II.

1797

HOLLAND HENRI. – *Communication to the Board of Agriculture on Subjects Relative to the Husbandry and internal Improvement of the Country* (voir vol. 1, appendice, 2^e partie "On cottages" et particulièrement "Pisé, the Art of Building strong and durable walls" (pp. 387-403) et "On the Mode of Building in France, termed Pisé" (pp. 403-404). Board of Agriculture, London.

1802

BARBER WILLIAM. – *Farm buildings; or rural economy... a description of the made of building in pisé*. For the author, London.

Anleitung
zur
Erd-Bau-Kunst
(Pisé-Bau);
mit
Anwendung auf alle Arten von Stadt- und
Land-Bauten,
von
WILH. HUFNER.
Berlin, 1825.
Verlag der Buchhandlung Carl Geibel & Co.
(Unter den Linden No. 11.)

RURAL ECONOMY:

CONTAINING

A TREATISE

ON PISE BUILDING;

As recommended by the Board of Agriculture in Great Britain,
with Improvements by the Author;

Der Pise-Bau,

oder

vollständige Anweisung

1. HOPSON REX. C. – *Adobe: a comprehensive bibliography*. – 1320 références de livres et articles – 128 pages avec index – The lightning Tree – Jene Lyon Publ. (P.O. Box 1837, Santa Fe, 87501 New Mexico, USA), 1979.

DEUX OUVRAGES BIBLIOGRAPHIQUES

A ce jour, en 1985, il n'existe au monde que deux ouvrages qui tentent chacun de rassembler une large bibliographie sur le thème de la construction en terre crue. Aucun d'eux n'est complet, même sur la partie historique du sujet, mais chacun d'eux constitue un outil de travail très précieux. Que leurs patients auteurs en soient remerciés! Ces deux ouvrages étant américains, ils tendent toutefois à privilégier les sources de ce pays bien qu'ils comptent l'un ou l'autre un nombre non négligeable d'informations sur les pays de l'Est, l'Europe et le Tiers-Monde. Toutefois, pour proposer un inventaire plus complet et plus à jour sur ces autres entités géographiques, le projet d'un ouvrage bibliographique nouveau s'ébauche en France. Il devrait être mené à bien par "l'Institut International de la Construction en Terre" (prévu à l'Isle d'Abeau) et ceci en collaboration avec de multiples partenaires français et étrangers. En attendant, les deux seules sources bibliographiques sérieuses disponibles sur le sujet demeurent les suivantes :

Volkswohnungen und Lehmbau

 ECONOMICA
STRUZIONE
DELLE CASE DI TERRA
OPUSCOLO
DIRITTO AGLI INDUSTRIALI POSSIDENTI
E ABITATORI
DELL'
AGRO TOSCANO
FIRENZE 1793.
FRASCO J. A. BOUCHARD.

KANSAS STATE COLLEGE BULLETIN

VOLUME XXV September 1, 1941 NUMBER 6

THE USE OF EARTH AS A
BUILDING MATERIAL

2. MILLER LYDIA AND DAVID – *Rammed earth: a selected bibliography* – Un millier de références de livres et articles réunies avec le concours du groupe CRATerre – 93 pages – Rammed Earth Institute International (2319 on 21 St Avenue), Greeley, 80631 Colorado, USA, 1982.

LASTEYRIE DU SAILLANT CHARLES-PHILIBERT - *Traité des constructions rurales, ouvrage publié par le Bureau d'Agriculture de Londres* (adaptation française du rapport sur le pisé ; ses usages en France et ses extrapolations possibles en Angleterre ; rédigé par Henri Holland et publié en 1797 à Londres par le Board of Agriculture) (voir 1797).

1803

COINTERAUX FRANÇOIS. - *L'art de peindre à fresque sur le pisé...* Paris.

1806

COINTERAUX FRANÇOIS. - *Description curieuse et instructive des modèles en pisé et autres que l'on voit dans l'atelier du Sieur Cointeraoux.* 20 p. illus., Paris.

JOHNSON S.W. - *Rural economy containing a treatise on pisé buildings as recommended by the board of agriculture in Great Britain.* J. Riley and Co, New York.

1809

COINTERAUX FRANÇOIS. - *Conférences sur plusieurs objets importants d'agriculture, d'économie et d'architecture rurale... et notamment divers procédés pour améliorer les mauvaises terres et les rendre propres à la construction.* Chez l'auteur, à Paris.

1811

COINTERAUX FRANÇOIS. - *Application des pierres factices (en terre) aux travaux militaires.* Chez Mademoiselle Cointeraoux, Paris.

1821

GILLY D. - *Handbuch des Land-Baukunst.* Frielich Bieweg, Braunschweig.

COINTERAUX FRANÇOIS. - *Pisé or the art of building strong and durable walls to the height of several stories with nothing but earth* (adapted from French by Henri Holland, London). American Farmer, Baltimore, USA.

1822

SACHS G. - *Der verbesserte pisé-bau* (trad. : *Le nouveau pisé amélioré*). 58 p., Berlin.

1825

SACHS G. - *Unleitung zur Erd-Bau-Kunst und Pisé-Bau.* Berlin.

1837

FORD RICHARD. - *On cob walls.* In "The Quarterly Review", LVIII, 529, London.

1839

GILMAN E. - *The economical builder: a treatise on tapia and pisé walls.* J. Gideon JR, Washington DC, USA.

FAUST B.C. - *Der Lehmsteinbau* (trad. : *La construction en parpaings de terre*). Bückeburg, Allemagne.

1840

CONRAD ERNST. - *Veder den Pisé-Bau.* Kretschmar, Chemnitz, Allemagne.

RONDELET JEAN. - *L'art de bâtir* (encyclopédie architecturale et technique avec mention des usages actualisés de la construction en terre, pp. 94-112). Paris.

1841

WIMPF W.J. - *Der Pisé-Bau.* 60 p., Heilbrann, Allemagne.

1865

ENGEL FRIEDRICH. - *Kalk-Sand-Pisé-Bau.* Wiegand, Hempel und Parly, Berlin.

1885

ENGEL FRIEDRICH. - *Die Bau-Ausführung.* Berlin.

1897

FROBENIUS H. - *Die erdebauerde in Soudan* (trad. : *Les architectures de terre au Soudan*). Verlag J.F. Richter, Deutschland.

1899

The possibilities of adobe. In "The Denver Times" (14th May), Denver, USA.

1910

ADAM J.W. - *Adobe as building material for the Plains.* Colorado Agricultural and Mechanical College, Fort Collins, Colorado, USA.

1919

ENGELHARDT A. - *Der Lehmbau.* 117 p., Architekten-Verlag, Hannover.

JOBST R. - *Lehmbauwissen* (trad. : *Méthodes de construction en terre*). Berlin.

KUNTZEL C. - *Lehmbauten*, Berlin.

WILLIAM-ELLIS CLOUGH. - *Building in Cob, Pisé and Stabilized earth.* Country Life, London (new edition revised and enlarged by John and Elisabeth Eastwick-Filds to be published in 1947).

1920

RITGEN O. - *Volkswohnungen ind Lehmbau* (trad. : *L'usage de la terre crue pour l'habitat social*). Wilhelm Ernst ind Sohn, Berlin.

1921

JAGGARD W.R. - *Experimental cottages: a report on the work of the department at Amesbury, Wiltshire.* Department of Scientific and Industrial Research, 77 p., HMSO, Londres.

Germany returns to adobe building. - In "Engineering News Record" (12th May), USA.

1922

MANSON J. LEASK (and other). - *Building in cob and pisé de terre.* Special report n° 5. Building Research Board, Department of Scientific and Industrial Research, England.

1923

Adobe bricks made for modern building. - In "Popular Mechanics" (february), USA.

1924

ELLINGTON KARL and INEZ. - *Modern pisé building: house building with compressed or rammed earth (pisé de terre): a revelation for the farmer and settler.* 80 p. illus., London.

1925

AIRB P.B. - *Pisé en terre.* Rhodesian Agricultural Journal, vol. 22 (septembre), pp. 652-663, édité en Rhodésie ou en Grande-Bretagne (?).

Ich baue mir ein lehmbaus (trad. : *Je me construis une maison en terre*). Ouvrage ré-édité en

fac-similé en 1985 par Schwabish Verlagsgesellschaft à Wormlingen, RFA.

1926

ELLINGTON KARL. - *More Mud Houses.* In "Scientific American" (march), USA.

1928

WILLIAMS MARY O'BRIAN. - *Just a Mud House but it won a national price.* In "Sunset" (october), USA.

1933

FAUTH WILHELM. - *Der massive lehmbau* (trad. : *La construction monolithique en terre*). Verlag R. Mueller, Berlin.

1935

Durability of pisé de terre dwellings. - Department of Scientific and Industrial Research, séries n° 3, Building Research Station, Garston, England.

1937

BETTS M.C. and MILLER T.A.H. - *Rammed earth walls for building.* In "Farmers Bulletin", n° 1500, US Department of Agriculture, USA.

LEE E.B. - *Houses of earth*, Washington DC, USA.

Mud houses comes back: new weather proofings process revives ancient building art. In "Popular Science" (June), USA.

1939

Cotton and mud goin to houses: government's effort to use native materials in low cost rural housing. In "Business week" (October 28th), USA.

1941

LE CORBUSIER. - *Les Muronains*, Paris.

1942

MORD VINOVA A.G. et KUZNETSOVA G.F. - *Konstruktivnyye reshensia sten Zdanii oble-gchemnsgs tipa* (trad. : *instructions et mode d'emploi pour la construction en terre crue et en pisé*). Académie d'Architecture d'URSS, Chimkent.

ZORIN P.A. - *Stroitel'stvo Zhilishch Iz bezobz-higovykhy materialov* (trad. : *La construction d'habitat en terre crue et en pisé*). 79 p. illus., Moscou.

1943

AUZELLE R. et DUFOURNET P. - *Le béton de terre stabilisé.* In "Techniques et architecture", n° 9-10 (vol. 3), Paris.

DERVIEUX F. - *Le béton de terre.* In "Journal Général des Travaux Publics et du Bâtiment", n°s 1671 et 1672, Paris.

DERVIEUX F. - *Le béton terreux.* (septembre et octobre), n° 1662, in "Bulletin du Laboratoire du Bâtiment et des Travaux Publics", Paris.

Note on pisé, stabilized earth, bitudobe and cob. Department of Scientific and Industrial Research, Building Research Station, Garston, England.

1944

Gruntomaterialy u stroitel'stverzdanini (trad. : *La*

terre comme matériau de construction). Académie d'Architecture de l'URSS, Moscou.

SCHUH. - *Der Lehmbau bei der deutschen Reichbahn*. In "Die Reichs Bahn", n° 25-25 et 27-28.

1945

GLENN H.E. - *Rammed earth building construction*. Clemson State College, South Carolina, USA.

1946

NIEMEYER RICHARD. - *Der Lehm- und seine praktische Anwendung* (trad. : *La construction en terre et ses moyens pratiques*). 158 p. illus. (ré-édité en fac-similé en 1982 par les éditions Öko Buch verlag, 3523 Grebenstein, RFA).

GREZEL M. - *L'exécution de murs d'essai en béton de terre stabilisé à Ivry (dans la banlieue de Paris)*. Série D, n° 13. Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, Paris.

FAUTH WILHELM. - *Der praktische Lehm- und seine praktische Anwendung* (trad. : *Guide pratique de construction en terre pour les murs, les plafonds et les toits*). 130 p. illus., Limes Verlag, Wiesbaden, Deutschland.

ALLER PAUL and DAVIS. - *Build your own adobe*. Stanford University Press, Stanford, California.

1947

SCHMIDT WALTER. - *Kritische Betrachtungen zum Lehm- und seine praktische Anwendung* (trad. : *Notes critiques sur la construction en terre*). In "Bauen und wohnen", n° 4-5, Allemagne.

How Germans build Mud homes. - In "Popular Science" (November), USA.

KIENLIEN. - *Le béton de terre*. In "Revue du génie militaire" (mai), Paris.

HOLSCHER WILHELM. - *Verlag von Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin*.

1948

WAGNER RICHARD. - *Lehm- und seine praktische Anwendung* (trad. : *Une propagande de la construction en terre ?*). In "Natur-bauwissen", n° 4, Allemagne.

1949

BERNIS. - *Les constructions en béton de terre stabilisé*. In "Techniques des Travaux" (septembre-octobre), Paris.

Chemically processes earth used for house construction. - Government on India Information Services, note n° 3817/GA (March 17th), India.

GROSBY A.J.T. - *Cheap building by pisé de terre methods*. Daggafontein, Transvaal, Afrique du Sud.

1950

DUFOURNET P. - *Une expérience de construction en béton de terre stabilisée*. Cahier n° 81 du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, Paris.

HOCQUET M. - *Essai de béton de terre stabilisé à la cité de Tergnier*. In "Le Bâtiment du Chemin-de-Fer" (avril-mai), pp. 53-58.

LINDBERG C.O. et MOLIN K.G. - *Jord-hus-*

bygge (trad. : *La construction en terre : description et dessins des essais réalisés en Suède*). 64 p. Hem I Sverige, Suède.

Rammed Earth (pisé). - A special issue of "Housing and Town and Country Planning Bulletin", n° 4 (October), New York. Including articles about earth construction in France (by A. Marini), in USA (by L.W. Neubauer), in West Africa (by A.E.S. Alcock) and in Nyasaland (by P. Williams).

CLOUGH RICHARD H. - *A qualitative comparison of rammed earth and sundried brick*. University of New-Mexico Press, Albuquerque, New Mexico, USA.

1952

WINTERKORN H.F. - *Nouvelles recherches en matière de stabilisation des sols*. In "Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics" (septembre), pp. 933-942, Paris.

Stabilized earth wall construction. In "Colonial building notes", n° 8 (August), 12 pp., Building Research Station, Watford, Herts, England.

BEGUIN J.P., KALT M. et LEROY J.L. - *L'habitat au Cameroun ; présentation des principaux types d'habitats au Cameroun. Essai d'adaptation aux problèmes actuels*. (préface de Henri Prost). ORSTOM, Paris.

1953

MIDDLETON M.F. - *Build your house of earth*. (Revised edition by Bob Young and reprinted in 1979 by Compendium Ltd, Victoria, Australia).

1954

PETITJEAN A. et AMRTENS G. - *Le béton d'argile stabilisé dans la construction au Congo belge*. In "Problèmes d'Afrique Centrale", n° 25, pp. 215-224. Association Internationale des Territoires d'Outre-Mer, Paris (?) ou Bruxelles (?).

Rammed earth houses. - Department of Town and Country Planning, Government Press, Colombo, Sri Lanka (Ceylan).

1956

Earth for Holmes. - American Agency for International Development, Washington DC (reprinted 1974).

1957

Soil construction: its principles and application for housing in Israel; a report on experiments in stabilized soil carried out during 1953-1955, by Mr. Cytryn. 183 p., Wilzmann Science Press of Israel.

1958

FITZMAURICE R. - *Manuel de construction en béton de terre stabilisée*. Organisation des Nations Unies, New York (édité aussi en anglais et en espagnol).

1959

RISOM SVEN. - *Nordiske Ler-Jords-Huse* (trad. : *Architectures Scandinaves en terre crue*). Rosenkilde og Bagger, Copenhague.

COLLINS P. - *Concrete: the vision of a new architecture*. (Cet ouvrage sur l'histoire du béton évoque aussi le "pisé" d'ailleurs parfois appelé "béton de terre"). Faber and Faber, London.

1961

LEBEUF JEAN-PAUL. - *L'habitation des Fali, montagnards du Cameroun Central : technologie, sociologie, mythologie et symbolisme*. Hachette, Paris.

1962

JACQUES MEUNIE B. - *Architectures et habitats (en terre) du Dadès : Maroc présaharien*. Klincksieck, Paris.

CHIAIA V. - *I pueblos : villaggi indiani nel sud-ouest americains*. Bari (Italia).

1964

Le béton de terre stabilisé : son emploi dans la construction. Organisation des Nations Unies, New York (ouvrage édité aussi en anglais et en espagnol).

CINVA. - *Le béton de terre stabilisée et son emploi dans les travaux de construction*. Organisation des Nations Unies, New York (édité aussi en anglais et en espagnol).

1968

DUTRON P. et VAN AEL P. - *Etude du sol-ciment : stabilisation au ciment de sols contenant des matières organiques*. Centre National de Recherches Scientifiques pour l'Industrie Cimentière, Bruxelles.

1969

PRUSSIN LABELLE. - *Architecture in Northern Ghana. A study of forms and functions*. (Concernant essentiellement la construction en terre). Berkeley, Los Angeles.

1970

A study of the feasibility of mechanized adobe production. - Center for Environmental Research and Development, University of New Mexico, Albuquerque, New Mexico, USA.

FATHY HASSAN. - *Construire avec le peuple ; histoire d'un village d'Egypte : Gourna* (traduction de la version originale en anglais publiée en 1969 au Caire). 430 p. illus. Editions Sinbad, Paris (sous le titre contesté de "Architecture for the poor". Cet ouvrage a été édité en anglais en 1973 aux Etats-Unis par l'University of Chicago Press, Chicago).

Study of the feasibility of Mechanized Adobe Production. Center for Environmental Research and Development, Albuquerque, New Mexico, USA.

1971

BOUDREAU EUGENE. - *Making of the adobe brick* (trad. : *La fabrication des briques de terre crue*). Fifth Street Press, Berkeley, Californie.

1972

UPPAL I.S. - *Des abris durables à bon marché*. In "Build International", mars-avril 1972 (concerne les recherches menées en Inde pour la vulgarisation des techniques de construction en terre).

BIBLIOGRAPHIE ALPHABETIQUE

RELATIVE AUX OUVRAGES PUBLIES ENTRE 1973 ET 1985

Préparée par JEAN DETHIER et HUBERT GUILLAUD.

A

- AGARWAL ANIL. - *Bâtir en terre : le potentiel des matériaux à base de terre crue pour l'habitat dans le Tiers-Monde*. 116 p. illus. Earthscan publications, London (10 Percy Street) et Paris. L'ouvrage existe aussi en anglais et espagnol.
- AGO FABRIZIO. - *Moschei in adobe : storia e tipologia nell'Africa Occidentale* (trad. : *Mosquées en terre d'Afrique Occidentale : histoire et typologie*). 146 p. illus. Introduction de Paolo Portoghesi. Edizioni Kappa (6, Piazza Borgheese) Roma, 1982.
- ARCHEF J. and G. - *Dirt cheap : the mud brick block* (trad. : *La brique de terre crue : usages économiques en Australie*). Compendium publ., Victoria, Australie, 1976.
- AUTEURS DIVERS. - *La terre : matériau d'avenir*. Numéro spécial de la "Revue de l'habitat social" ("h"), n° 66, 58 pages illus., articles de nombreux auteurs sous la coordination de Pierre Guinchat. Septembre 1981. Union Nationale des HLM, Paris.
- AUTEURS DIVERS. - *L'architecture rurale française ; corpus des genres, des types et des variantes*. Collection de vingt volumes illustrés, publiés sous la direction de Jean Cusenier, par le Musée National des Arts et Traditions Populaires. Un très long panorama des diverses typologies et technologies de la construction rurale traditionnelle comportant des études sur le patrimoine en terre. Editions Berger-Levrault, Paris. Premiers tomes publiés dès 1977.
- AUTEURS DIVERS. - *Architectures domestiques de terre et de bois dans les provinces occidentales de l'empire romain*. Actes du deuxième congrès archéologique de Gaule méridionale organisé à Lyon du 2 au 6 novembre 1983. Direction des Antiquités Historiques de la région Rhône-Alpes (23, rue Radisson) 69005 Lyon, 1983.
- AUTEURS DIVERS (ouvrage coordonné par Philippe Michel). - *Actualité de la construction en terre en France*. Actes du premier colloque national tenu à Lyon en octobre 1982 à l'Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat. 228 pages illus. avec une trentaine d'articles de divers experts. Plan Construction, ministère de l'Urbanisme et du Logement, Paris, 1983.
- AUTEURS DIVERS (ouvrage coordonné par Philippe Michel). - *La construction en terre en 1984*. Actes du deuxième colloque national organisé en octobre 1984 à Lyon à l'Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat et à l'Isle d'Abeau. 434 pages avec une trentaine d'articles de divers experts (édition ronéotypée provisoire dans l'attente d'une publication définitive en fin 1985). Plan Construction, ministère de l'Urbanisme et du Logement, Paris, 1984.
- AUTEURS DIVERS. - *Case studies on earth architecture*. Rapports d'expertise réalisés dans une trentaine de pays (principalement dans le Tiers-Monde). Sept volumes totalisant 602 pages. Textes en anglais ou en français. Ouvrages publiés à l'occasion de la "première conférence internationale sur les techniques de construction en terre appropriées aux pays en voie de développement". Post Graduate Center for Human Settlements, Universiteit Leuven, Heverlee (Belgique), 1984.
- AUTEURS DIVERS. - *Histoire et actualité de la construction en terre dans la région Rhône-Alpes*. Série d'articles publiés en mai 1981 et décembre 85 dans la revue d'architecture mensuelle "Pignon sur rue" (quai Achille-Lignon), 69459 Lyon.
- AUTEURS DIVERS. - *Lehmbau/architecture de terre*. Numéro spécial de la revue "Arch +" consacré à l'actualité des architectures en terre en France (pp. 24-32) et en Allemagne (pp. 33-63). Mai 1985. "Arch +", 45 Brabantstrasse, 5100 Aachen (Aix-la-Chapelle), RFA.

B

- BAIAN IAIN. - *Revival of the earth tradition*. pp. 609-614 in "The geographical magazine", London.
- BARDOU PATRICK et ARZOUMANIAN VA-ROUJAN. - *Archi de terre*. Editions Parenthèses, Marseille, 1978.
- BARDOU PATRICK et ARZOUMANIAN VA-ROUJAN. - *Arquitecturas de adobe* (traduction de l'ouvrage mentionné ci-dessus), Gilli, Barcelone, 1979.

BERNARDOT MARIE-JO. - *Le retour de la maison en terre*, in "Le Monde", 18 mai 1981, Paris.

BERTAGNIN MAURO. - *Construire con il fango/Building with mud*. Une interview des membres du groupe CRATerre. In "Spazio e Societa/Space and Society", n° 24, décembre 1983, pp. 118-125. Revue bilingue co-publiée en Italie par les éditions Sansoni à Milan et aux Etats-Unis par MIT Press à Cambridge, Mass.

BAUER GERARD et DETHIER JEAN. - *La terre et le roseau, ou la réhabilitation et l'amélioration des techniques traditionnelles de construction au Maroc*. In "Architecture d'Aujourd'hui", Paris, n° 160, mars 1972.

BAUER GERARD et DETHIER JEAN. - *Terre : Architecture*. Article dans l'*Encyclopaedia Universalis*, deuxième édition actualisée, Paris, 1983, volume "T", pp. 949-952 et planches I et II illus.

BESENVAL ROLAND. - *Technologie de la voûte dans l'Orient ancien*. Deux tomes (1 : 192 p., textes et dessins ; 2 : 224 p., photos et illus.). Centre de Recherche d'archéologie Orientale de l'Université de Paris I. Editions "Recherche sur les Civilisations" (9, rue Anatole-de-la-Forge), Paris, 1984.

BOURGEOIS JEAN-LOUIS et PELOS CAROL-LEE. - *Spectacular vernacular: a new appreciation of traditional desert architecture* (trad. : *Architectures vernaculaires en terre des régions désertiques du monde*). 110 p. illustrées des photos de C. Pelos. Peregrine Smith Books, Salt Lake City, USA, 1983.

BREEZE DAVID J. et DOBSON B. - *Hadrian's wall* (trad. : *Le mur d'Adrien élevé en terre par les Romains en Angleterre*). 324 p. illus. Penguin books, London, 1976 (quatre ré-éditions jusqu'en 1984).

BUNTING B. - *Taos adobe* (trad. : *L'architecture en terre de Taos*). Museum of New Mexico, Santa Fe, New Mexico, USA, 1975.

BUNTING B. et LAZAR A. - *Of earth and timber made* (trad. : *Bâti de terre et de bois*). University of New Mexico Press, Albuquerque, New Mexico, USA, 1975.

BUNTING BAINBRIDGE. - *Early architecture*

in New Mexico. University of New Mexico Press, Albuquerque, New Mexico, USA.

C

COSTA PAOLO et VIGARO FUNIO. – *Yemen, land of builders* (trad. : *Architectures traditionnelles du Yemen*). 184 p. illus. Academy, Londres, 1978 (édition originelle en italien, publiée en 1977 chez Electa, Milan).

CRATERRE. – *Construire en terre crue dans les pays industrialisés*. Supplément de 8 pages au "Bulletin d'informations de l'Institut Français d'Architecture", n° 61, octobre 1981. IFA (6, rue de Toumon), Paris.

CRATERRE. – *Des architectures de terre/On architecture in unbacked earth*. Album de 24 diapositives avec livret de textes bilingues. Centre Georges-Pompidou, CCI, Paris, 1981.

CRATERRE. – *Technologica de tierra y su aplicación en la construcción de espacios educativos* (trad. : *Technologies de terre crue applicables à la construction de bâtiments scolaires*). 80 p. illus. Manuel du séminaire organisé à Mexico. CONESCAL, apartado postal 41-518, Mexico 10, DF, Mexique, 1982.

CRATERRE. – *Earth primer construction*. 362 p. illus. Manuel d'information globale sur les diverses techniques de construction en terre crue et ses usages. Ouvrage préparé pour les Nations Unies (UNCHS-Nairobi) et l'Université de Leuven (Belgique). Edition préliminaire publiée en décembre 1984 en anglais à l'occasion de la "première conférence internationale sur les techniques de construction en terre appropriées aux pays en voie de développement". Post-Graduate Center for Human Settlements, Universiteit Leuven, Heverlee (Belgique), 1984.

CRATERRE. – *Construire en terre*. 286 p. illus. Editions Alternatives et Parallèles (6, rue Montmartre), Paris, 1979 (ré-éditions complétées, actualisées en 1983 et 1985).

CRATERRE et AGRA (ASSOCIATION GRENOBLOISE DE RECHERCHE ARCHITECTURALE). – *Recommandations pour la conception des bâtiments du quartier expérimental de l'Isle d'Abeau*. 205 pages. Plan Construction, Ministère de l'Urbanisme et du Logement, Paris, 1981.

CRATERRE et GROUPE PISE. – *L'architecture de terre : bâtiments caractéristiques de la région Rhône-Alpes*. Ouvrage coordonné par Nicole Singler pour le CAUE de l'Ain. 176 p. illus. Editions SME. Résonances, Lyon, 1983.

CRATERRE. – *Seguir construyendo con tierra ; realidad socio-economica de la construcción con tierra en zona andina, valle del Rio Mantaro, Peru* (trad. : *Continuer à construire en terre : réalités socio-économiques de la construction en terre au Pérou dans la région andine de la vallée du Mantaro*). 310 p. illus. Ouvrage édité par le groupe "CRATERRE-Pérou", et diffusé par Mesa Redonda Editores, Antonio Roca 138, Santa Beatriz, Lima, Pérou, 1984.

CRATERRE et CSTB. – *Les actions futures du "réseau terre" français*. 2 volumes. Etude réalisée pour le Ministère français de la Recherche

et de la Technologie. CRATERRE, Grenoble, 1985.

CRATERRE. – *Architecture de terre : étude raisonnée des architectures en pisé. L'état du savoir-faire actuel en France et à l'étranger*. 388 p. illus. Etude réalisée pour la Direction de l'Architecture au Ministère de l'Urbanisme et du Logement. Ecole d'Architecture (10, galerie des Baladins, 38100 Grenoble).

CRATERRE. – *Casas de tierra*, in revue "Minka", n° 9, Huancayo, Pérou.

D

DETHIER JEAN. – *Histoire et actualité des architectures de terre en Occident et dans le Tiers-Monde*. Un portfolio de 80 planches photographiques (50 X 70 cm) avec légendes trilingues (français, anglais, espagnol). Centre Georges-Pompidou, CCI, Paris, 1981.

DETHIER JEAN. – *Des architectures de terre ; ou l'avenir d'une tradition millénaire*. 192 p. illus. Panorama international de l'histoire, de l'actualité et de l'avenir. Catalogue de l'exposition du même nom conçue par l'auteur et produite au Centre National d'Art et de Culture Georges-Pompidou, par le Centre de Création Industrielle, à Paris, en 1981. (L'itinérance de cette manifestation dans seize métropoles d'Europe, d'Afrique et des Amériques suscitera la publication de cet ouvrage en neuf versions dont certaines seront complétées d'un chapitre spécifique au pays d'accueil).

Edition française : Centre Georges-Pompidou, Paris, 1981 (ré-éditions en 1982, 1984 et 1986, version élargie, actualisée et complétée d'un chapitre sur l'expérience de l'Isle d'Abeau).
Edition allemande : *Lehmarchitektur : die Zukunft einer vergessenen Bautradition*. Prestel Verlag, Munich, 1982.

Edition anglaise : *Down to earth ; mud architecture: an old idea, a new future*. Thames and Hudson, Londres, 1982 (traduction de Ruth Eaton).

Edition américaine : idem. Facts on Files Publ., New York, 1982.

Edition italienne : *Architettura di terra*. Electa, Milano, 1982.

Edition brésilienne (en portugais) : *Arquitectura de terra : o futuro de uma tradição milenaria*. Avenir Editorial, Rio de Janeiro, 1983.

Edition espagnole (en catalan) : *Arquitecturas de Terra*, Valencia, 1983.

Edition vénézuélienne (en espagnol) : *Las arquitecturas de Tierra*, Caracas, Museo de Arte Contemporaneos, 1985.

Edition mexicaine (en espagnol) : *Arquitecturas de Tierra*, Mexico Ciudad, Museo Nacional de Antropología, 1985.

DETHIER JEAN. – (1) : *Stratégie "terre à terre" du développement dans le Tiers-Monde* (pp. 74-78) et (2) : *Un programme exemplaire : 2 000 logements économiques édifiés en terre dans l'île de Mayotte* (p. 79). In "Urbanisme", n° 207 (numéro spécial sur "les nouvelles formes de la coopération), avril-mai 1985, Paris.

DETHIER JEAN. – *Story of Pisé* (trad. : *Histoire du Pisé*). In "Architectural Review", n° 1064, London, October 1985.

E

EATON RUTH. – *Mud: an examination of earth architecture*. In "The Architectural Review", (pp. 222-230), October 1981, London.

EASTON DAVID. – *The rammed earth experience: a practical handbook for building rammed earth houses the modern way* (trad. : *L'expérience du pisé : un guide pratique pour la construction moderne*). 74 p. illus. Blue Mountain Press, chez l'auteur, Wilseyville, 95257 California.

EMMOTT DOUGLAS. – *A mud revival*. In "Development Forum", n° 87, Genève, September 1981. Périodique édité par l'organisation des Nations Unies.

EPIDA et GREZES DENIS (Coordinateur). – *Maisons de terre dans la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau : présentation des projets retenus après concours pour le quartier expérimental de Villefontaine*. 80 p. Etablissement public de la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau (EPIDA), Isère, 1984.

F

FRESCURA F. – *Rural shelter in Southern Africa*. Sigma Press, Pretoria, South Africa, 1981.

G

GALDIERI E. – *Le meraviglie dell'architettura in terra cruda*. Editori Laterza, Roma, 1982.

GARDI RENE. – *Maisons africaines : l'art traditionnel de bâtir en Afrique Occidentale*. 250 p. illustrées de photos de l'auteur. Elsevier-Sequoia, Paris et Bruxelles, 1974 (édition allemande sous le titre "Auch im Lehmhaus lässt sich leben" et en anglais sous le titre "Indegenious African Architecture" publié à New York chez Van Nostrand en 1973).

GINEFRI JEAN-MICHEL. – *Economiser devises et énergies dans la construction en Afrique*. pp. 33-36, in "Afrique-Expansion", n° 9, avril 1985, Paris (article rédigé par un membre du "REXCOOP" notamment à propos des enjeux et atouts de la terre).

GRAY VIRGINIA and MACRAE ALAN. – *Mud, space and spirit: handmade adobes* (trad. : *Espace et esprit de l'architecture de terre*). Capa Press, Santa Barbara, California, 1976.

GUILLAUD HUBERT (DU GROUPE CRATERRE). – *Objectif terre ! ; stratégies actuelles et à venir en France dans le secteur de la construction en terre*. In "Bulletin d'information du Centre de Création Industrielle", n° 85, juillet 1985, pp. 12-17. Centre Georges-Pompidou, CCI, Paris.

GUILLAUD HUBERT (DU GROUPE CRATERRE). – "Earth Architecture in France, history, localization and prospects", in revue "Adobe today's" (earthbuilder) n° 39, Albuquerque, 10 pp., USA, printemps 1983.

H

HOOG A.H.A. – *A guide to the Hill-Fords of*

Britain. (Inventaire pratique de multiples fortifications édifiées en terre en Angleterre des temps préhistoriques jusqu'à l'époque romaine et connus sous le nom de "earthworks"). 304 p. illus. Paladier (Granada Publ.), London, 1984.

I

INTERNATIONAL INSTITUTE OF HOUSING TECHNOLOGY. - *The manufacture of asphalt emulsion stabilized soil bricks* (trad. : *La fabrication de briques de terre stabilisée à l'asphalte*). IIHT, Fresno, California, 1972.

K

KAHANE JEFF. - *Local materials: a self builder's manual* (trad. : *Guide pratique de l'autoconstructeur pour l'usage des matériaux locaux*). Publications Distribution Cooperative, London.

KAPLAN MICHAEL. - *Earth building in Israel*. Jacob Blaustein Institute for Desert Research, Ben Gurion University of the Negev, Israel, 1981.

KERN KEN. - *The owner built home* (trad. : *L'autoconstruction de sa maison*). Scribner's sons, New York, 1976.

KHALILI N. - *Geltafan earth: a revolution in the traditional architecture of Iran*. Museum of Contemporary Arts, Teheran, Iran, 1980.

KI ZERBO JACQUELINE et LEPELEIRE GUIDO DE. - *Nouveaux foyers (en terre) au Sahel pour épargner le bois de chauffe*. 66 p. illus., fascicules n° 55-80 de la série "Etudes et Recherches" publiée par la revue "Environnement Africain". ENDA, Dakar, Sénégal, juillet 1980.

L

LEWIS MILES. - *Victorian Primitive* (trad. : *Constructions de pionniers à l'ère victorienne en Australie*). Greenhouse Publ., Carlton, Victoria, Australia, 1977.

LUCAS GERNOT. - *Lehmarchitektur: ruckblick, ausblick* (trad. : *Architectures de terre: une révision des traditions et une vision d'avenir*). Compte rendu du symposium organisé à Francfort (RFA) en 1981 à l'occasion de la présentation de l'exposition "des architectures de terre" co-produite par le Centre Georges-Pompidou et le Deutsches Architektur Museum de Francfort. 62 p. illus. German Appropriate Technology Exchange (GATE), Eschborn, RFA, 1982.

LUMPKINS WILLIAM. - *Casas del sol: 30 proven plans, your guide to passive solar house design*. Santa Fe Publishing Company, Santa Fe, New Mexico, 1981.

LUMPINS W. - *Adobe: past and present* (trad. : *Histoire et actualité des architectures de terre au Nouveau Mexique*). University of New Mexico, Albuquerque, New Mexico, USA, 1974.

M

MC HENRY PAUL GRAHAM JUNIOR. - *Adobe: built-it yourself* (trad. : *Construisez vous-même votre maison en adobe*). John Wiley and sons, New York, 1984.

MEAD MARTIN, GARCIA JEAN-CLAUDE. - *Return to earth* (trad. : *Renouveau de la Terre*). In "Architectural Review", n° 1064, London, octobre 1985, 7 pages illus. (le premier reportage complet et analytique publié dans la presse professionnelle internationale sur le "Domaine de la Terre" de l'Isle d'Abeau).

MILLER LYDIA and DAVID. - *Manual for building a rammed earth wall* (trad. : *Manuel de construction en pisé*). 50 p. illus., chez les auteurs, Greeley, Colorado, USA, 1980.

MINKE GERNOT. - *Alternatives bauen*. Kassel, 1980.

N

NIEMEYER RICHARD. - *Der lehm- und seine praktische anwendung* (trad. : *La construction en terre et ses usages pratiques*). 158 p. illus. (ré-édité en fac-similé en 1982 par les éditions Öko Buch Verlag, 3523 Grebenstein, RFA).

O

O'CONNOR J.F. - *The adobe book* (trad. : *Le livre de la construction en terre*). Ancient City Press, Santa Fe, New Mexico, USA, 1973.

P

PELISSIER ALAIN. - *La terre refait surface*. Dossier sur l'actualité de la construction en terre en France et particulièrement à l'Isle d'Abeau. In "Actualités du Plan Construction", n° 19, juillet 1984, pp. 3-10, illus. Plan Construction, Ministère de l'Urbanisme et du Logement, Paris.

PIDANCE DOMINIQUE. - *Histoires de terre*. (Un article d'initiation des enfants aux architectures de terre). In "Tricolo", bi-mensuel, n° 40, Paris, juillet 1983.

PROVISOR H. - *Développement et technologies appropriées: pratiques de la production de logements à faible coût*. 180 p. Etude réalisée pour le "Plan Construction" éditée par l'Université des Sciences Sociales, Grenoble, 1983.

R

RAINER ROLAND. - *Anonymes Bauten in Iran/Traditional architectures in Iran* (ouvrage bilingue largement illustré). Akademische Verlag, Graz, Autriche, 1977.

S

SCHNEIDER JURGEN. - *Am anfang die Erde: sanfter baustoff lehm*. 84 p. illus. Ouvrage publié à l'occasion de la diffusion en RFA de deux émissions de télévision de 52 minutes réalisées par l'auteur sur l'actualité des architectures de terre en Europe (France, RFA, Belgique) et dans le Tiers-Monde. Editions Fricke (67 Humbodstrasse) 6000 Francfort, RFA.

SIMONNET JACQUES et BARRIERE PHILIPPE. - *Constructions en géobéton dans la réserve d'Azagny en Côte d'Ivoire*. Rapport de recherche n° RR 56, 75 p. illus. Laboratoire du Bâtiment et des Travaux Publics, Direction de la Recherche, Abidjan, Côte d'Ivoire, août 1984.

SOUTHWICK M. - *Build with adobe* (trad. : *Bâtir en terre*). The Swallow Press, Chicago, USA, 1971.

SPENCE R.J.S. and COOK D.J. - *Building materials in developing countries* (trad. : *Matériaux de construction du Tiers-Monde*). 338 p. illus. Les chapitres 3 (pp. 35-63) et 4 (pp. 65-91) sont spécifiquement consacrés aux usages de la terre crue. John Wiley and Sons, Chichester (Angleterre) et New York, 1983.

STEDMAN M.L. - *Adobe architecture in New Mexico*. The Sunstone Press, Santa Fe, New Mexico, USA, 1971.

STEDMAN M.L. - *Adobe remodeling*. The Sunstone Press, Santa Fe, New Mexico, USA, 1976.

STEDMAN MYRTHE and WILFRED. - *Adobe architecture*. Sunstone Press, Santa Fe, New Mexico, USA, 1975.

T

TALIB KAIZER. - *Shelter in Saudi-Arabia* (trad. : *Habitats d'Arabie Séoudite*). 144 p. illus. Academy Editions, London and St Martins Press, New York, 1984.

TEYSSOT GEORGES. - *L'architecture en pisé*. (La vie et l'œuvre de l'architecte François Cointereau (Lyon, 1740-1830) qui fut, en France, l'inventeur du "nouveau pisé"). In *Monuments historiques*, septembre 1981, n° 116 (n° spécial sur la région Rhône-Alpes), pp. 32-35 illus. Caisse Nationale des Monuments Historiques, Paris.

V

VENUAT MICHEL. - *La terre: matériau de construction*. In "Cahiers techniques du bâtiment", n° 41, décembre 1981, Paris.

VITRUVÉ. - *Les dix livres d'architecture* (le seul ouvrage rédigé durant l'Antiquité sur les systèmes de construction, parvenu jusqu'à nous et faisant référence à l'usage de la terre crue). Deux ré-éditions de la traduction française réalisée en 1984 par Claude Perrault ont paru en 1979 aux éditions Mardaga, Liège, Belgique (en fac-similé) et chez Balland à Paris.

VOLHARD FRANZ (DU GROUPE CRATERRE). - *Leichtlehm- und alter baustoff, neue technik* (trad. : *La construction en terre et paille: un matériau ancien, une technique actualisée*). 158 p. illus. Verlag CF Müller, Karlsruhe, RFA, 1983.

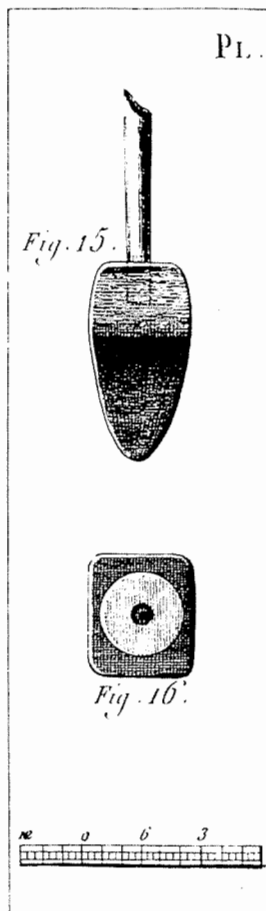
W

WICHMANN HANS (COORDINATEUR) et HUIT AUTEURS. - *Architektur der Vergleichlichkeit: lehm-bauten der Dritten Welt* (trad. : *Architectures de terre du Tiers-Monde*). Concerne l'Égypte, l'Orient, l'Iran, le Yémen, le Maroc et... le Nouveau Mexique. 254 p. illus. Birkhäuser Verlag, Stuttgart (RFA), Bâle (Suisse) et Toronto (Canada), 1983.

WIENANDS RUDOLF. - *Die lehmarchitektur der pueblos: ein lektion in ökologischem bauen* (trad. : *L'architecture en terre des indiens pueblos des États-Unis: une leçon de construction écologique*). 178 p. illus. Studio Dumont, Köln, RFA, 1983.

W H O I S W H O T E R R E A T E R R E

REPERTOIRE DES ACTEURS DE LA "FILIERE TERRE"



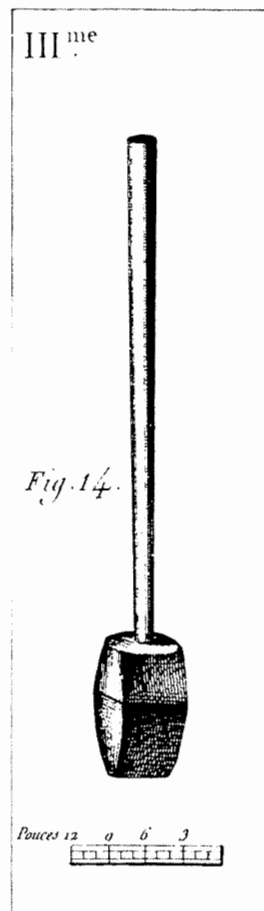
Sur les diverses activités liées aux études ou aux applications développées en France, il restait à dresser une liste, un répertoire pratique du "Réseau Terre". On estime que celui-ci groupe en fin 1985 au moins un millier d'acteurs dans de multiples branches d'activités.

Cette première liste est nécessairement sélective. Faute de place, on ne trouvera ici que trois sortes de partenaires :

1. Les intervenants directs (mais multiples) du "Domaine de la Terre" réalisée à l'Isle d'Abeau, et ceci du montage initial à l'exécution finale des travaux.
2. Les participants des deux colloques nationaux qui, en 1982 et 1984, ont contribué à ponctuer par leurs interventions diverses étapes du développement de la "Filière Terre".
3. Les personnes ou institutions citées ou évoquées dans cette revue pour leur action au sein, ou en faveur, du "Réseau Terre" français.

Pour les organismes ou les groupes, quel qu'en soit le statut, nous indiquons ici la personne avec laquelle nous sommes en contact. Qu'on veuille bien nous excuser les inévitables omissions ou erreurs d'une première tentative de ce genre.

Nous publierons des compléments réguliers à ce répertoire pour faire connaître la diversité, l'ampleur et la croissance du "Réseau Terre" en France et bientôt à l'étranger. Toute suggestion dans ce sens sera accueillie avec intérêt par la rédaction.



1.A.1 MINISTÈRE DE LA RECHERCHE ET DE LA TECHNOLOGIE (MRT)

Mission Scientifique et Technique ; département Transport, Urbanisme et Logement ; 1, rue Descartes, 75231 Paris Cedex 5 ; tél. : 46.34.37.47 ; chargé de la Mission "Bâtiment" : Philippe Eurin.

1.A.2. MINISTÈRE DES RELATIONS EXTERIEURES (MRE) ; voir 1.A.3.

1.A.3. MINISTÈRE DE LA COOPERATION ET DU DEVELOPPEMENT

- Direction des Politiques du Développement ; 20, rue Monsieur, 75007 Paris ; tél. : 45.67.59.34 ; chargé du secteur "Habitat et Urbanisme" : Marie-Claire de Franclieu.

- Direction des Projets ; 1 bis, avenue de Villard, 75007 Paris ; tél. : 45.55.35.44 (p. 716) ; chargé de mission : Jean-Louis Margerie.

1

ADMINISTRATIONS CENTRALES (A), AGENCES OU CENTRES NATIONAUX (B)

1.A.4. MINISTÈRE DE L'URBANISME, DU LOGEMENT ET DES TRANSPORTS (MULT)

- Direction de l'Architecture et de l'Urbanisme ; 2, avenue du Parc-de-Passy, 75775 Paris Cedex 16 ; tél. : 45.03.93.02 ; directeur : Jean-Pierre Dupont.

- Secrétariat de la Recherche Architecturale : Claude Prelorenzo.

- Chargé de mission : Claude Genzling.

1.B.1. AGENCE COOPERATION ET AMENAGEMENT

98, rue de l'Université, 75007 Paris ; tél. : 45.50.34.38 ; responsable de la "Cellule Habitat" : Jean-Marie Bireaud. Contacts : Michel Bazin et Jean-Louis Armand.

1.B.2. AGENCE FRANÇAISE POUR LA MAITRISE DE L'ENERGIE

27, rue Louis-Vicat, 75016 Paris ; tél. : 47.65.20.00 ; contact : Bernard de Grandry.

1.B.3. AGENCE NATIONALE POUR LA VALORISATION DE LA RECHERCHE (ANVAR)

- A Paris : 43, rue Caumartin, 75436 Paris Cedex 09 ; tél. : 42.66.93.10 ; chargé d'affaires concerné : Alexandre Wagner.

- A Lyon : 18, rue du Bât.-d'Argent, 69001 Lyon ; tél. : 78.28.20.24 ; contact : Geneviève Gelly.

1.B.4. PLAN CONSTRUCTION ET HABITAT (PCH)

1, rue François-1^{er}, 75008 Paris; tél. : 46.47.35.89; secrétaire permanent : Jean-Paul Alduy; conseiller scientifique : Michel Chattry; chargé de recherches et de projets "Terre" : Philippe Michel.

1.B.5. PROGRAMME INTERMINISTRIEL - REXCOOP

1, rue François-1^{er}, 75008 Paris; tél. : 46.47.35.89; responsable du programme : Daniel Biau.

2**ARCHITECTES
MAITRES D'ŒUVRE**

(* : intervenants au "Domaine de la Terre" à l'Isle d'Abeau)

2.1. **ARCHECO - CENTRE "TERRE"**, Lavalette, 31590 Verfeil; tél. : 61.34.73.98; architecte : Joseph Colzani.

2.2. **ATELIER 4 (*)**, route de Sainte-Marguerite, 05000 Gap; tél. : 92.51.60.00; architecte : Paul Wagner.

2.3. **ATELIER 85 (*)**, 27, rue Eugène-Varlin, 92240 Malakoff; tél. : 46.57.66.80; architecte : François Galard.

2.4. **ATELIER PHILIZOT - BATALLA**, 7, rue du Général-Leclerc, 51700 Pont-à-Binson; tél. : 26.50.31.39; architecte : Gérard Batalla.

2.5. **AURA (*)**, 50, faubourg Saint-Antoine, 75012 Paris; tél. : 43.40.76.94; architecte : Jacques Meninger.

2.6. **BERLOTTIER (*)**, 19, rue Alsace-Lorraine, 01000 Bourg-en-Bresse; tél. : 74.22.53.93; architecte : Jean-Vincent Berlotier.

2.7. **BRIMAUD**, 143, rue Saint-Maur, 75011 Paris; tél. : 48.07.05.09; architecte : Philippe Brimaud.

2.8. **CANONGE**, 8, rue des Regans, 71000 Toulouse; tél. : 61.55.00.82; architecte : Hubert Canonge.

2.9. **CHAREYRE/PAGNIER**, 120, rue Mazenod, 69007 Lyon; architectes : Régine Chareyre et Jean-Luc Pagnier.

2.10. **CLIMATS**, route de Sainte-Marguerite, 05000 Gap; tél. : 92.51.60.00; architectes : Nicolas Widner et Serge Theuninck.

2.11. **ERSOL**, 46, rue Turenne, 33000 Bordeaux; tél. : 56.44.42.04; Architectes : Dominique Gorse et Jean-Paul Loubes.

2.12. **GAUCHER (*)**, 70, route du Roi, 78290 Croissy-sur-Seine; tél. : 39.76.17.40; architecte : Jean-Jacques Gaucher.

2.13. **JAURE (*)**, place Fabre-d'Olivet, 34190 Ganges; tél. : 67.73.94.29; Le Rivier d'Apprieu, 38140 Rives; tél. : 76.65.10.91; architectes : Serge Jaure et Jean-Pierre Duval.

2.14. **LAHURE**, 420, rue Herzog, 76230 Bois-Guillaume; tél. : 35.98.63.39; architecte : Franck Lahure.

2.15. **MOCH (*)**, 17, rue du 16-Août-1944, Saint-Martin le Vinoux, 38000 Grenoble; tél. : 76.47.62.10; architecte : Uriel Moch.

2.16. **MORPAIN JEAN**, 15, rue Mercurie, 05100 Briançon, tél. : 92.18.06.85.

2.17. **JOURDA-PERRAUDIN (*)**, 17, rue Justin-Godart, 69004 Lyon; tél. : 78.39.12.77; architectes : Gilles Perraudin et Françoise Jourda.

2.18. **PERREAU-HAMBERGER (*)**, 41, rue Madame, 75006 Paris; tél. : 45.48.82.21; architectes : Odile Perreau-Hamburger, Jean-Michel Savignat et Mantu Monteau.

2.19. **PENICAUD**, Le Monteil, 48600 Grandieu; tél. : 66.46.36.09; architecte-ingénieur : Hubert Penicaud.

2.20. **PIDANCE-LE-BAHL**, 30, rue Parmentier, 93100 Montreuil; tél. : 48.57.36.71; architectes : Dominique Pidance et Alain Le-Bahl.

2.21. **PIVIN**, 8, rue de Cels, 75014 Paris; tél. : 43.20.28.14; architecte : Jean-Loup Pivin.

2.22. **RAVEREAU (*)**, Rañel Lentillères, 07200 Aubenas; tél. : 75.35.34.13; architectes : André Ravereau et Michel Charmont.

3**ENTREPRISES
DE CONSTRUCTION**

(* : intervenants au "Domaine de la Terre" à l'Isle d'Abeau)

3.1. **BARBEROT (*)**, 12, rue de la Citadelle, 01000 Bourg-en-Bresse; tél. : 74.21.57.13; responsable : Monsieur Barberot.

3.2. **BUET-PARNAUD (*)**, 01290 Pont-de-Veyle; tél. : 85.36.23.38; responsable : Guy Buet.

3.3. **CONSTRUCTION TERRE-BOIS INTERNATIONALE (CTBI)**, ZI de Muizon, 51140 Muizon; tél. : 26.61.44.92; responsables : Pierre Possémé et Jean-Marie Ternant.

3.4. **MARCHAND (*)**, Revel Tourdan, 38270 Beaurepaire; tél. : 74.84.52.12; responsable : Monsieur Marchand.

3.5. **OBTP**, ZI de l'Albanne, 73190 Saint-Baldophe; tél. : 79.85.06.54.

3.6. **RAY (*)**, rue du Colombier, 38540 Heyrieux; tél. : 78.40.00.38; responsable : Louis Ray.

3.5. **TERRE ET SOLEIL (*)**, boulevard de Villefontaine, 38290 Villeurbanne; tél. : 74.96.36.26; responsable : Jacques Gumbau.

4**ARTISANS**

4.1. **PASCAL BAETEMAN**, 113, avenue de Castres, 31500 Toulouse; tél. : 61.54.57.86.

4.2. **CHRISTIAN MORETTI**, lieu-dit "Annunziata", Lumio, 20260 Calvi; tél. : 95.60.71.94.

5**INDUSTRIELS ET FABRICANTS
DE MATERIELS SPECIFIQUES**

5.1. **ALTECH**, quartier d'Entraigues, 05200 Embrun; tél. : 92.43.21.90; responsables : Daniel et Olivier Turquin.

5.2. **SOCIETE NOUVELLE AUBRIOT**, Les Douze, Saint-Jean de Thurigneux; tél. : 74.00.80.35; responsable : Monsieur Aubriot.

5.3. **LA MECANIQUE REGIONALE**, 23, rue de la Gare, 51140 Muizon; tél. : 26.61.45.75; contact : Bernard Jannin.

5.4. **OUTIL PERRET INDUSTRIES**, OPS Lyon, 41, chemin des Pivolles, 69150 Decines; tél. : 72.37.87.97; contact : Monsieur Morel.

5.5. **PERRIN SA**, route de Lyon, 38510 Morestel (Isère); tél. : 74.80.04.66; contact : François et Jacques Perrin.

5.6. **SARET PPB**, BP 73, 84130 Le Pontet; tél. : 90.32.90.13; contacts : René Massia.

5.7. **RAFFIN**, Entreprise de chaudronnerie, 700, route de Grenoble, Le Versoud, 38420 Domène; tél. : 76.77.15.27.

5.8. **SED-CMD**, BP 59, Riorges, 42309 Roanne; tél. : 77.71.63.22; contact : Monsieur Laroche.

6**INGENIERIE,
BUREAUX D'ETUDES
OU DE CONTROLE**

6.1. **LE MOINDRE CARRE**, 1, chemin Tony-Garnier, 69120 Vaulx-en-Velin; tél. : 78.80.36.33; contact : Isaac Haddad.

6.2. **SOCOTEC**, dans l'Isère : 4, rue du Collège, 38300 Bourgoin-Jallieu; tél. : 76.93.11.93; contact : Albert Beauchamp. Dans la région parisienne : Les Quadrans, 3, avenue du Centre, 78182 Saint-Quentin en Yvelines; tél. : 30.43.99.13; contact : Monsieur Cuzin.

7**AMENAGEURS**

7.1. **ETABLISSEMENT PUBLIC D'AMENAGEMENT DE LA VILLE NOUVELLE DE L'ISLE D'ABEAU (EPIDA)**, parc administratif, BP 208, 38317 Bourgoin-Jallieu (Isère); tél. : 74.27.25.00; directeur : Paul Martin; urbaniste du "Domaine de la Terre" : Alain Leclerc.

7.2. **PARC NATUREL REGIONAL DE LA MONTAGNE DE REIMS**, Maison du Parc, Pourcy, 51160 Ay; tél. : 26.59.44.44; architecte : Paul-Henri Bouÿtin.

7.3. **SYNDICAT D'AGGLOMERATION NOUVELLE (SAN)** de la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau, BP 592, 38300 Bourgoin-Jallieu; tél. : 74.27.28.00; président : Serge Mauroit; vice-président : Alain Rossot; directeur de cabinet : Elyette Bay.

8**MAITRES D'OUVRAGES**

8.1. **OFFICE PUBLIC D'AMENAGEMENT ET DE CONSTRUCTION DE L'ISERE (OPAC)**, 47, avenue Marie-Reynard, BP 818, 38035 Grenoble; tél. : 76.23.08.54; directeur général : Pascal Vicedo; directeur général adjoint : Guy Granier. Antenne de l'OPAC à Villefontaine : Le Mo-

ras, bât. "H", Montée Jean-Mermoz, Villefontaine, 38290 La Verpillière; responsable : Jean-Paul Parage; adjoint technique : Alain Onillon.

8.2. **FONDATION DES PAYS DE FRANCE** (Comité Isère), 15 à 17, rue Paul-Claudiel, 38100 Grenoble; tél. : 76.25.81.81; président : Pierre Grataloup.

8.3. **SOCIETE IMMOBILIERE DE KOUROU (SIMKO)**, BP 95, 97310 Kourou; directeur : Pierre-Yves Perrot; directeur-adjoint : Jean-Pierre Mercadal.

8.4. **SOCIETE IMMOBILIERE DE MAYOTTE (SIM)**, BP 91, Mamoudzou, 97600 Mayotte; tél. : 61.11.13; directeur : René Quaranta; architecte : Vincent Lietar.

9

ORGANISME DE SOUTIEN
A L'EXPORTATION

9.1. **CENTRE FRANÇAIS DU COMMERCE EXTERIEUR**, 10, avenue d'Iéna, 75783 Paris; tél. : 45.05.30.00; secteur Bâtiment-Construction : Thérèse Bartel.

10

CENTRES TECHNIQUES
LABORATOIRES DE RECHERCHE

10.1. **CENTRE EXPERIMENTAL DE RECHERCHES ET D'ETUDES DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS (CEBTP)**, 12, rue Brancion, 75737 Paris Cedex 15; tél. : 45.39.22.23; directeur technique aux actions extérieures : Marcel Mariotti; contact : Jacques Simonnet.

10.2. **CENTRE D'ETUDES TECHNIQUES DE L'EQUIPEMENT (CETE)**, BP 128, 13605 Aix-en-Provence; directeur : Alain Masson.

10.3. **CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT (CSTB)**, 1 : à Paris : 4, avenue du Recteur-Poincaré, 75782 Paris Cedex 16; tél. : 45.24.43.02; directeur : Pierre Chemillier; contacts : Vincent Lacour, Jean-Daniel Merlet et Roger Sultana. 2 : à Grenoble : **DIVISION PHYSIQUE DES MATERIAUX**, 24, rue Joseph-Fourier, 38400 Saint-Martin d'Hères; tél. : 76.54.11.63; responsable scientifique : Robert Cope; ingénieurs : Marcel Rubaud et Jean-Pierre Laurent.

10.4. **CENTRE TECHNIQUE DES TUILES ET BRIQUES**, 17, rue Lerellier, 75015 Paris; tél. : 45.78.65.00; contact : Michel Alberque.

10.5. **ECOLE D'ARCHITECTURE DE GRENOBLE (EAG)**, 10, Galerie des Baladins, 38100 Grenoble; tél. : 76.23.31.72; directeur de l'école : Pierre Mignotte; responsable du CEAA-TERRE : Hugo Houben (ingénieur) avec Patrice Doat (architecte) et Hubert Guillaud (architecte).

10.6. **ECOLE D'ARCHITECTURE DE LYON (EAL)**, 27, chemin de Villeneuve, 69000 Ecully; contact : Michel Paulin.

10.7. **ECOLE D'ARCHITECTURE DE**

SAINT-ETIENNE, 1, rue Buisson, 42000 Saint-Etienne; tél. : 77.32.69.31; directeur : M. de Cointet; responsable du Laboratoire de Construction : André Accerta.

10.8. **ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES MINES DE PARIS (ENSM)**, Centre de Géologie de l'ingénieur; 60, boulevard Saint-Michel, 75272 Paris Cedex; tél. : 43.29.21.05; responsable : Roger Struillou.

10.9. **ECOLE NATIONALE DES TRAVAUX PUBLICS DE L'ETAT (ENTPE)**, rue Maurice-Audin, 69120 Vaulx-en-Velin; tél. : 78.80.82.68; directeur : Michel Gerdolle; ingénieurs responsables : Philippe Michel et Myriam Olivier; ingénieurs contractuels : Isaac Haddad, Ali Mesbah et Diego Simon; architectes contractuels : Régine Chareyre et Jean-Luc Pagnier.

10.10. **INSTITUT DOLOMIEU DE GEOLOGIE ET DE MINERALOGIE**, (USM de Grenoble); rue Maurice-Gignoux, 38031 Grenoble Cedex; tél. : 76.87.46.43; responsable : Gérard Vivier.

10.11. **INSTITUT D'HISTOIRE DE L'ART**, Université Lyon II - ERA 445; 18, quai Claude-Bernard, 69335 Lyon Cedex 2; contacts : Dominique Bertin et Anne-Sophie Cleméon.

10.12. **INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES (INSA) DE LYON**, bâtiment 304 GCU, 20, avenue Albert-Einstein, 69621 Villeurbanne; tél. : 78.94.83.23; ingénieurs : Dominique Prin, Gérard Didier et Moussa Kante.

10.13. **INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES - INSA DE RENNES**, Département Génie et Urbanisme; 20, avenue des Buttes de Coesnes, BP 14A, 35043 Rennes Cedex; tél. : 99.36.48.30; responsable : Michel Laquerbe.

10.14. **INSTITUT DE RECHERCHE INTERDISCIPLINAIRE DE GEOLOGIE ET DE MECANIQUE (IRIGM A L'USMG DE GRENOBLE)**, BP 53, 38041 Grenoble Cedex; tél. : 76.44.82.72; responsable : Michel Dayre.

10.15. **INSTITUT UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE**, IUT 1 de Grenoble; département Génie Civil, BP 67, Domaine Universitaire, 38402 Saint-Martin d'Hères; directeur : Robert Nègre; directeur filière, ingénieur-géotechnicien : Michel Dayre.

10.16. **LABORATOIRE CENTRAL DES PONTS-ET-CHAUSSEES (LCPC)**, 58, boulevard Lefebvre, 75732 Paris; tél. : 45.32.31.79; ingénieur : Tran Ngoc Lan.

11

ACTEURS CULTURELS
OU MEDIATIQUES

11.1. **CENTRE NATIONAL D'ART ET DE CULTURE GEORGES-POMPIDOU / CENTRE DE CREATION INDUSTRIELLE**, 75191 Paris Cedex 04; tél. : 42.77.12.33; architecte-conseil : Jean Dethier.

11.2. **ECOMUSEE DU NORD-DAUPHINE**, Maison Levrat, rue du Lac, 38290

Villefontaine; tél. : 74.94.17.00; président : Robert Blanc-Marrel; directeur : Philippe Mairot.

11.3. **ETHNO-CINE-SOLEIL**, 50, chemin Chantergnillet, 69110 Lyon; tél. : 78.59.67.34; productrice : Arlette Gondin-Roubaud.

11.4. **LIEURAC-PRODUCTION**, 47, rue Alexandre-Dumas, 75011 Paris; tél. : 43.72.65.53; producteur : François Lebaillon.

11.5. **REVUE "H"**, périodique édité par l'Union Nationale des HLM, 14, rue Lord-Byron, 75008 Paris; tél. : 45.63.17.31; rédacteur en chef : Pierre Guinchat.

11.6. **"ANNUAIRE DE LA CONSTRUCTION EN TERRE"** (n° 1 édité en 1985-1986), édité par l'Association pour la Promotion de l'Institut International de la Construction en Terre à l'Isle d'Abeau. Soit : SAN, BP 592, 38300 Bourgoin-Jallieu (Isère); tél. : 74.27.28.00; contact : Elyette Bay; soit : 43, rue Beaubourg, 75003 Paris; tél. : 42.78.61.93; rédacteur en chef : Jean Dethier; comité de rédaction : Patrice Doat, Hubert Guillaud, Philippe Michel et Hugo Houben.

11.7. **REVUE "PIGNON SUR RUE"**, édition du Signe Noir, quai Achille-Lignon, 69459 Lyon Cedex 3; tél. : 78.93.17.89; directeur de publication : Jean Thaler; rédacteur en chef : Petrus de Tournay; contact : Régis Ragot.

11.8. **JACQUES EVRARD**, photographe; agence "Terre en Vue", c/o Jean Dethier, 27, rue Quincampoix, 75004 Paris; tél. : 42.77.92.37.

11.9. **CHRISTIAN LIGNON**, photographe; agence "Terre en Vue", c/o Jean Dethier, 27, rue Quincampoix, 75004 Paris; tél. : 42.77.92.37.

12

ASSOCIATIONS ET C.A.U.E.

12.1. **ACROTERRERRE**, 60, place des Géants, 38100 Grenoble; tél. : 76.09.41.03; responsables : Catherine Robin, Nicolas Meunier et Olivier Scherrer.

12.2. **ASSOCIATION DAUPHINOISE DE RECHERCHES ANTHROPOLOGIQUES**, Les Rivaux, Brie et Angonnes, 38320 Eybens; tél. : 76.73.61.67; ethnologues : Anne-Monique Bardagot et Nathalie Sabatier.

12.3. **ASSOCIATION POUR LA PROMOTION DE L'INSTITUT INTERNATIONAL DE LA CONSTRUCTION EN TERRE DANS LA VILLE NOUVELLE DE L'ISLE D'ABEAU / "TERRE D'AVENIR"**, Parc d'Affaires Saint-Hubert, BP 592, l'Isle d'Abeau, 38300 Bourgoin-Jallieu; tél. : 74.27.28.00 (SAN) à l'Isle d'Abeau; 76.40.66.19 (EAG) à Grenoble (Secrétariat); 78.80.82.69 (ENTPE) à Lyon; 42.78.61.93 à Paris; président : Serge Mauroit; vice-présidents : Jean Dethier et Patrice Doat; secrétaire : Hubert Guillaud; membres : Syndicat d'Agglomération nouvelle de l'Isle d'Abeau (SAN); Etablissement Public

d'Aménagement (EPIDA); Office Public d'Aménagement et de Construction (OPAC Isère); Mairie de l'Isle d'Abeau; Ecomusée Nord-Dauphiné; Institut de Recherche Interdisciplinaire de Géologie et de Mécanique (IRIGM); Institut Dolomieu de Géologie et Minéralogie; Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat (ENTPE); Ecole d'Architecture de Grenoble (EAG); Association Grenobloise de Recherche Architecturale (AGRA); Centre de Recherche et d'Application Terre (CRATerre); Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB); Centre National d'Art et de Culture Georges-Pompidou / Centre de Création Industrielle (CCI); SOCOTEC.

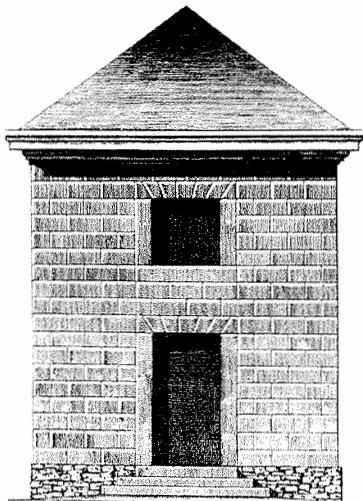
12.4. **CONSEIL EN ARCHITECTURE, URBANISME ET ENVIRONNEMENT (CAUE) DE L'AIN**, 34, rue du Général-Delestraint, 01000 Bourg-en-Bresse; tél. : 74.21.11.31; directrice : Nicole Singier.

12.5. **CAUE DES LANDES**, 22 bis, rue Maubec, 40000 Mont-de-Marsan; tél. : 58.46.40.40; directeur : Jean-Paul Loubes.

12.6. **CAUE DES PYRENEES ORIENTALES**, 11, rue du Bastion, 66000 Saint-Dominique; tél. : 68.34.12.37; directrice : Michèle Orliac.

12.7. **CENTRE DE RECHERCHE ET D'APPLICATION - TERRE (CRATerre)**, Haut-Brié, Brie et Angonnes, 38320 Eybens; tél. : 76.40.66.25 et 76.73.68.58; président : Patrice Doat; ingénieurs : Hugo Houben et Michel Dayre; architectes : Hubert Guillaud, Alain Hays, Sylvia Makuk et François Vitoux;

NOUVEAU PISE
SORTANT DE LA MAIN DE L'OUVRIER



On peut faire travailler à se Pise dans l'hiver et lors des pluies.

A l'avenir, cette liste sera complétée (et si besoin est actualisée). Les personnes concernées sont invitées à adresser leurs coordonnées à la rédaction. Merci.

CRATerre ALLEMAGNE : Franz Volhard, architecte-ingénieur; **CRATerre PEROU** : présidente : Silvia Matuk, architecte; **CRATerre ESPAGNE** : Josep Estève, architecte; **CRATerre BELGIQUE** : Dirk Belmans, architecte, Jacques Evvard, graphiste photographe.

12.8. **GRUPE PISE**, place Saint-Vincent-de-Paul, 01400 Châtillon-sur-Chalaronne; tél. : 74.55.10.23; contacts : Nicole Singier, Christophe Megard, Patrick Decousus et Louis Bartoux.

12.9. **GRUPE DE RECHERCHE ET D'ECHANGE TECHNOLOGIQUE (GRET)**, 30, rue de Charonne, 75011 Paris; tél. : 43.38.60.60; responsable : Yves Cabannes; contact : Guillaume Chantry.

12.10. **HABITAT RURAL**, 9, rue du Tronquet, 76130 Mont-Saint-Aignan; tél. : 35.75.23.01; ingénieurs : Lazare Pasquet et Frank Lahure.

12.11. **MAISONS PAYSANNES DE L'OISE**, Aumont, 60790 La Neuville d'Aumont; tél. : 42.42.72.31; président : Raymond Bayard.

12.12. **PISE TERRE D'AVENIR**, 49, rue François Charrier, 63360 Gerzat, tél. : 73.24.04.07; président : Jean-Marc Massot; contacts : Jacky Jeannet, Pascal Scarato, Gérard Pollet et Christian Blonsky.

12.13. **VILLAGE DU BOUT DU MONDE**, 71960 La Roche Vineuse, Pierreclos; tél. : 85.36.62.06 et 85.36.66.21.

PRINCIPALES ABBREVIATIONS UTILISEES DANS LES TEXTES

A.C.A. : Agence de Coopération et d'Aménagement (Paris)

A.D.A.U.A. : Association pour le Développement d'une Architecture et d'un Urbanisme Africain

A.D.E.T.E.N. : Association pour le Développement et l'Expérimentation des Techniques et Energies Nouvelles (Grenoble)

A.F.M.E. : Agence Française pour la Maîtrise de l'Energie

A.N.A.H. : Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat

A.N.V.A.R. : Association Nationale pour la Valorisation de la Recherche

B.C.E.O.M. : Bureau Central d'Etudes pour les Equipements d'Outre-Mer

B.T.S. : Béton de Terre Stabilisée

C.A.U.E. : Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et d'Environnement

C.C.I. : Centre de Création Industrielle (Paris)

C.N.A.C.-GP : Centre National d'Art et de Culture Georges-Pompidou (Paris)

C.N.R.S. : Centre National pour la Recherche Scientifique

CRATerre : Centre de Recherche et d'Application de la Terre (Grenoble, Bruxelles, Darmstadt, Cervera, Huancayo)

C.S.T.B. : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (Paris)

C.T.T.B. : Centre Technique des Tuiles et Briques

D.D.E. : Direction Départementale de l'Equipement

E.A.G. : Ecole d'Architecture de Grenoble

E.N.T.P.E. : Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat (Lyon)

E.P.I.D.A. : Etablissement Public d'Aménagement de la Ville Nouvelle de l'Isle d'Abeau

G.R.E.T. : Groupe de Recherches et d'Echanges Technologiques

H.L.M. : Habitation à Loyer Modéré

L.B.T.P. : Laboratoire du Bâtiment et des Travaux Publics

M.R.T. : Ministère de la Recherche et de la Technologie

M.R.U. : Ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme

M.U.L.T. : Ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports

O.P.A.C. : Office Public d'Aménagement et de Construction

P.C.H. : Plan Construction et Habitat (Paris)

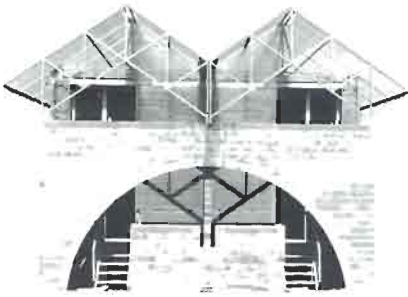
REXCOOP : Recherches Expérimentales en Coopération (programme interministériel)

S.A.N. : Syndicat d'Agglomération Nouvelle (l'Isle d'Abeau, Isère)

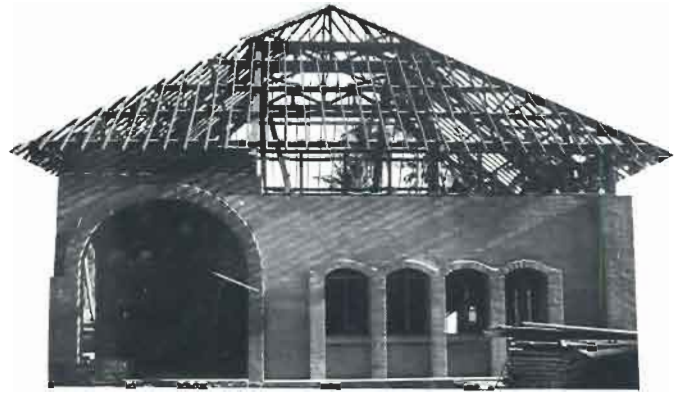
S.I.M. : Société Immobilière de Mayotte

S.M.U.H. : Secrétariat des Missions d'Urbanisme et d'Habitat

U.S.M.G. : Université Scientifique et Médicale de Grenoble



Immeuble de deux logements sociaux édifié en pisé à l'Isle d'Abeau (1985) par les architectes Françoise Jourda et Gilles Perraudin. (Photo C. Lignon).



Coopérative agricole édifiée en briques de terre stabilisée dans l'île de Mayotte (Afrique) en 1984 par l'architecte Vincent Lietar. (Photo Patrice Doat).

Avenir : “L'INSTITUT INTERNATIONAL DE LA CONSTRUCTION EN TERRE” un atout pour la France un enjeu international

- Désormais, dans ce secteur d'activité, le projet le plus porteur et le plus nécessaire, le plus ambitieux et le plus réaliste, concerne la création d'un "Institut International de la Construction en Terre".
- Sa vocation sera à la fois technologique et culturelle.
- Ses activités seront centrées sur la formation, la recherche opérationnelle et l'information.
- L'absence actuelle de ce chaînon indispensable entre les potentialités du matériau Terre et ses utilisations, entre l'offre et la demande, est largement déplorée ; y compris par l'Organisation des Nations Unies (ONU) qui, il y a moins d'un an, en a recommandé la création urgente.
- En effet, le manque de spécialistes compétents dans cette technologie spécifique est ressenti aujourd'hui comme un frein majeur au développement de ce mode de construction économique.
- Or, cette technologie peut largement contribuer dans les pays du Tiers-Monde à affronter une crise de l'habitat dont l'ampleur et l'urgence sont sans précédent dans l'histoire.

- Cet Institut de la Terre entend notamment créer les moyens d'une coopération réaliste avec les pays en voie de développement, susciter une nouvelle éthique des rapports nord-sud dans le domaine de l'habitat, de la construction et de l'urbanisme.
- L'implantation de cet Institut est prévue dans la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau (à 29 km au sud-est de Lyon) au centre de gravité de la région Rhône-Alpes, sur le département de l'Isère.
- Il s'agit notamment d'utiliser au mieux les atouts de cette région, riche en compétences dans ce secteur, et de la France pour créer – avec des partenaires européens et du Tiers-Monde – un lieu de cristallisation et de diffusion des connaissances.
- L'Institut pourrait être mis en place pour 1987 à l'occasion de "l'Année Mondiale de l'Habitat et des Sans-Abri" décrété par l'ONU (Nations Unies) et à laquelle la France entend participer de façon exemplaire et ciblée sur la "Filière Terre".



HUGO HOUBEN



HUBERT GUILLAUD



PHILIPPE MICHEL

**TIRE A PART
DU NUMERO 111 DE LA REVUE "H"
PUBLIEE A PARIS PAR L'UNION NATIONALE DES H.L.M. A L'OCCASION DE
L'INAUGURATION DU "DOMAINE DE LA TERRE":
UN QUARTIER D'HABITAT SOCIAL ENTIEREMENT EDIFIE EN TERRE CRUE
DANS LA VILLE NOUVELLE DE L'ISLE D'ABEAU (ISERE, FRANCE).**

**CE TIRE A PART EST EDITE POUR
LE SYNDICAT D'AGGLOMERATION NOUVELLE (SAN)
DE L'ISLE D'ABEAU
ET L'OFFICE PUBLIC D'AMENAGEMENT ET DE CONSTRUCTION
OPAC DE L'ISERE
(GRENOBLE / FRANCE)**

A T O U T S E T E N J E U X D E L A C O N S T R U C T I O N E N T E R R E

Il y a exactement 5 ans, le Centre Georges Pompidou présentait l'exposition "Des Architectures de Terre : ou l'avenir d'une tradition millénaire". Cette manifestation a suscité, en France et à l'étranger, un large débat sur les opportunités de moderniser cet art de bâtir : soit dans les pays industrialisés pour faire face à la crise de l'énergie ; soit dans le Tiers-Monde, pour affronter à la fois la crise économique et une crise de l'habitat sans précédent dans l'histoire par son ampleur. En termes d'actualité, l'année 1985 marque une étape décisive dans l'évolution de ce que l'on nomme désormais la "Filière Terre". En effet, elle voit s'achever en France le premier quartier expérimental d'habitat social entièrement construit avec des techniques modernes de construction en terre crue : "le Domaine de la Terre" est édifié, près de Lyon, dans la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau (Isère).

C'est une première mondiale, inaugurée en fin 1985.

Cet événement relance un débat international dont les résonances et enjeux relèvent de nombreux domaines : politique et économie / technologie et industrie / recherche scientifique et société / Tiers-Monde et coopération / régions et décentralisation / architecture et construction / art et culture.

Désormais la "Filière Terre" a pris une nouvelle dimension : même des experts américains et britanniques reconnaissent aujourd'hui à la France un rôle de leader international dans ce secteur. C'est dans cette perspective que s'ébauche le projet de créer en France, un "Institut International de la Construction en Terre".

Face à ces perspectives, plusieurs questions se posent :

Quel bilan dresser de l'activité dans ce domaine depuis 5 ans ?

Quel est l'avenir de la "Filière Terre",

Quels sont les atouts et enjeux pour la France, l'Europe et le Tiers-Monde ?

Ce dossier entend répondre notamment à ces questions.

Il regroupe pour la première fois les avis et commentaires les plus récents d'une trentaine de personnalités : hommes politiques de toutes tendances, décideurs et praticiens, architectes et ingénieurs, maîtres d'ouvrage et promoteurs, aménageurs et universitaires, scientifiques et culturels, chercheurs et chroniqueurs.