

LRD

Craterre tourne l'architecture en terre crue vers l'avenir



Pour un peu, on aurait tendance à l'oublier : la majorité de la population mondiale vit dans un logement en terre crue. Car matériau de prédilection d'innombrables cultures dans le monde, la terre crue fait paradoxalement l'objet de peu d'études pour savoir comment l'utiliser en tenant compte des exigences modernes de qualité et de coût. A Grenoble, depuis plus de vingt-cinq ans, un groupe d'architectes et d'ingénieurs se distingue en travaillant à transmettre et à transformer l'architecture en terre crue.

Au milieu des années 1970, Patrice Doat, jeune étudiant architecte grenoblois, cherche une forme d'architecture qui ne dilapide pas l'énergie et les ressources, n'aggrave pas l'écart entre riches et pauvres et respecte la culture et la tradition des lieux. Pour son diplôme, il a étudié la riche tradition d'architecture en terre crue de la région Rhône-Alpes. Par opposition à la terre cuite, qui relève de l'industrie de la brique et consomme beaucoup d'énergie, la technique de la terre crue est beaucoup plus ancienne et nécessite très peu d'énergie. De l'Antiquité romaine au XX^e siècle, les bâtisseurs rhônalpins ont pratiqué le pisé : de la terre humide déversée dans un coffrage et compactée

qui, en séchant, durcit. En témoigne le quartier de la Croix-Rousse, à Lyon, classé patrimoine mondial de l'Unesco.

A quelques centaines de kilomètres au sud, à Marseille, Hubert Guillaud prépare son diplôme d'architecture. Ne connaissant pas encore la riche tradition française, il part se nourrir des architectures indiennes en terre crue dans l'Etat du Nouveau-Mexique, aux Etats-Unis. Lui aussi trouve dans la terre crue un champ d'exploration plein de promesses : les Indiens emploient des matériaux locaux, des techniques simples, économiques, sobres en énergie et faciles à s'approprier.

Construction en blocs de terre comprimée, arcs, toitures en coupes et dalles à voûtains, réalisée par Craterre dans le cadre d'un festival des villes de Jubail et Yanbu, en Arabie saoudite

Avec un temps d'avance sur Hubert Guillaud, Patrice Doat fonde, en 1979, avec des collègues architectes et ingénieurs, le Centre de recherche et d'application en terre (Craterre). Leur but : étudier les cultures qui utilisent ce matériau en des modes divers partout sur la planète. Voyages et lectures les aident à recenser des sites archéologiques, des monuments et des tissus urbains historiques, des architectures vernaculaires. Mis au courant, Hubert Guillaud demande à Patrice Doat de faire partie de son jury de diplôme. Les deux hommes sympathisent : ils partagent les mêmes idéaux. La crise de l'énergie crée un bouillon de culture propice à leurs interrogations communes : ils se sont tous deux abreuvés du livre de l'architecte égyptien Hassan Fathy, *Construire avec le peuple*, et des écrits d'Ivan Illich, de Jacques Ellul, de René Dumont, de François Partant, du Club de Rome et d'Ernst Schumacher.

En 1981, Patrice Doat invite Hubert Guillaud à rejoindre l'équipe de Craterre. Le choix semble évident. Au point qu'aujourd'hui, c'est lui qui dirige cette équipe devenue un laboratoire de recherche. Adossé à l'École d'architecture de Grenoble, Craterre est désormais un lieu de compétences majeur sur la construction en terre crue dans le monde. Il compte une quarantaine d'employés, dont vingt-sept architectes de quatorze nationalités.

Le Domaine de la terre

Retour en arrière : en 1981, sous la direction de l'architecte Jean Dethier, Craterre participe à une grande exposition sur l'histoire, l'actualité et l'avenir des architectures en terre crue au Centre Pompidou, à Paris. Itinérante dans quinze pays et montrée à trois millions de personnes, elle déclenche un vif intérêt. L'idée



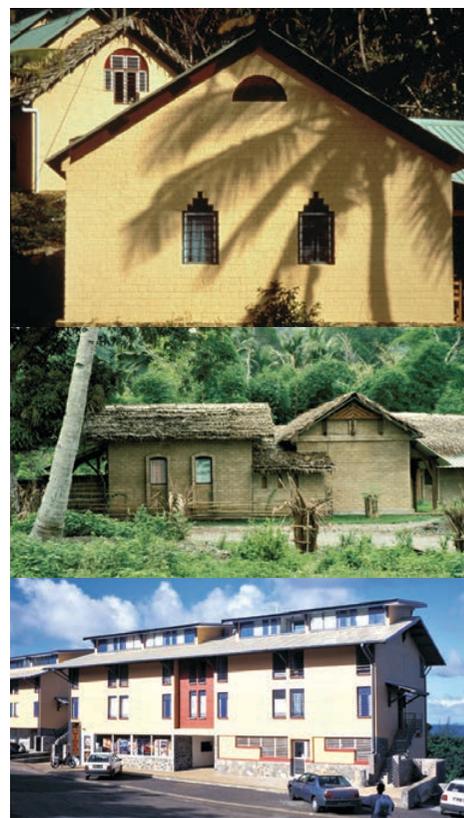
Un des projets du Domaine de la terre de L'Isle-d'Abeau, sur la commune de Villefontaine, quartier des Fougères

émerge alors de réaliser un quartier expérimental d'habitation en terre crue en France. Il s'appellera le Domaine de la terre et sera intégré à la ville nouvelle de L'Isle-d'Abeau.

Sur l'axe Lyon-Grenoble, L'Isle-d'Abeau est créé de toutes pièces au centre d'une grande opération d'aménagement régional menée au cœur de la tradition du pisé. Chargé de l'habitat social dans le département de l'Isère et connu pour son goût des expériences nouvelles, l'Opac-38 – premier office HLM à avoir mis en place un Agenda 21 local (LaRevueDurable n° 9) – commande 65 logements individuels en terre crue pour héberger des familles modestes de trois à cinq personnes, soit au total 300 personnes. Craterre initie les architectes et les entreprises engagés aux techniques de construction en terre et suit leurs travaux.

Le chantier démarre en 1983. Sur douze îlots, trois techniques sont employées pour élever quatre à six logements mitoyens. La première est le pisé. La seconde est la terre-paille : matériau plus léger et moins épais que le pisé, c'est un mélange de terre argileuse et de paille versé dans un coffrage pour former les murs d'une structure en bois. La troisième est le bloc de terre stabilisée comprenant 10 % de ciment : c'est une brique façonnée par vibration et compactage pour réduire les vides dans le bloc, diminuer sa sensibilité à l'eau et augmenter sa résistance.

L'architecture de ces bâtiments en terre crue mise sur les économies d'énergie. Achevés fin



Divers bâtiments en blocs de terre comprimée, construits à Mayotte, commune de Passamainti (Grande Terre), en 1982 par l'équipe Craterre en appui technique à la Société immobilière de Mayotte

1985, leur coût par mètre carré est le même que celui des logements sociaux de standing comparable réalisés avec des matériaux conventionnels. C'est un très bon résultat compte tenu du caractère expérimental du projet et de l'absence de filière rodée. Vingt ans plus tard, le Domaine de la terre tient toutes ses promesses. Une campagne de mesures en 1997 et 1998 montre que les bâtiments consomment de 10 à 40 % moins d'énergie pour le chauffage que des bâtiments comparables de la commune. Pourtant, hormis une demande du Gouvernement marocain pour répliquer l'opération à Marrakech, la réalisation ne fait pas d'émules.

Tout autre est le destin d'un projet sur l'île de Mayotte, au sud-est de l'Afrique. Alors que ses habitants aspirent à des maisons en dur, l'emploi du béton ou des parpaings est inenvisageable, car le sable du lagon est trop précieux pour l'équilibre écologique et le ciment importé est

Une histoire gravée dans la terre

Être enterré comme les pharaons. C'est le rêve que les pyramides d'Égypte inspirent à Askia Mohamed, empereur de Songhoy, au Mali, lors de son pèlerinage à La Mecque. Il retourne à Gao, capitale de son empire, accompagné d'un architecte andalou et d'une centaine de maçons recrutés dans le delta du Niger. Les travaux de son tombeau, tour massive de 17 mètres de haut,

et de la mosquée attenante, débutent en 1495.

Avec Craterre, la Direction du patrimoine du Mali a élaboré un plan de conservation et de gestion du site. Les maisons alentour doivent être en terre, respecter la culture et l'esprit du lieu, être décorées en harmonie avec lui. Les panneaux publicitaires sont proscrits. Les deux partenaires ont cons-

titué un dossier de candidature pour inscrire le tombeau des Askia sur la liste du patrimoine mondial de l'Unesco. A ce titre, l'expertise de Craterre sur la conservation est précieuse. Un cinquième de tous les monuments du patrimoine mondial de l'Unesco est en terre, dont une proportion importante menace de se dégrader.

LRD



En haut, pigeonier en pisé (tapia), à anneaux concentriques, dans la région de Tierra de Campos, province de Castille et León, en Espagne ; en bas, kasbah traditionnelle en pisé (leuh) et briques crues d'adobe, dans la vallée du Draa, sud du Maroc

cher. Craterre propose d'utiliser des blocs de terre stabilisée. Dès 1980, les architectes de Grenoble montent une filière de fabrication de ce matériau et forment les compétences nécessaires pour s'en servir. Aujourd'hui, l'île compte plus de 20 000 logements sociaux en terre et la filière a beaucoup stimulé l'emploi local.

Les maisons de la majorité du monde

Environ 50 % de la population mondiale vit dans une construction en terre. Partout sur la planète, depuis la préhistoire, la terre crue est le matériau privilégié pour bâtir. En Europe, Rhône-Alpes n'est pas la seule région à posséder un patrimoine de construction en terre. Au Proche et au Moyen-Orient, les civilisations sumérienne et perse ont légué des arcs, des voûtes et des coupoles en terre. Au Yémen, palais, mosquées et minarets en terre de Tarim et Sayun attirent les regards du monde entier. En Afrique, l'architecture en terre est omniprésente du Maghreb – avec par exemple les médinas de Fès et de Marrakech – à l'Afrique du Sud, avec l'habitat des Ndébélé peint de couleurs vives cernées de noir. Les monastères tibétains d'Inde, du Népal et du Bhoutan sont l'une des expressions les plus remarquables des techniques de construction en terre. En Inde, 70 % de l'habitat est encore fabriqué en terre dans les années 1970. En Amérique latine, le savoir-faire des Indiens s'est mêlé aux apports espagnol et portugais pour forger une technique très populaire.

Pourtant, malgré cet héritage massif, très peu d'architectes cultivent les compétences à la base de ces architectures. Pas étonnant, dès lors,

que Craterre soit assailli de demandes sur tous les continents. Car les savoirs traditionnels ont besoin de se renouveler. Actualiser les pratiques de construction en terre traditionnelles, façonner des briques à une échelle industrielle, garantir la qualité des constructions à long terme, améliorer la productivité et la fiabilité des méthodes de fabrication sont autant de défis posés aux savoirs traditionnels qui ne sont souvent pas relevés. Craterre est ainsi intervenu dans plus de quarante pays en Amérique latine, dans les Caraïbes, en Afrique noire, au Maghreb, au Proche et au Moyen-Orient, en Asie centrale, etc. Certaines interventions, comme en Ouganda, sont remarquables.

Dans le district de Bushenyi, au sud-ouest de l'Ouganda, 89 % de la population vit dans des maisons en structure de bois avec des murs en torchis, mélange de terre et de paille. Les maisons ont une durée de vie de vingt-cinq ans, car le bois pourrit du fait de son contact direct avec le sol. Rien que pour maintenir l'existant, il faudrait abattre 136 000 arbres par an. Les bâtiments officiels et les ménages aisés peuvent se permettre de construire en briques cuites. Mais cela n'aide en rien la déforestation puisqu'il faut beaucoup de bois pour cuire les briques. D'où l'idée d'une organisation non gouvernementale et d'une université locale de solliciter Craterre.

La solution de l'institution grenobloise consiste à introduire l'adobe, brique en terre séchée au soleil, et le bloc de terre stabilisée. Bien connu dans la région, l'adobe a la réputation d'être un matériau pour les pauvres. Le défi consiste à améliorer la qualité de sa fabrication et, de ce fait, celle de son image dans la population. La technique du bloc de terre stabilisée est introduite en ajoutant une petite fraction de ciment ou de sable à la latérite argileuse pour affermir la cohésion et la stabilité de la brique. Une bonne maçonnerie de briques crues est une amélioration considérable par rapport au torchis traditionnel qui, souvent fissuré, attire rongeurs et



A gauche, habitation en torchis traditionnel au Togo ; à droite, villa en Gironde



insectes qui favorisent la dégradation et la maladie de Chagas. De 2002 à 2004, 24 bâtiments publics sont construits, 60 artisans sont formés et un cours spécifique sur ces technologies est inscrit aux programmes de plusieurs écoles techniques de la région (Craterre, 2005).

Autre exemple d'intervention remarquable : l'Iran. Depuis dix ans, l'organisation collabore à des programmes de conservation du patrimoine historique. Le 26 décembre 2003, un violent séisme détruit la ville de Bam, bâtie en grande partie en adobe et en bauge pour ses quartiers historiques et pour la majorité des habitats populaires et paysans. Le Programme des Nations unies pour le développement se tourne vers Craterre pour former 400 maçons à des techniques de construction parasismique en terre pour contribuer à sa reconstruction.

Un réseau mondial d'anciens élèves

Craterre est l'une des rares institutions au monde à dispenser un enseignement pour accéder au diplôme de spécialisation en architecture en terre. Parmi les centaines d'étudiants qui se sont succédés depuis 1984, certains créent des formations similaires dans leur pays d'origine. C'est le cas de l'Escola Gallaecia de Villa Nova de Cerveira, au nord du Portugal. Plusieurs architectes issus de ses bancs relancent l'architecture en terre crue dans ce pays. Au Nigeria, au Maroc, en Afghanistan, en Argentine, au Mexique, en Colombie, en Uruguay, en Afrique du Sud, des anciens élèves de Grenoble diffusent la bonne parole. La terre pourrait ainsi redevenir ce qu'elle était auparavant : un matériau noble adapté à chaque culture. ■

A Grenoble, maison en terre plutôt que mobile home

Depuis cinq ans, avec le développement d'un programme de valorisation du patrimoine architectural en pisé de 48 communes du département de l'Isère, Craterre a affiné ses connaissances des propriétés physiques du maté-

riau local. Cela a permis à ses ingénieurs et architectes de mettre au point une méthode pour construire une maison de 80 m² en terre et bois en moins de 6 heures. Les prototypes ont été testés et un premier logement témoin

— destiné aux sans-abris — sera construit le week-end des 4 et 5 mars dans le quartier du Passage à Grenoble, lors de la Biennale du développement durable. Cela fera quelques mobile homes en moins.

LRD

BIBLIOGRAPHIE

Earth Architecture in Uganda. Craterre éditions, 2005.

Le tombeau des Askia. Direction nationale du patrimoine culturel et Craterre Editions, 2005.

LA REVUE DURABLE. *Un Agenda 21 dans un office de construction*, LaRevueDurable n° 9, février-mars 2004 : p. 35.

Quatre exemples de constructions en terre : villa en Australie, place forte de Bahla à Oman, Arg-è Bam en Iran (avant le séisme de 2003) et habitations des Indiens Pueblo au Nouveau-Mexique

POUR ALLER PLUS LOIN

Site de Craterre : <http://terre.grenoble.archi.fr>

Sur l'architecte égyptien Hassan Fathy (1990-1989), voir : www.rightlivelivelihood.org/recip/fathy.htm

Le programme conjoint de l'Unesco, de l'Iccrom et de Craterre pour restaurer le patrimoine en terre africaine : www.africa2009.net



Le festival Grains d'Isère 2006 aura lieu du 22 mai au 3 juin 2006, aux Grands Ateliers de L'Isle-d'Abeau, à Villefontaine. Une semaine durant, des ateliers pratiques, des conférences et des tours guidés feront découvrir aux professionnels et au public les multiples facettes du matériau terre et du pisé.