

CONSTRUCTION
SANS BOIS



WOODLESS
CONSTRUCTION

Woodless Construction

B.P. 13, 82110 Lauzerte, France
tel: +33 63 95 82 34; fax: +33 63 95 82 42

a mobile programme of training
and awareness-raising in the Sahel

What is Woodless Construction?

"Woodless Construction" is the name that has been given to the construction of vault or dome roofed buildings using ordinary mud bricks. The bricks for the walls and roofs are formed in simple rectangular moulds, smoothed by hand and dried in the sun - a method very widely used in the region.



Woodless Construction vaults and domes are built using techniques which have their origin in Iran and Egypt. The most important characteristic of these roofs is that they are built without any supporting shuttering. Thus, with the exception of planks or poles used in simple scaffolding for the builders to stand on, the entire structure - walls, lintels, and roofs - is built with locally available earth. Cereal chaff or straw to lighten the brick and reduce cracking during drying may be added. Earth buildings already have a rich tradition in the region, and the Woodless Construction Programme, run by Development Workshop in partnership with IUCN (the World Conservation Union), builds upon this asset.

Why Woodless Construction?

Woodless Construction was developed to provide a viable, affordable and accessible alternative to a dual problem - how to alleviate pressure on the threatened natural resources of the Sahel and at the same time to make building by the population easier.

The majority of dwellings in the Sahel depend on the use of organic materials for the structure of the roof, and often for the walls as well. Flat-roofed buildings use large beams and intermediary battens to provide the support for grass-woven mats and for compacted earth on the roof. Thatched roof structures also use poles, branches and roots to support grass, straw or reed thatch. Surveys in the region show that for almost all such structures the availability and quality of wood or branches has deteriorated markedly in the past twenty years.¹ A common complaint is that finding good wood, (species such as the doum palm or the borassus palm, highly favoured for their ability to resist termite attack and to provide good structural strength and long durability), has become much more difficult. This can be measured by the increased distance people have to travel to collect wood, but witnessed also in the visible deterioration of what

were previously forests. Masons report that it is hard to find wood to cover large spans and this has resulted in narrower rooms. They add that the wood which they can find or afford to buy is of such poor quality that replacement starts within a year of completing a new roof. The Sahel has been blighted by years of drought, and there is no doubt that this has in many ways contributed to the disappearance of trees, but the biggest single source of degradation is over-consumption by man. Fuel-wood is one major cause for concern, but wood for building is undoubtedly another.

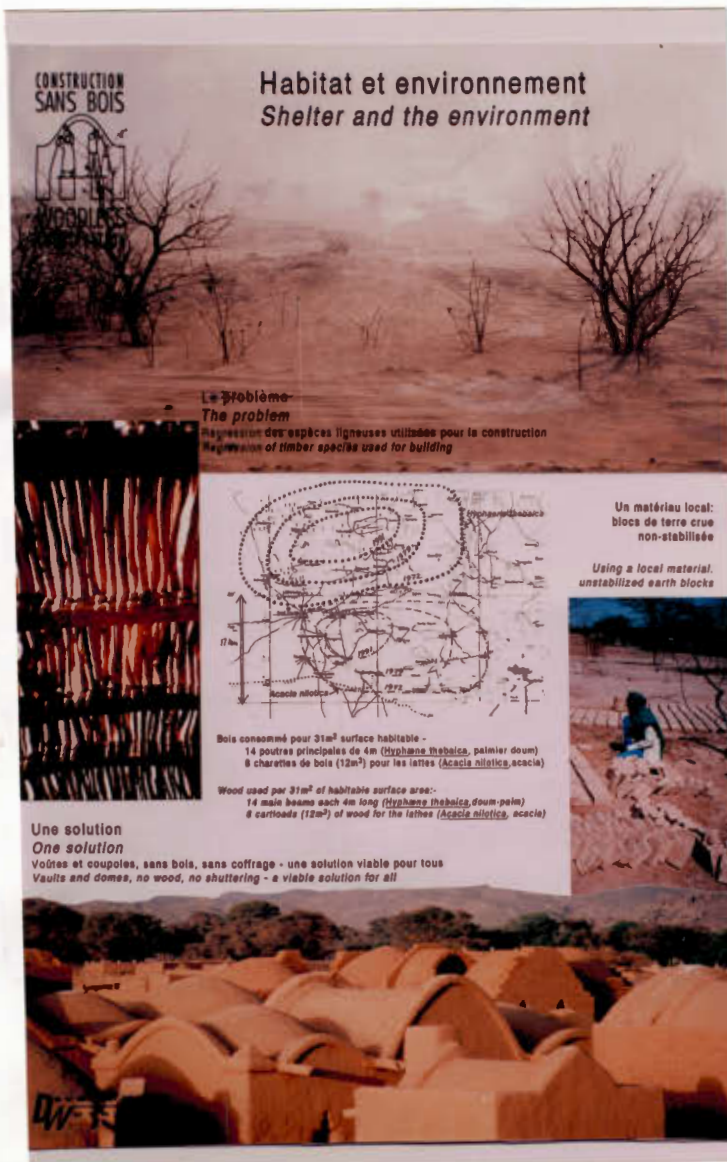
Woodless Construction was developed to provide a viable, affordable and accessible alternative to a dual problem - how to alleviate pressure on the threatened natural resources of the Sahel and at the same time to make building by the population easier. Why easier? Because although avoiding the use of scarce and expensive wood is seen as the principal benefit of Woodless Construction, another increasingly significant benefit is not having to turn to non-local materials, whether imported or from other regions.

Time to listen, observe, adapt

The present regional Woodless Construction Programme has evolved from an initial, "one-off" training course run by Development Workshop in 1980 which introduced the techniques to Niger.² A number of significant factors figure in this evolution. There was early recognition that whilst the basic idea of vault and dome building suited the conditions of the Sahel, both the techniques and the way they were introduced and put into use needed to be adapted to suit the habits, experience and preferences of the population, as well as to suit the specifics of local climate and soil conditions. There was also recognition that this would be a long process. In the absence of traditional examples and an "apprenticeship" system that enabled skills to be passed on, in each new locality time has been needed to demonstrate the Woodless Construction techniques and to allow the population to see that woodless buildings would withstand several seasons of rain. Time is needed for the development of the necessary skills and attitude which are fundamental to the successful transfer of Woodless Construction. Time, too, to listen to the views of the population and to react to their ideas, as well as to observe how the buildings behave in the climate of the Sahel, and only then - and only with the local builders - to adapt techniques and forms to suit. One example: the brief but often violent rainstorms which are common in the Sahel during the rainy season require particular care in shaping roofs to ensure quick but controlled rainwater run-off. Because of the high winds that frequently accompany these storms and drive the rain almost horizontally, it is very often the walls that need protection more than the roofs. Given what are often very localised specific conditions, problems such as the choice of surface finishes or the form of the building is invariably strongly influenced by local practice.

"Tuning-in"

Both training methods and working practices on building sites are the object of constant evaluation and refinement in order to facilitate the way in which the masons learn the techniques. This process reflects above all the Woodless Construction Programme's stated policy of *adapting to that which exists* rather than trying to impose changes to local practices, unless this proves really necessary (in the interests of safety, for example). Thus the Woodless Construction Programme aims to use whatever local bricks are available for wall building (good quality provided!) rather than try to impose special, unfamiliar dimensions for bricks and moulds. In parallel, the unit which determines the dimensions of the building is now the (local) brick, rather than the metre/centimetre, which enormously simplifies laying out and bonding. This local "tuning in" does not, however, prevent the Programme from also encouraging exchanges of regional building practices. Indeed this is one of the most stimulating and rewarding aspects of the programme: trained masons are hired by the Programme as "trainer-builders" to travel to new, often very distant, localities, and to play an important part in training their counterparts. One example of the resulting regional exchanges relates to how bricks are laid: in Djenné (Mali), the masons use tight vertical



joints and mortar only in the horizontal joints; this practice was taken up by the masons of Filingué (Niger) after Nigerien trainer-builders returning from Mali had explained and demonstrated it to them.

Gaining local confidence

Confidence in Woodless Construction has come with the passage of time, thanks to the construction of a wide range of buildings, some of them with considerable prestige. Large buildings and complexes, including the Aïr-Ténéré IUCN/WWF Headquarters, the tourist centre and the *Gendarmerie Nationale* in Iférouane (Niger), and large private houses in Niger, Mali, and more recently Mauritania, have helped develop a reputation for high quality which has certainly encouraged emulation by the population. But the greatest emphasis of the Programme has been to demonstrate small and easily built one, two and three roomed buildings, suited to housing and to small public facilities, all of which have been easy to imitate and affordable. These buildings range from cheap, single-domed, round rooms with 20 cm walls (see Economic value below for a comparison of costs) through to numerous different combinations of round and rectangular rooms which can be adapted to suit individual tastes and specific functions. Increasingly, the demand for even larger buildings is being met by combinations of two and three roomed structures which can be built quickly by builders after basic training and can be developed in stages according to the resources of the owner.

Background - early opportunities to learn

During the early 1980's, builders learnt the Woodless Construction techniques through 'on the job' experience. Such opportunities came through requests for buildings from local clients and projects operating in the region. But there was no structure through which to run dedicated training programmes. The first formally organised training course for builders only took place as late as 1987, at Iférouane.³ Until 1992, further - but infrequent - training opportunities were provided through support from WWF, IUCN and the United States Peace Corps in Niger and from IUCN in Mali. A survey carried out in Niger and Mali in 1990 showed that of over 300 Woodless Construction buildings, some 50% had been paid for by private clients, of which half were local villagers.⁴ The survey also showed that the shortage of trained masons was acting as a break on building activity and on the spontaneous spread of the techniques. In some villages, such as Iférouane or Tchirozerene (Niger), this shortage had actually created a "waiting list"



of clients. It was clear that for Woodless Construction to achieve a significant impact on local building practices, emphasis needed to be put on providing sustained and regular training opportunities, complemented by actions to identify where interest and demand was greatest .

The present Programme

In 1993, in partnership with IUCN, Development Workshop obtained funding from the Danish Government (Danida) for the present five year, regional Woodless Construction Programme of sustained training, awareness-raising, and on-going technical support to local builders. In Niger, the United States Peace Corps is also making a major contribution to the Programme through the efforts of their volunteers. Thus in 1994, the Programme provided technical support and funding for training and the construction of demonstration buildings in collaboration with Peace Corps volunteers in 11 locations in Niger. Apart from this collaboration, the Woodless Construction Programme annually operates two main cycles of training each year - one before and one after the rainy season - in different parts of the Sahel. Basic training for novice builders lasts about two months, divided into (1) a period of theoretical explanation and practice on training structures, enabling the builders to practice each aspect of Woodless Construction without the pressure of on-site work, followed by (2) work on complete building projects - about 8 buildings in each main training session.

Local client partnerships

During the second part of these training cycles (work on complete building projects), the Woodless Construction Programme works on a partnership basis with local clients. The local client contributes unskilled labour, building materials, normal site tools, and everything concerned with the finishing of the building, including doors, windows, paint and internal plasters. The Woodless

Construction Programme contributes solely the cost of the trainee masons and their more experienced supervisors. This partnership relationship represents a major local commitment - some 75% of real costs of putting up the building. It also clearly defines who owns and is responsible for looking after the building. And not least, the client-partnership relationship is an important factor in establishing local market values for Woodless Construction.

ed to the system because it avoids them having to obtain wood, because they know that they will not have the expense of replacing rotten beams and battens within a short time - sometimes within a year, and because the buildings are much cheaper than those built with non-local materials. There are signs, too, that it is considered smart to have Woodless Construction house. And every 30m² dwelling built without wood saves about 15 wooden beams and some 12m³ of wood for battens.

Spreading the word

The Woodless Construction Programme undertakes a variety of activities to ensure that the public is aware of the potential of Woodless Construction. These include regional visits and discussions in villages and towns, radio and television broadcasts, and the construction of 'demonstration' buildings in new regions. Typically funded by other projects (unlike the client-partnership buildings described above), these demonstration buildings fulfill a two-way role. They allow both the public to observe and comment on Woodless Construction for the first time, and the Programme to observe how the buildings respond to local conditions and to be alert to the public's reaction. Public reaction is important. Strong emphasis is placed within the Programme team on the two-way nature of informing and being informed by the public - whether via structured surveys or ad hoc discussions - about shelter problems and the needs of the population of the Sahel region.

But it is the local builders who play the most important role in spreading the techniques. To this end the Woodless Construction Programme provides on-going technical support to them after they have received training. It also supports initiatives by local builders to form themselves into organised groups with the aim of promoting the techniques, developing their links with local clients, and providing mutual quality control.

The ultimate future of Woodless Construction lies in the hands of the local builder. The ultimate aim of the Programme is therefore to ensure that he can not merely replicate what he has been taught, but also adapt, "personalize", and transmit Woodless Construction techniques long after the present Programme's input is over.

Footnotes

1. On-going surveys and previous work undertaken in Mali (e.g. Development Workshop, *Evaluation des bâtiments et des techniques de construction dans le Cercle de Youvarou*, a DW/UICN report, 1991, 45 pp., illus.); and in Niger (Hammer, D. Tunley, P. & Development Workshop, *Iférouane - Habitat en Evolution*, a DW/UICN/WWF report, 1991, 30 pp., illus.).
2. After ten years of experience using these technologies in Iran and Egypt where they have existed for centuries, Development Workshop introduced woodless vaults and domes to Niger in 1980. Over the next 8 years, support from several projects, and notably the WWF/UICN's project for the Conservation and Management of Natural Resources in the Aïr-Ténéré in northern Niger, laid the groundwork for the development of what has now become a major regional programme.
3. Funded by WWF/UICN - see footnote 2.
4. Development Workshop, *Vulgarisation de la construction de voûtes et coupôles au Sahel*, a DW/UICN report, 1990, 59 pp., illus.

CONSTRUCTION
SANS BOIS
WOODLESS
CONSTRUCTION

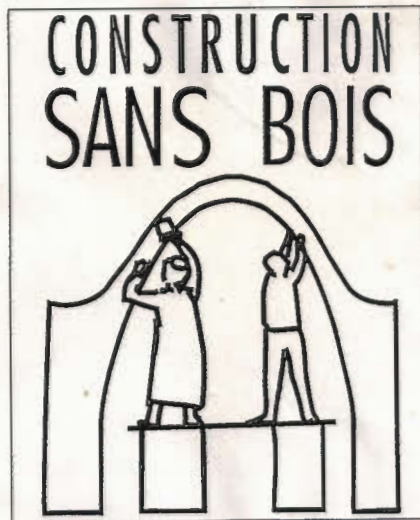


Impact and accessibility

In many villages, Woodless Construction is now the predominant roofing method being used for new buildings and many young builders have never known any other method. Demand is high: after a training cycle run in Filingué (Niger) in 1993, almost all of the 22 local newly-trained builders went straight on to work on private building contracts. This pattern has been repeated in other areas of Niger and Mali. A two or three room house costs about 9,000 FCfa/m² (or 15\$/m²) to build, not including finishings. This average cost is similar to those incurred in the construction of the flat-roofed buildings they are replacing. But a family making its own bricks and providing its own labour will obtain a house for a fraction of this cost, and many of the builders trained indeed start by building their own homes in this way. Clients are attract-

Construction Sans Bois

B.P. 13, Lauzerte, France; tel +33 563 95 82 34; fax +33 563 95 82 42



Le Programme Construction Sans Bois (CSB) est un programme mobile de formation et de sensibilisation opérant dans le pays sahéliens de l'Afrique de l'Ouest avec une base administrative à Niamey. On a baptisé "Construction Sans Bois", la construction de bâtiments avec voûtes et coupoles, construits avec de simples briques de terre crue.



un programme mobile
de formation et de sensibilisation
dans les pays du Sahel

exécuté par Development Workshop
en partenariat avec UICN
avec le Corps de la Paix des Etats-Unis au Niger
et divers autres partenaires sur le terrain

Les briques pour les murs ainsi que pour les toits sont fabriquées à l'aide de simples moules rectangulaires, lissées à la main et séchées au soleil - une méthode très répandue dans la région. Les voûtes et les coupoles sont construites employant des techniques qui ont leurs origines en Iran et en Egypte. Leur caractéristique la plus importante - elles sont construites sans coffrage. Ainsi, exception faite des planches ou des perches utilisées pour un simple échafaudage, la structure toute entière - murs, linteaux au-dessus des ouvertures, et toit - est construite de terre localement disponible. De plus, il existe un riche patrimoine de bâtiments en terre dans la région, et le Programme CSB, géré par Development Workshop (DW) en partenariat avec UICN (l'Union Mondiale pour la Conservation), bénéficie aussi de cet atout.

Pourquoi la Construction Sans Bois?

La grande majorité des logements du Sahel dépendent de l'utilisation de matériaux végétaux pour la structure du toit et souvent des murs aussi. Les bâtiments à toiture plate emploient de larges poutres et lattes intermédiaires pour soutenir la terre compactée du toit. Les structures avec toitures en chaume utilisent également des perches, des branches et des racines pour soutenir le chaume fait de graminées, de paille ou de roseaux. Des études menées dans la région¹ montrent que pour presque toutes de telles structures la disponibilité et la qualité de bois ou de branches a détérioré de façon marquée au cours de la dernière vingtaine d'années. On se plaint souvent qu'il devient de plus en plus difficile de trouver du bon bois - les espèces du palmier doum ou ronier privilégiées pour leur résistance aux termites, ainsi que pour leur résistance structurelle et longue durabilité. On peut mesurer l'ampleur de cette difficulté par les distances plus grandes qu'on doit parcourir pour collecter du bois, mais en témoigne aussi la détérioration visible de ce qui était autrefois des forêts. Aux dires des maçons, il est difficile de trouver le bois nécessaire pour couvrir de grandes portées; il en résulte des pièces plus étroites.

Historique et justification

Courant le début des années 80, les maçons apprenaient les techniques de CSB "sur le tas". De telles occasions se présentaient sous forme de demande pour de bâtiments venant de clients locaux et de projets oeuvrants dans la région. Mais il n'existait pas de structure permettant de mener des stages de formation proprement dits. Le premier stage en effet n'eut lieu qu'en 1987 à Iférouane.³ Jusqu'à 1992, d'autres possibilités de formation ont été fournies grâce au soutien du WWF au Niger, de l'UICN au Niger et au Mali et du Corps de la Paix des Etats-Unis au Niger. Une étude menée au



Mali et au Niger en 1990 montrait que parmi les quelques 300 bâtiments construits, à peu près 50% avaient été financé par des clients privés, dont la moitié des villageois locaux. L'étude montra également que l'insuffisance de maçons formés était en train de freiner les activités de construction et la diffusion spontanée des techniques. Dans certains villages, dont Iférouane et Tchirozerene (Niger), il existait une véritable "liste d'attente" de clients. Il était d'évidence que si la CSB devait avoir un impact important sur les pratiques locales de construction, il fallait fournir régulièrement et de façon soutenue des stages de formation, et en complément identifier les endroits où l'intérêt et la demande sont les plus grands.

Le Programme actuel

En 1993, en partenariat avec l'UICN, Development Workshop obtint un financement du gouvernement danois (Danida) pour le Programme CSB actuel, sur 5 ans. Les objectifs de ce Programme régional et mobile sont:

la formation à la CSB de maçons, y compris:

- formation de base (pour maçons ne connaissant pas ces techniques);
- formation avancée (pour maçons expérimentés en CSB);
- formation de maçons-formateurs (parmi les maçons les plus expérimentés en CSB);

la sensibilisation de la population de la région au potentiel de la CSB;

la création d'équipes locales pour gérer et animer ces activités à l'avenir.

Formation

Le Programme CSB organise actuellement deux principaux cycles de formation par an, un avant et un après la saison des pluies.

La formation de base de maçons non-initiés dure à peu près deux mois, dont (1) une période d'explication théorique et de pratiques sur des structures de formation, permettant aux maçons de s'exercer sur chaque aspect de la CSB sans les contraintes d'un chantier réel, suivi de (2) la réalisation de constructions complètes - environ 8 bâtiments pour chaque cycle principal de formation. La formation avancée, ainsi que la formation de maçons-formateurs, dure environ 3 semaines et se fait typiquement immédiatement avant la formation de base, de façon à ce que:

- les maçons les plus expérimentés et les plus aptes à communiquer deviennent (sous supervision) les maçons-formateurs principaux assurant la formation de base;
- les autres maçons ayant reçu la formation avancée deviennent (également sous supervision) des assistants, aidant à assurer la formation de base.

Le cycle de formation à Filingué (Niger) fin 1993 sert d'exemple:

- 11 maçons expérimentés ont participé à 3 semaines de formation de formateurs et de formation avancée. A la fin de cette période, trois d'entre eux étaient capables de devenir maçons-formateurs principaux. Ces trois maçons-formateurs, ainsi que les huit autres participants en tant que leurs assistants, ont immédiatement assuré (sous supervision) la formation de -
- 32 maçons ne connaissant pas la CSB, dont la grande majorité (22) de Filingué et ses alentours, plus 2 venus du Tchad et 8 d'autres régions du Niger, qui ont reçu la formation de base, partagée entre:
 - ~ 3 semaines de séances théoriques et pratiques sur des structures de formation;
 - ~ 5 semaines de construction sur des chantiers réels réalisant 8 bâtiments de 2 ou 3 pièces. Chaque pièce est confiée à une paire de maçons, travaillant sous la supervision d'un maçon-formateur ou assistant (1 par quatre maçons).

Ils ajoutent que le bois abordable ou trouvable est de si mauvaise qualité qu'il faut commencer à le remplacer à peine un an après la construction d'un nouveau toit. Le Sahel est victime depuis des années de sécheresse et il n'y a pas de doute que cela a contribué à la disparition d'arbres, mais le facteur le plus important contribuant à la dégradation constatée reste la surconsommation par l'homme. Le bois de chauffe pose certes un problème majeure, mais le bois pour la construction en pose sans question un autre.

La Construction Sans Bois fut développée pour apporter une réponse viable, abordable et accessible à ce problème à double face - comment réduire la demande pour les ressources naturelles en péril du Sahel, tout en permettant à la population de construire plus facilement. Pourquoi plus facilement? Parce que, bien que ne pas avoir à utiliser le bois, devenu rare et cher, est perçu comme l'avantage principal de la CSB, un autre avantage qui prend de plus en plus d'importance consiste en ne pas devoir avoir recours à des matériaux non-locaux, qu'ils soient d'importation ou provenant d'autres régions.

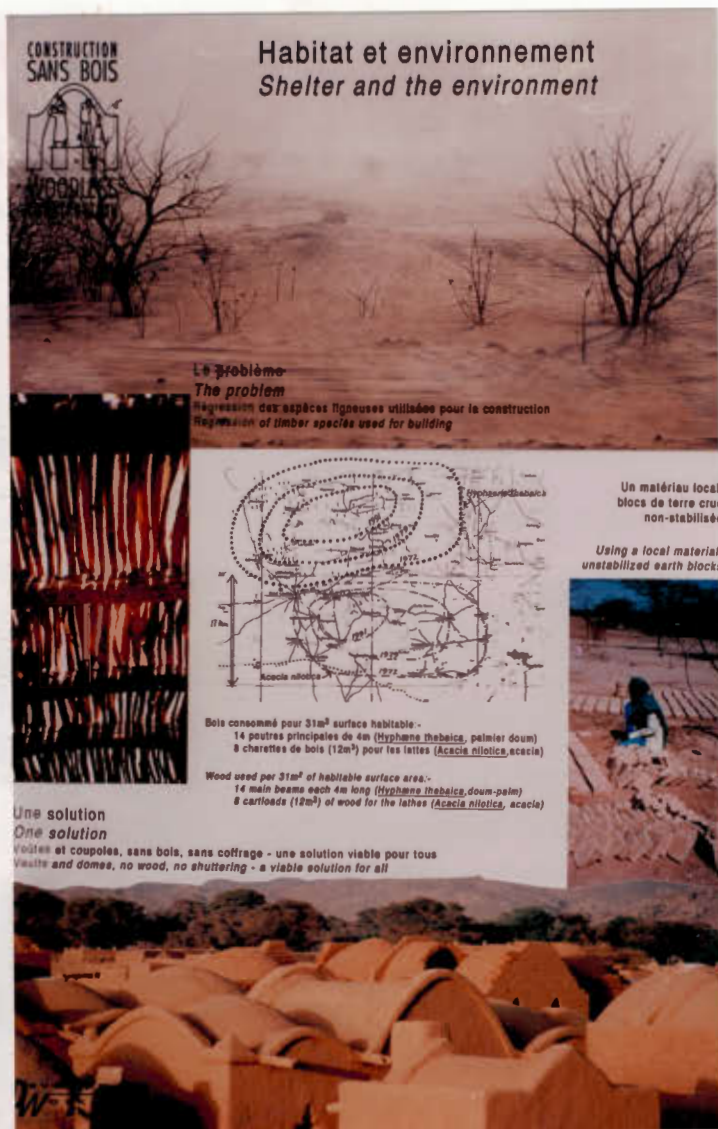
Evolution et stratégies

Le Programme CSB actuel a évolué à partir d'un seul cours de formation initiale mené par Development Workshop en 1980 et qui introduisit les techniques au Niger.² Très tôt, on se rendit compte que, si les conditions du Sahel étaient favorables à l'idée générale de construction de voûtes et de coupoles, néanmoins les techniques, ainsi que la façon de les introduire et de les mettre en oeuvre, devaient être adaptées aux habitudes, à l'expérience et aux préférences de la population, aussi bien qu'aux spécificités du climat local et de la terre disponible. On se rendit également compte que cela prendrait du temps. En l'absence d'exemples traditionnels et d'un système "d'apprentissage" permettant aux savoir-faires d'être transmis, dans chaque nouvelle localité il a fallu du temps pour montrer les techniques de CSB et pour permettre à la population de voir pour elle-même des bâtiments sans bois résistants à plusieurs saisons de pluie. Compte tenu des conditions spécifiques souvent très locales, le choix d'enduit de finition, du forme du bâtiment, etc. est toujours fortement influencé par les pratiques locales. Ainsi, les méthodes de formation employées, ainsi que les pratiques de travail sur les chantiers, font l'objet d'une évaluation et d'une remise au point constantes pour rendre plus facile la façon dont les maçons apprennent les techniques. Ce processus reflète avant tout la politique formelle du Programme CSB de *s'adapter à ceux qui existe déjà* plutôt que de tenter d'imposer des modifications aux pratiques locales, (sauf si celles-ci s'imposent, pour des raisons de sécurité, par exemple). Pour ne citer qu'un exemple: le Programme CSB entend utiliser les briques localement disponibles (et de bonne qualité!) pour la construction des murs, quelles que soient leurs dimensions, plutôt que d'essayer d'imposer des dimensions "spéciales" et étrangères pour les briques et les moules.

La confiance en la CSB est venu avec le passage du temps, grâce à la construction d'une large gamme de bâtiments, dont certains fort prestigieuses.

Des bâtiments et des complexes importants, tel le bureau du projet Air-Ténéré de l'UICN/WWF, le centre touristique et la gendarmerie nationale, tous à Iférouane (Niger), et de grandes villas privées au Niger, au Mali, et plus récemment en Mauritanie, ont contribué à une réputation de haute qualité qui a certainement encouragé l'émulation de la part de la population.

Mais le Programme s'est surtout concentré sur la démonstration de petits bâtiments, faciles à construire, à une, deux ou trois pièces, qui sont bien adaptés aux logements et aux petits équipements publics et qui sont tous faciles à reproduire et abordables. Ces bâtiments vont d'une pièce ronde avec coupole et murs de 20 cm d'épaisseur, très économique, aux nombreuses variations possibles en juxtaposant pièces rondes et rectangulaires, voûtes et coupoles, pour répondre aux goûts personnels ou à des fonctions précises.



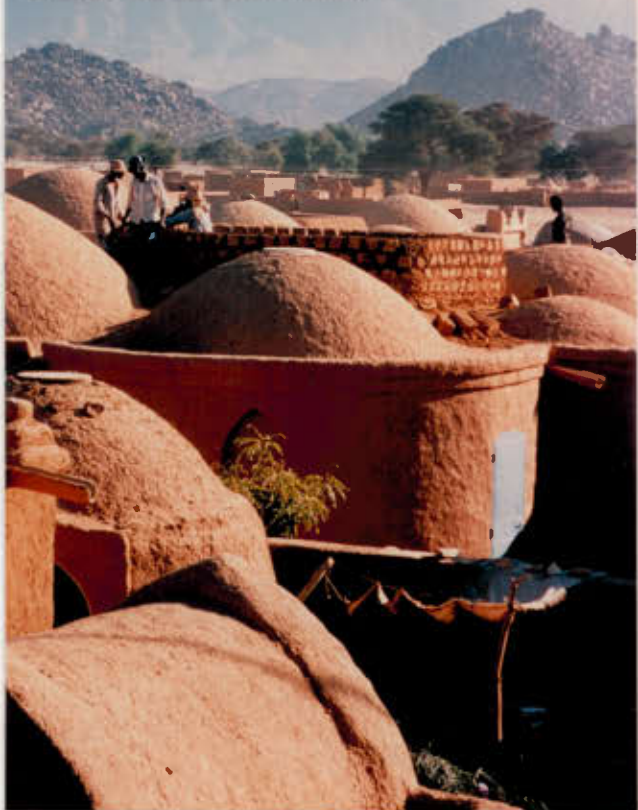
Clients-partenaires locaux

Au cours de cette dernière partie du cycle (réalisation de chantiers réels), le Programme CSB travaille en partenariat avec des clients locaux. Ceux-ci contribuent à la main d'oeuvre non-qualifiée, les matériaux de construction, les outils courants de chantier, et tout ce qui concerne la finition du bâtiment: portes, fenêtres, peinture, enduits intérieurs... Le Programme CSB contribue uniquement le coût des maçons en formation et de leurs superviseurs plus expérimentés. Ce partenariat représente un grand engagement local - environ 75% des coûts réels du bâtiment. Il définit aussi clairement à qui appartient le bâtiment et qui est responsable de son entretien. Enfin, point important, le rapport avec des clients-partenaires constitue un facteur important pour l'établissement de la valeur sur le marché de la CSB et des relations directes entre les clients et les maçons.

PROGRAMME CONSTRUCTION SANS BOIS

WOODLESS CONSTRUCTION PROGRAMME

Habitat et environnement
Shelter and the environment



Impact et atouts

Dans beaucoup de villages, la CSB représente maintenant la méthode de construction de toiture prédominante pour la construction de nouveaux bâtiments et beaucoup de jeunes maçons n'ont jamais

connu d'autres méthodes. Après le cycle de formation tenu à Filingué (Niger) en 1993, presque tous les maçons participants locaux ont obtenu immédiatement des contrats privés pour la construction de bâtiments CSB, et ceci est typique d'autres régions du Niger et du Mali. Une maison à 2 ou 3 pièces coûte environ 9000 Fcfa/m² (environ \$15/m²), sans compter les finitions. Ce coût moyen est comparable aux coûts de construction des bâtiments traditionnels que les bâtiments CSB remplacent. Ceci dit, une famille qui fabrique ses propres briques et fournit elle-même la main d'oeuvre, obtiendra une maison pour un coût tout à fait minime, et beaucoup des maçons formés commencent par se construire leur propre maison. Les clients apprécient le système parce qu'il évite le besoin d'obtenir du bois, parce qu'ils savent qu'ils n'auront pas besoin de remplacer rapidement des poutres et des lattes pourries, et parce que les bâtiments reviennent moins chers que ceux qui sont construits en matériaux non-locaux. De plus, chaque bâtiment de 30m² économise environ 15 poutres en bois et quelque 12m³ de bois pour les lattes.

Sensibilisation

Le Programme CSB entreprend diverses activités pour assurer que le public connaît le potentiel de la CSB - à travers des tournées dans la région, des discussions dans les villages et les villes secondaires, des émissions radio et télé, et à travers la construction de bâtiments de "démonstration" dans de nouvelles localités. Typiquement financés par d'autres projets (à la différence des bâtiments construits pour des clients-partenaires évoqués plus haut) ceux-ci donnent à la fois au public une première occasion d'observer la CSB et au Programme l'occasion d'observer comment le bâtiment se comportera dans les conditions locales et la réaction de la population. La réaction de la population est très importante. Le Programme attache une grande importance à l'intérieur de son équipe au besoin de communication dans les deux sens - *informer* le public et *être informé* par le public, ainsi que par les maçons.

Mais c'est les maçons locaux qui jouent le rôle le plus important dans la diffusion des techniques. Ainsi le Programme CSB fournit un soutien technique continue aux maçons une fois leur formation terminée. Il soutient également les initiatives des maçons locaux pour créer des groupes organisés dans le but de promouvoir les techniques, de renforcer leurs liens avec les clients locaux, et s'assurer mutuellement un contrôle de qualité.

NOTES

1 Au Mali: Development Workshop, *Evaluation des bâtiments et des techniques de construction dans le Cercle de Youvarou*, un rapport DW/UICN, 1991, 45 pp, illus.; au Niger: Hammer, D., Tunley P., avec Development Workshop, *Iférouane - Habitat en Evolution*, une étude DW/UICN/WWF, 1991, 30 pp, illus.

2 Après 10 ans d'expérience avec ces techniques en Iran et en Egypte, où ils existent depuis des siècles, Development Workshop introduisit ces techniques au Niger en 1980 à la demande d'une NGO canadienne, ISAID. Au cours des 10 années suivantes, diverses activités de ce projet et d'autres - notamment le projet pour la Conservation et la Gestion des Ressources Naturelles de l'Air-Ténére au nord du Niger - ont permis de développer l'actuel programme régional.

3 Financé par WWF/UICN; voir note 2.

4 Development Workshop, *Vulgarisation de la construction de voûtes et coupoles au Sahel*, un rapport DW/UICN, 1990, 59 pp, illus.