

PRESENTATION TECHNIQUE DU PROJET LADAKH

20 avril 1987

12, chemin Chauffriaz - 74400 Argentières

I - CONTRAINTES TECHNIQUES ET HUMAINES

Aride, quasiment dépourvu de végétation, éloigné des centres d'approvisionnement et subissant un froid polaire pendant la moitié de l'année, le Ladakh fait face à de grands besoins avec peu de ressources. Le projet GERES¹ vise à améliorer les conditions de vie de ses habitants par l'exploitation de la seule source d'énergie disponible en quantité : le soleil.

Le GERES a répondu à la demande exprimée des Ladakhi dans les domaines qui les touchent de plus près que sont l'habitat et l'agriculture. Il a fallu proposer des solutions simples, bon marché, efficaces, adaptables, facilement appropriables et ne mettant en oeuvre que des matériaux et de la main-d'œuvre locale.

Aussi les solutions techniques proposées sont le résultat de toutes ces contraintes contradictoires et pourtant toutes impératives. Il ne s'agit donc pas d'obtenir des rendements ou des températures maximum mais de proposer une amélioration sensible du confort à un coût en rapport avec les ressources financières des plus modestes. Nous nous sommes contraints, à la fois dans le cas des maisons comme dans celui des serres, à ce que le surcoût de nos propositions soit amorti financièrement en un an. C'est la limite maximum acceptable au Ladakh. Ceci représente une somme d'environ 3 000 Rs pour les maisons 7 000 à 10 000 Rs pour les serres².

Ceci explique pourquoi l'isolation est faible et nulle dans certains cas. Les matériaux isolants (mousse, etc.) sont inexistantes au Ladakh. Les matériaux traditionnels tels que la paille sont rares et chers. La paille la meilleure marché valait 3 Rs le kg en 1986 et elle était pratiquement indisponible. La production n'étant déjà pas suffisante pour le maigre bétail bien peu de Ladakhi sont disposés à commettre ce qu'ils appellent "un tel gâchis".

Les objectifs initiaux étaient de maintenir hors gel les serres et les maisons pendant tout l'hiver. En fait, les maisons équipées par nous ne descendent jamais à des températures inférieures à 5 degrés environ et se stabilisent entre 7 et 10 degrés quand les conditions climatiques sont normales. Ceci représente une amélioration considérable du confort dans la mesure où, dans une maison traditionnelle, il fait parfois -10 degrés à l'intérieur et où des températures supérieures à 0 degré pendant la journée ne sont maintenues qu'en brûlant le peu de bois disponible à grand frais. Même en chauffant, il y gèle toujours pendant la nuit.

II - LE MUR THERMIQUE

Il se compose, en partant de l'intérieur de la pièce vers l'extérieur de :

1) Un mur en briques de terre séchée de 30 cm d'épaisseur. Comme c'est l'habitude au Ladakh, les briques sont toutes posées transversalement dans le mur et décalées verticalement les unes par rapport aux autres. Les briques font 10 X 15 X 30 cm, il n'y a donc qu'une brique dans l'épaisseur du mur. Les bâtiments étant peu élevés, il n'est pas nécessaire de croiser les briques. D'autre part, cette disposition présente le double avantage d'assurer une bonne continuité thermique dans le mur et d'éviter que les briques ne se cassent en raison de leur friabilité et de l'approximation de leurs formes qui fait que toutes se rompent quand elles sont croisées.

Le mur est peint en noir sur sa face extérieure. Son orientation varie de plus ou moins 20 degrés par rapport au Sud.

2) Un châssis en menuiserie. D'une section de 15 x 5 cm. Il

pénètre dans le mur sur une profondeur de 7,5 cm et dépasse du mur de 7,5 cm également. Ceci renforce la structure, permet aux maçons de perpétuer leur technique qui consiste à construire autour des menuiseries préalablement installées et assure une bonne isolation entre chacun des éléments.

Cette isolation entre les vitrages et la limitation de la circulation de l'air entre le mur et le verre est la particularité majeure de notre proposition. Cette disposition offre trois avantages majeurs :

a) La poussière est omniprésente au Ladakh en raison de l'absence de tapis végétal. Or l'empoussiérage est proportionnel à la circulation de l'air. Il est tel qu'un vitrage après une ou deux années n'absorbe plus que 50 % du rayonnement.

b) Si l'air circulait librement sur toute la hauteur du vitrage, il atteindrait une température très élevée au point haut. Ceci, sans présenter aucun avantage, aurait l'inconvénient majeur d'augmenter les déperditions thermiques.

c) L'absence d'ouïes de ventilation hautes et basses, comme c'est le cas dans le mur Trombe traditionnel, est justifié par les raisons suivantes :

— La ventilation augmente les apports de chaleur pendant la journée, à une période où les habitants n'occupent presque jamais la maison. Or, cette énergie dissipée manquerait la nuit quand elle est la plus nécessaire.

— Il est indispensable la nuit d'obstruer ces ouïes pour éviter que le système ne s'inverse. Or, partout où de tels systèmes ont été installés, personne ne les a fermés pendant la nuit, ou, ce qui arrive souvent, pendant les intersaisons, dans la journée lorsque le ciel est couvert. D'autre part, il n'existe aucun moyen simple et fiable qui puisse obstruer ces orifices sans intervention humaine. Le système employé permet donc à la fois de limiter les conséquences de l'empoussiérage, de maintenir le système totalement passif en n'exigeant aucun entretien, de limiter les déperditions thermiques et d'accumuler toute l'énergie disponible pour la nuit.

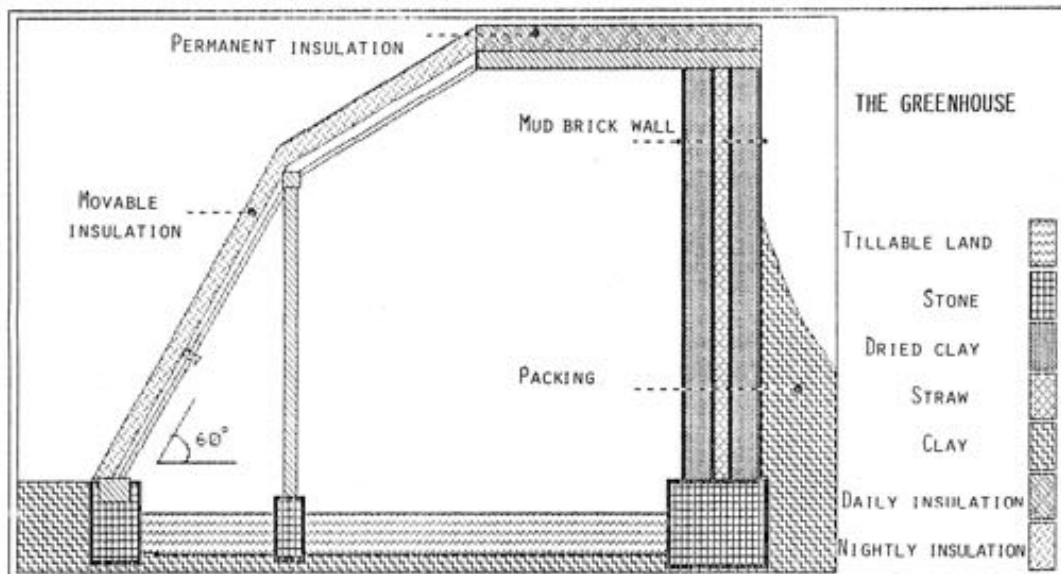
3) Un vitrage. C'est un double vitrage dont les verres sont séparés le plus souvent de 2,5 cm et parfois d'un centimètre et demi. Ceci dépend des approvisionnements.

4) Une casquette fixée dans le mur au sommet de la menuiserie la protège de la pluie.

Les maisons ainsi équipées atteignent des températures comprises entre 5 et 10 degrés pendant la période la plus froide. Les températures dans ces pièces connaissent leur maximum en octobre et en avril lorsque le soleil est encore bas et que les températures ne sont que faiblement inférieures à 0 degré.

III - LE CHAUFFE EAU

Il est rudimentaire et n'est installé que sur insistance des habitants généralement peu enclins à se laver pendant l'hiver. Le principe est extrêmement simple. Dans l'épaisseur d'un mur thermique, on prévoit une réserve permettant l'installation d'une boîte ouverte vers l'extérieur et fermée vers l'intérieur par une porte bien calfeutrée. Dans cette boîte on installe 2 ou 4 jerricans préalablement peints en noir. Ce système ne fonctionne pas en été, en raison de l'absence d'inclinaison des réservoirs. En hiver, par contre, on obtient ainsi de l'eau à 40 degrés une à deux fois par jour, selon l'ensoleillement. Cette production (entre 40 et 160 litres/jour) est largement suffisante et ne coûte qu'une centaine de roupies. Ce dispositif offre l'avantage d'être extrêmement bon marché, de ne pas craindre le gel, de n'utiliser aucun tuyau d'aucune sorte et de



SUMMARY: Paul Mirmont is an architect by profession and for the last 35 years has been interested in the improvement of the traditional Ladakhi dwelling. He uses the technique of the solar wall which has the advantage of making it possible to raise the temperature inside houses while using materials which are relatively cheap, locally available and do not require any maintenance. In the same spirit he has installed solar water tanks and

permettre l'accès à l'eau chaude et le remplissage depuis l'intérieur de la salle de bains.

IV - LA SERRE AGRICOLE

La serre est conçue pour donner les meilleurs résultats pendant les intersaisons. Elle sert surtout à la production de plants au printemps et à la maturation tardive à l'automne. En hiver, on y fait pousser des choux principalement, mais ce n'est pas là l'usage principal. Schématiquement, elle se compose de :

- 1) Un double mur au nord séparé par de la paille. Sur ce mur est adossé un remblai aussi haut et aussi épais que possible.
- 2) Un vitrage sur la façade sud à double pente (60 degrés sur les 2/3 de la hauteur et 35 degrés pour le tiers restant). C'est un simple vitrage recouvert pendant la nuit d'un isolant constitué la plupart du temps par de vieilles couvertures ou des duvets provenant des surplus de l'armée.

3) Les murs est et ouest sont vitrés sur leur premier tiers. Dans certains cas, une pièce est construite adossée sur le mur nord. Elle sert d'abri de jardin et de pièce de stockage. La partie basse des murs est en pierre (60 cm en dessous du sol et 60 cm au-dessus), tandis que la partie haute est en brique de terre. L'expérience est encore récente pour que toutes les conclusions aient été tirées. Toutefois, des légumes robustes (choux, navets) ont poussé en janvier 1986 et la culture des plants a pu débuter avec succès en mars alors que ce n'est possible en plein champ qu'en début mai.

NOTES

1 Groupement pour l'étude rationnelle de l'énergie solaire.

2 Il s'agit des chiffres de 1984. A l'époque 1 FF = 1,6 Rs ; en 2001, 1 FF = 6 Rs et en 2013 1 € = 85 Rs, ce qui ferait 1 FF = 13 Rs.

RESUMÉ : Architecte de profession, Paul Mirmont s'est intéressé depuis plus de 35 ans à l'amélioration de l'habitat traditionnel ladakhi. Il utilise la technique du mur thermique qui a l'avantage de permettre d'augmenter la température à l'intérieur des maisons tout en utilisant des matériaux relativement bon marché, disponibles sur place et ne nécessitant pas d'entretien. Dans le même esprit, il a mis en place des réservoirs d'eau chaude solaires et depuis peu s'est attaqué à des serres permettant des cultures d'hiver et surtout de pousses au début du printemps. L'auteur résume ici ses techniques et ses travaux.

has recently turned his attention to glasshouses which make it possible to cultivate crops in winter which put out shoots from the beginning of spring. Here the author summarises his techniques and his work.

ZUSAMMENFASSUNG: Paul Mirmont, von Beruf Architekt, arbeitet schon seit mehr als 35 Jahren für die Verbesserung der traditionellen ladakhischen Wohnungen. Er verwendet dabei die „thermischen Wände“, welche den Vorteil haben, im Inneren der Häuser die Temperatur zu erhöhen, und mit relativ billigen, vor Ort vorhandenen Materialien, die wenig Pflege bedürfen, erstellt werden zu können. Mit gleicher Absicht hat Mirmont solare Warmwasserbehälter aufgestellt. Seit kurzem baut er an Gewächshäusern, die einen Anbau im Winter und der wichtigen Frühlingstriebe ermöglichen. Der Autor gibt im Folgenden eine Zusammenfassung der Arbeiten und Techniken Mirmonts.

