



UNE ÉCOLE AU ZANSKAR



**UNE ÉCOLE AU ZANSKAR**

2010 - 2014





2  
3  
4 >

Famille Zanskarpa  
*Chadar Road*, route hivernale  
Village de Pipiting

À l'extrême nord de l'Inde, derrière les hauts sommets de l'Himalaya, le Zanskar est l'une des régions habitées les plus froides au monde. On y enregistre habituellement en hiver des températures allant jusqu'à -35°C.

Sa situation géographique lui confère de plus un grand isolement: la succession des chaînes de montagnes culminant à 5000m ne la rend accessible que par une seule route depuis la vallée voisine.

Cette route, ouverte de juin à septembre, renferme la vallée sur elle-même aussitôt que les premières neiges bloquent les cols.

Le Zanskar compte pourtant près de 12000 habitants à majorité bouddhistes, vivant de l'élevage et de l'agriculture, en totale autonomie depuis plusieurs siècles.



Pendant les 4 mois d'été, les Zanskarpas cultivent en hâte de l'orge et autant de foin dont les bêtes et les hommes auront besoin pendant les longs mois d'hiver.

La principale ressource en eau provient de la fonte des glaciers, dont les torrents canalisés puis ramifiés en petits canaux donnent une morphologie si remarquable à ce territoire que les Zanskarpas modèlent générations après générations.



|   |  |
|---|--|
| 5 | Moine bouddhiste à Karsha              |
| 6 | Village de Shila                       |
| > | <b>Vallée de confluence du Zanskar</b> |
|   | Altitude 3500m                         |
| A | PADUM                                  |
| B | PIPITING                               |
| C | UFTI                                   |
| D | KARSHA                                 |
| E | DODA river                             |
| F | ZANGSPO river                          |
| G | ZANSKAR river                          |
| H | Zones cultivées                        |



Le mode de subsistance à l'œuvre depuis des siècles au Zanskar repose sur un équilibre fragile fortement dépendant des ressources naturelles et du climat.

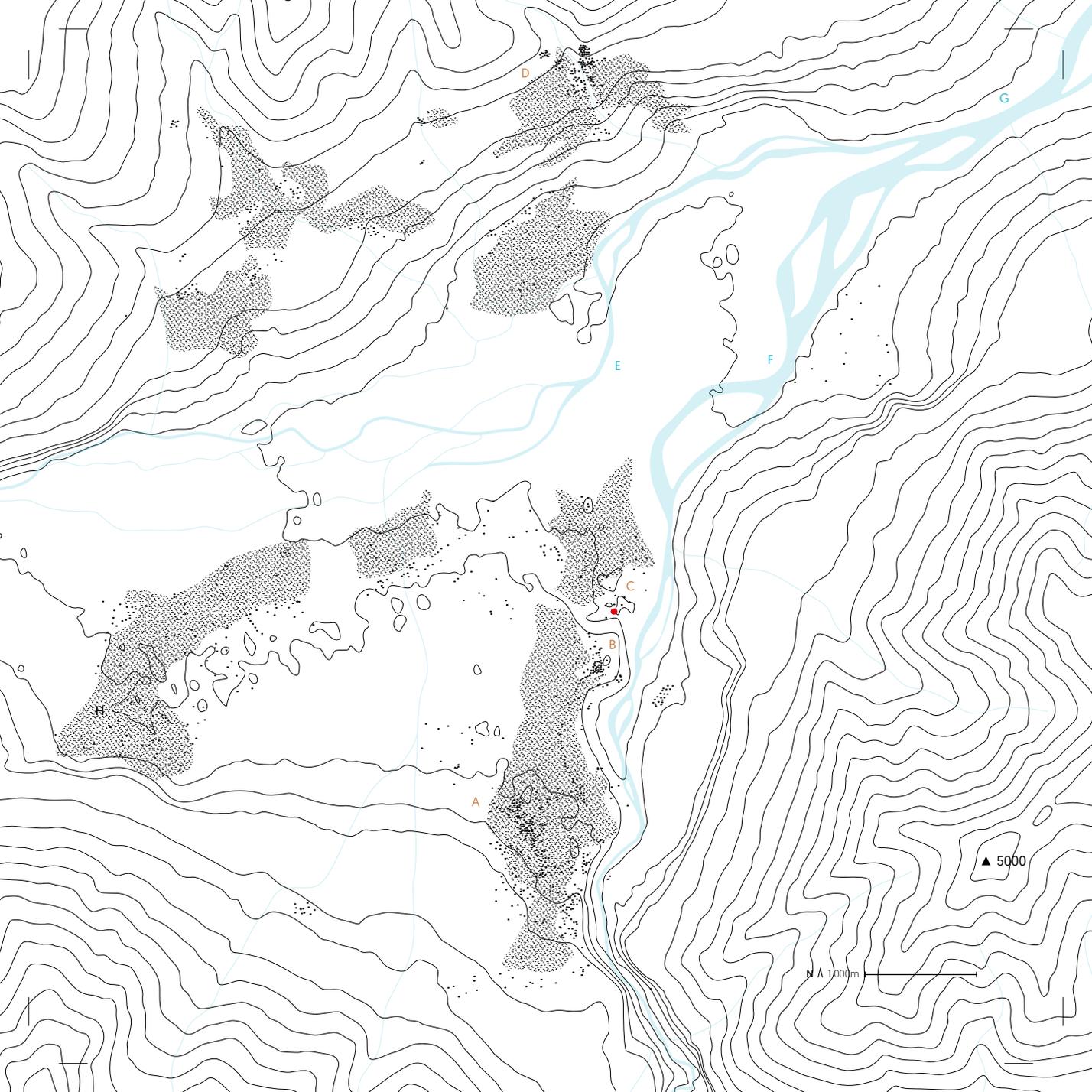
Il est cependant aujourd'hui en pleine mutation du fait du développement progressif de la région et des projets ambitieux de désenclavement de la vallée menés par le gouvernement central et l'armée indienne.

5 La recherche d'un meilleur confort

dans l'habitat [chauffage, isolation, lumière], la diversification des ressources économiques [tourisme, commerce], la modernisation des infrastructures [eau courante, électricité, routes] et plus généralement du cadre de vie auquel aspirent les Zanskarparpas [éducation, santé, communication] sont autant de facteurs qui font que cet équilibre se transforme et que le Zanskar se trouvera à court terme dans une logique de dépendance vis à vis du monde extérieur.



6



7 Convoi estival vers le Zanskar

> **Historique de développement de l'école :  
de la première classe au campus**

- A Accueil de la première classe 1988  
Monastère de PIPITING  
53 élèves
- B Construction école LMS<sup>(1)</sup> 1991  
PIPITING  
257 élèves
- C Construction école LMHS<sup>(2)</sup> 2001  
UFTI  
300 élèves
- D **Extension petites sections 2014**  
UFTI

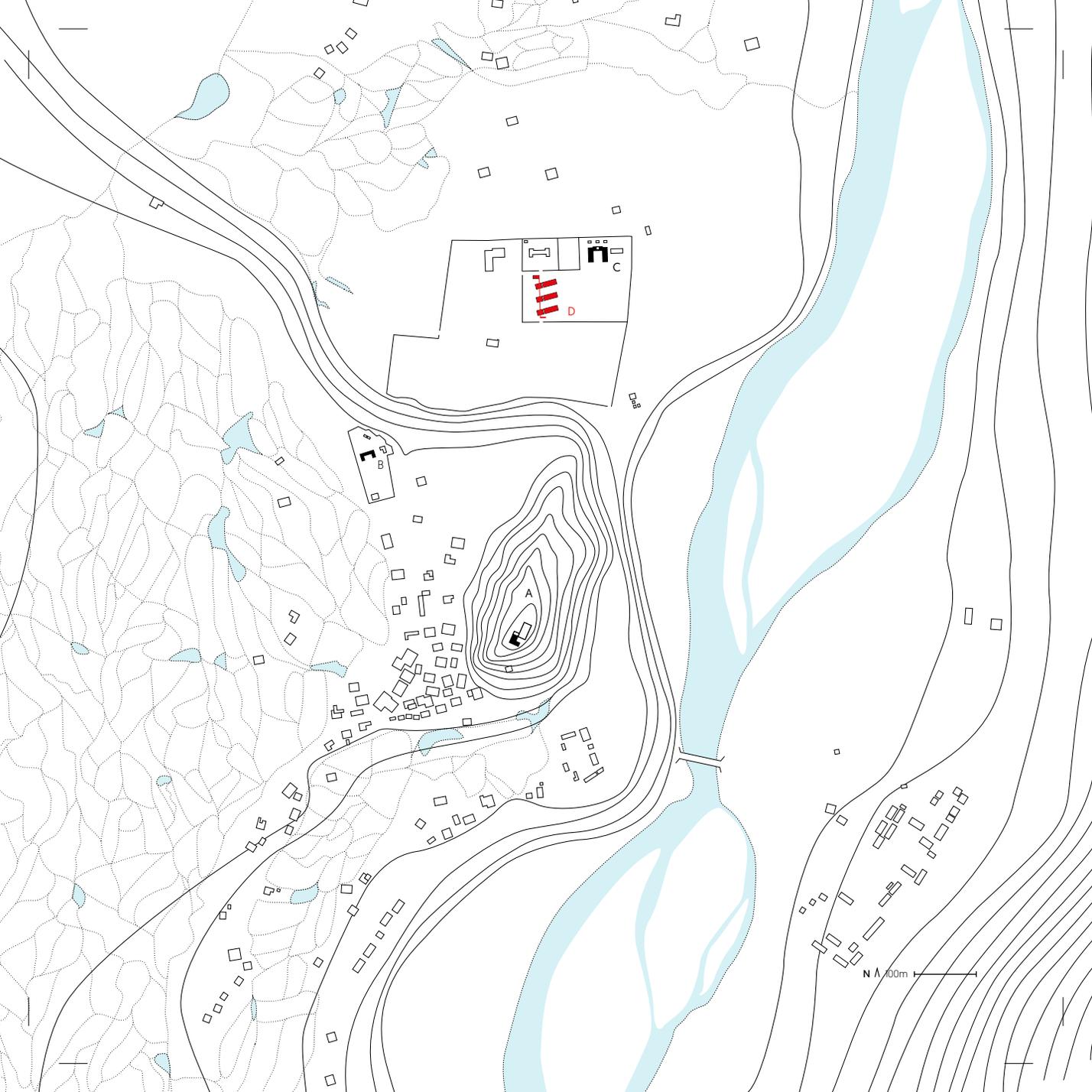
<sup>(1)</sup> Lamdon Model School  
<sup>(2)</sup> Lamdon Model High School

À cette dépendance économique croissante s'ajoute une dépendance politique tout aussi contraignante à l'état du Jammu & Cachemire, qui administre la région depuis la partition de l'Inde en 1947.

Le système de gouvernance décentralisée actuel ne donne que peu de poids à la représentation politique de la population du Zanskar de culture bouddhiste dans un état à majorité musulmane.

L'appui du gouvernement central, quant à lui, n'est peut être pas à la mesure de ce dont le Zanskar aurait besoin, si bien que le développement de la région est en partie supporté par des organisations privées indiennes et étrangères.





8

Participation de parent d'élève 2012

9

Équipe d'ouvriers népalais 2013

10 >

Vue de la façade Ouest

C'est dans ce contexte singulier que l'association italo-française AaZ (Aide Au Zanskar) œuvre depuis vingt ans dans le domaine de l'éducation, dans le but de dispenser un enseignement de qualité aux populations du plateau du Zanskar restées en marge de l'essor économique de l'Inde et, aujourd'hui encore, refuges d'une culture Tibétaine en exil.

Les résultats scolaires encourageants obtenus ces dernières années par l'école que supporte AaZ, la LMHS (Landom Model High School), poussent l'association à envisager le prolongement de ses efforts et à se questionner sur l'amélioration des conditions d'enseignement : refonte du système pédagogique, allongement du cursus scolaire jusqu'à la classe 12<sup>th</sup> (équivalent du bac), décongestion des locaux et amélioration de leur confort pendant l'hiver.

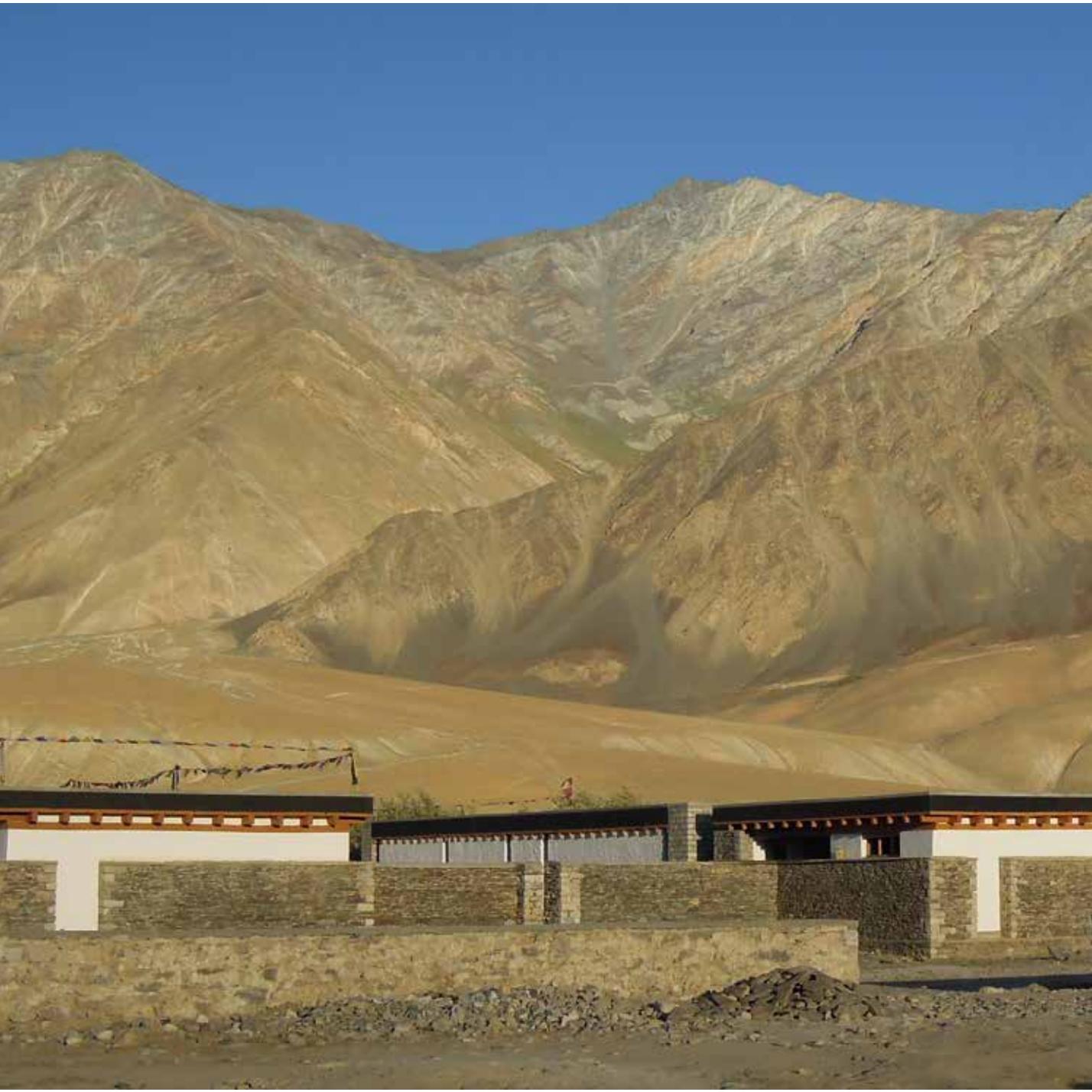
Autant de raisons pour l'association AaZ de solliciter l'assistance de ASF (Architectes Sans Frontières) pour effectuer une mission d'évaluation en août 2010 afin de réfléchir à la rénovation de l'école existante et à la création d'une nouvelle structure destinée aux petites et moyennes sections.



8



9



> **Plan général de la nouvelle école :  
principe d'implantation**

|          |  |
|----------|--|
| <b>A</b> | BÂTIMENT 1 :<br>bureau, salle culturelle, bibliothèque, classe 5 <sup>th</sup>                               |
| <b>B</b> | BÂTIMENT 2 :<br>salle des professeurs, cuisine, classes 2 <sup>nd</sup> , 3 <sup>rd</sup> et 4 <sup>th</sup> |
| <b>C</b> | BÂTIMENT 3 :<br>bureau, classes UKG, LKG et 1 <sup>re</sup>  |
| <b>D</b> | Toilettes  |
| <b>E</b> | Possibilité d'extension  |
| <b>F</b> | Bancs  |
| <b>G</b> | Accès bâtiment du personnel  |
| <b>H</b> | Mur de protection  |
| <b>I</b> | Pompe à eau existante  |

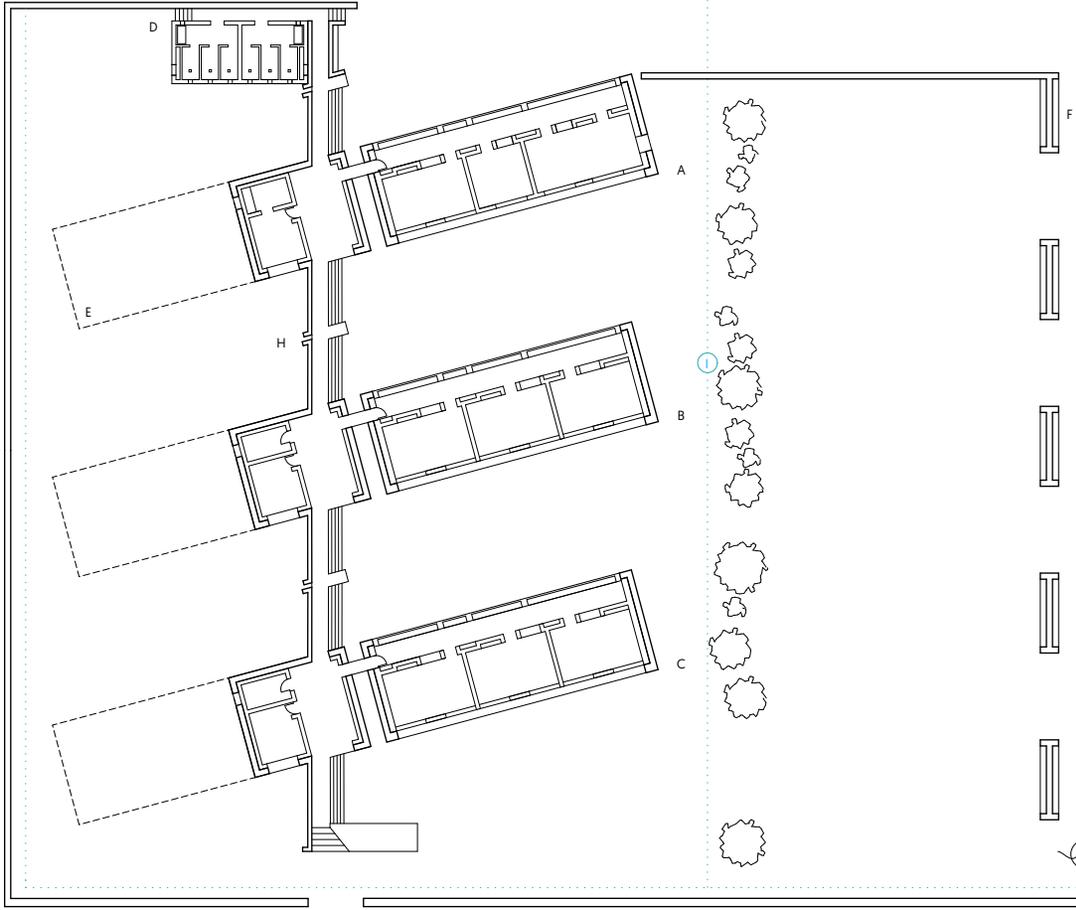


Le pari du projet porté par AaZ est de perpétuer la tradition d'autonomie, garante de l'identité culturelle du peuple Zanskari : malgré l'évolution du contexte régional, le Zanskar reste en effet un modèle d'équilibre entre l'homme et son environnement dans une région particulièrement inhospitalière.

Le projet architectural de la nouvelle école LMHS tente ainsi de valoriser la justesse de ce mode de vie ancestral par le recours systématique aux ressources et aux savoir-faire locaux.

L'accent a été mis sur le choix d'une technologie solaire passive dans la conception de l'école permettant de profiter de la première énergie disponible en abondance : le soleil.

Le dispositif architectural de la façade vitrée orientée au Sud améliore le gain thermique solaire du bâtiment afin de réduire les besoins en chauffage au cours de l'hiver et ainsi de limiter le recours aux énergies importées.



5m



La nouvelle école se décompose en trois volumes disposés le long d'un axe de circulation Nord-Sud protégés des vents violents par un haut mur.

Ces volumes génèrent trois petites cours dont l'échelle cherche à créer un environnement adapté aux plus jeunes élèves.

Les trois blocs de classes sont orientés à -15° Est par rapport au Sud afin d'optimiser le gain solaire pendant les heures d'occupation des locaux, essentiellement le matin.

La conception s'est aussi attachée à assurer la réversibilité des dispositifs passifs afin d'assurer un maximum de confort été comme hiver.

Le principe de distribution des salles se fait au Nord, par un large couloir jouant le rôle d'espace tampon limitant les déperditions thermiques.

Les salles de classe ont des structures en U constituées de murs épais en briques de terre crue qui procurent de l'inertie thermique aux locaux

et facilitent le contrôle du confort hygrométrique.

Une deuxième enveloppe en pierre locale (granit ou schiste noir) assure l'étanchéité à l'air du double mur isolé et garantit la pérennité des façades latérales.

La toiture est constituée d'une isolation faite d'un mélange terre-paille et revêtue de plusieurs couches de terre argileuse compactée, à l'instar des toitures traditionnelles de la région.

La problématique parasismique a été traitée à une première échelle par le redécoupage de la volumétrie générale du projet en éléments structurels autonomes de gabarit compact et symétrique.

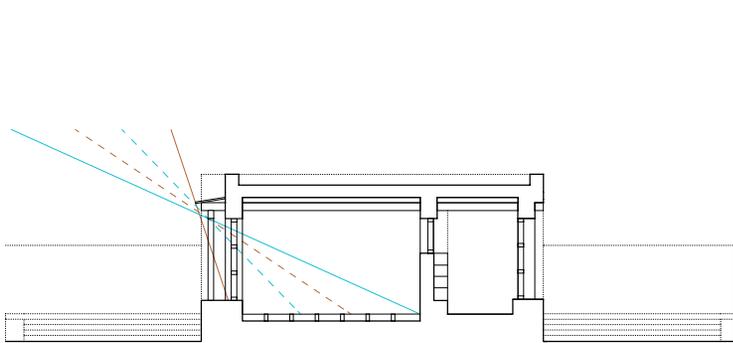
A l'échelle de chaque bâtiment, leur structure a été renforcée par un squelette en béton armé associé aux murs de terre et solidaire de la toiture en bois.



13

12





&lt;

été

hiver

**Incidence solaire**

— midi  
 - - 8h / 16h  
 — midi  
 - - 8h / 16h

&gt;

**Plan du bâtiment 3 : espaces intérieurs**

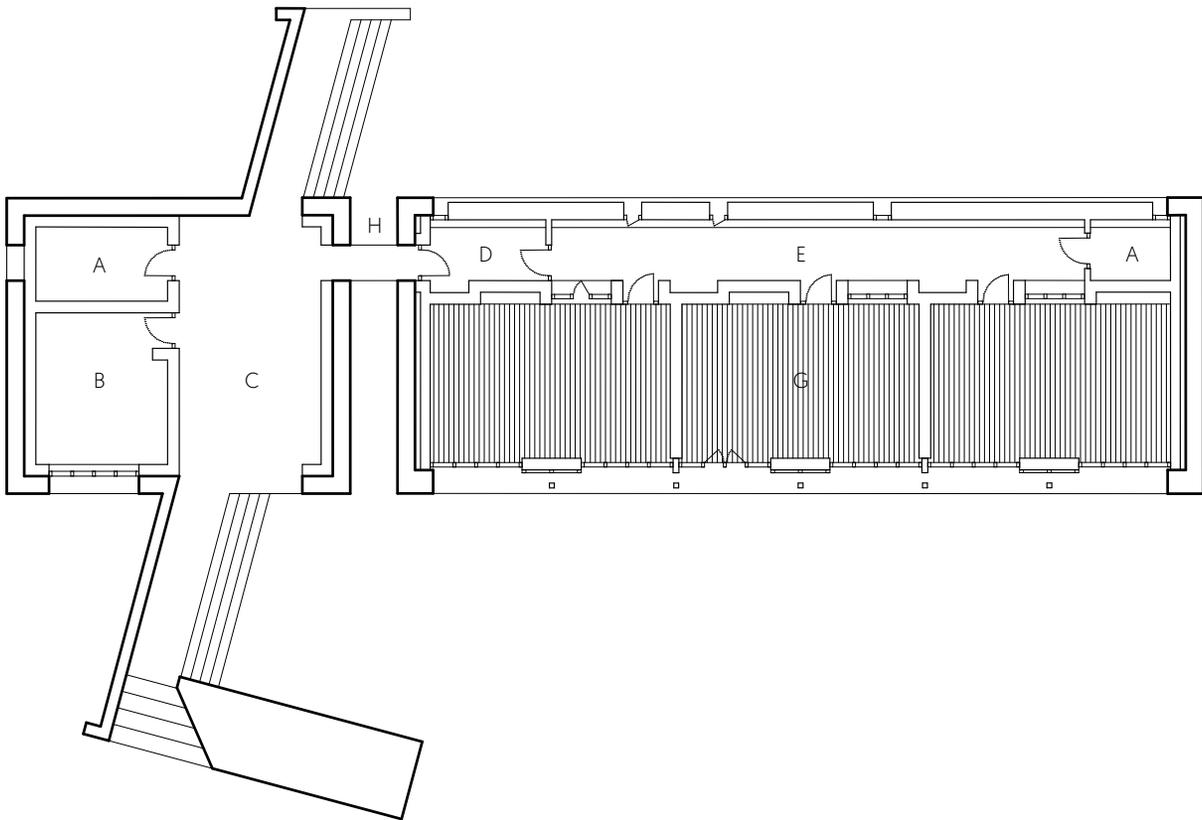
A Rangement  
 B Bureau  
 C Préau  
 D Sas d'entrée  
 E Couloir  
 G Salles de classe  
 H Passerelle



Ce projet d'extension d'école a été mené simultanément par AaZ à une réflexion autour de la refonte du modèle d'enseignement destiné aux petites sections.

Le choix des responsables de l'école s'est porté sur la pédagogie Montessori qui met les élèves dans une situation d'acteurs dont l'apprentissage se fait par la manipulation d'objets et le jeu.

La conception des locaux fait donc écho à cette méthode : les salles sont revêtues d'un plancher en bois massif isolé accueillant librement les enfants sur le sol, le couloir d'accès est doté d'un long banc et de casiers permettant aux enfants de se déchausser avant de pénétrer dans les salles. Le mur central, quant à lui, ménage de nombreux espaces de rangements pour le stockage du matériel pédagogique.



- 16 Parent d'élève travaillant sur la toiture  
17 Stockage du gaz domestique au Zanskar  
> **Mise en situation d'une salle de cours**  
18 >> Cour de récréation



16

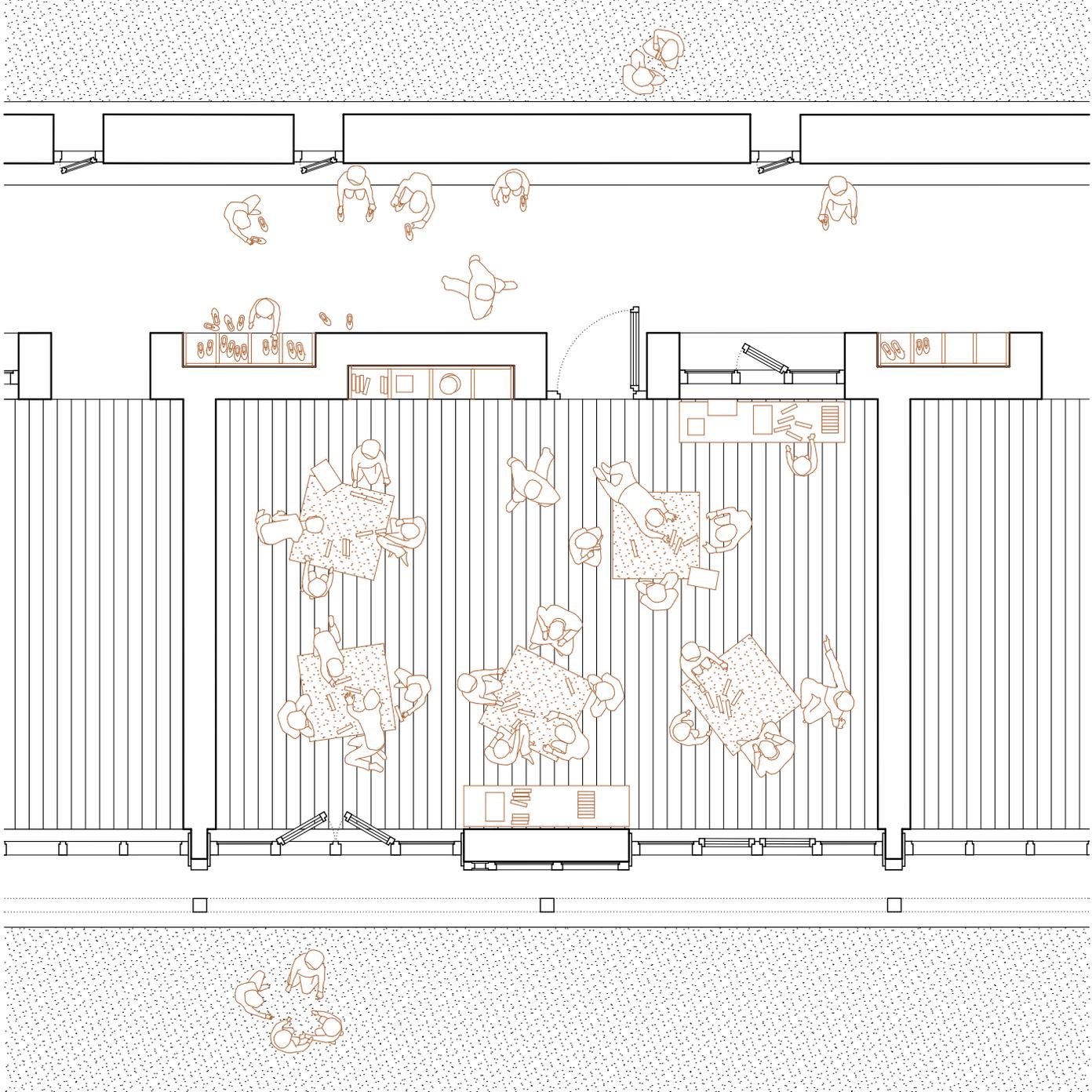


17

Le campus dans lequel s'implante la nouvelle école est souhaité à terme comme un modèle de gestion des ressources locales, de l'énergie et des déchets.

Un lieu de transmission des valeurs de la culture Zanskari, un lieu d'information et de réflexion pour les nouvelles générations.

Dans ce cadre stratégique élargi, le projet architectural se présente comme un outil permettant à l'école d'être considérée comme le lieu de sensibilisation des habitants aux enjeux de la transformation de leur cadre de vie.





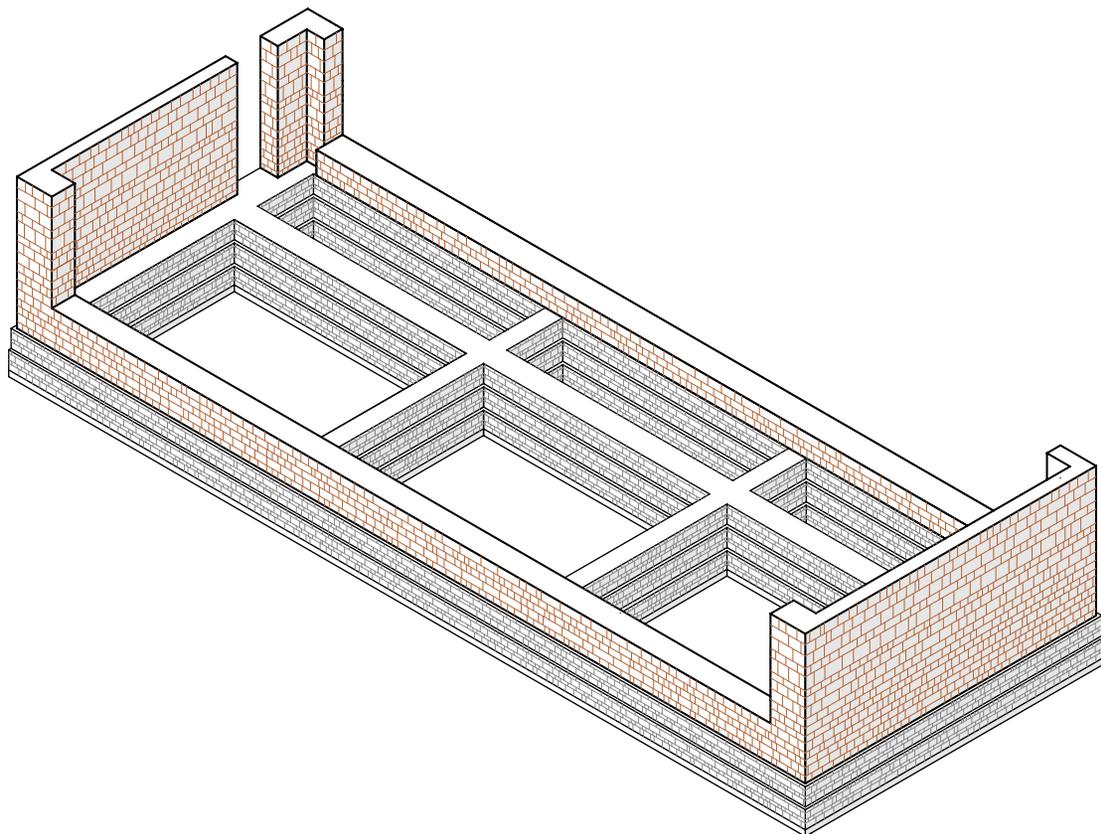




La construction du projet s'est étalée sur les quatre mois d'étés consécutifs (juin à septembre) durant les années 2011 à 2014.

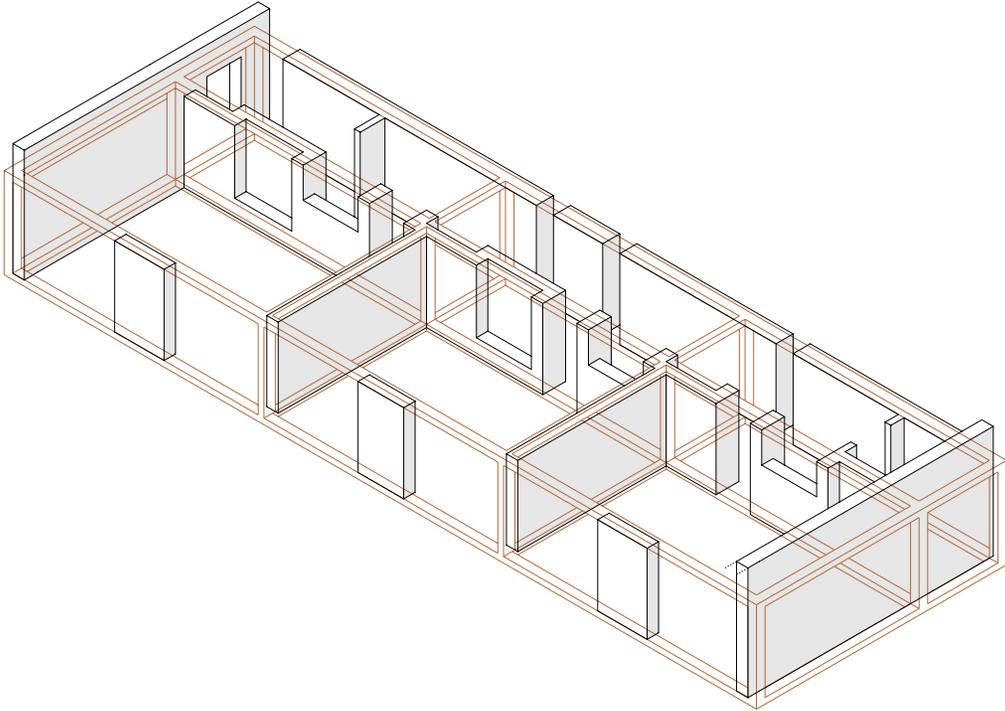
Seule la période estivale autorise l'accès à la vallée du Zanskar : le reste de l'année, l'unique route d'accès par le col du Pensi-la est bloquée par la neige. L'organisation du chantier exigeait donc d'atteindre un niveau d'avancement qui permette une protection efficace des ouvrages contre les intempéries jusqu'à l'année suivante.





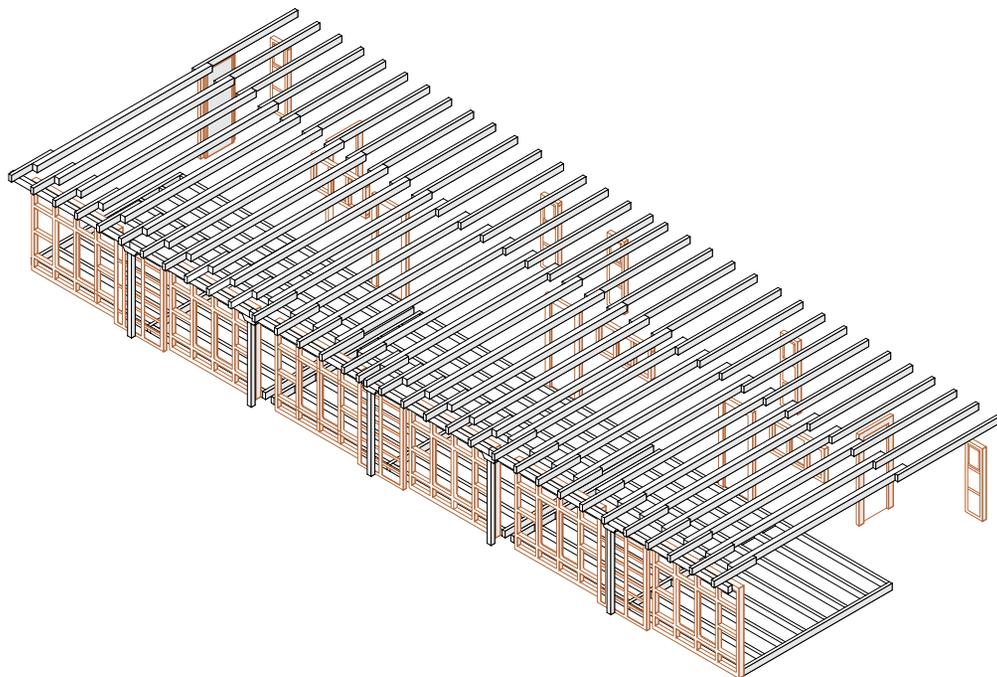
**Structure #1**

Maçonneries de pierres et fondations  
Murs en bloc de granit et mortier de terre



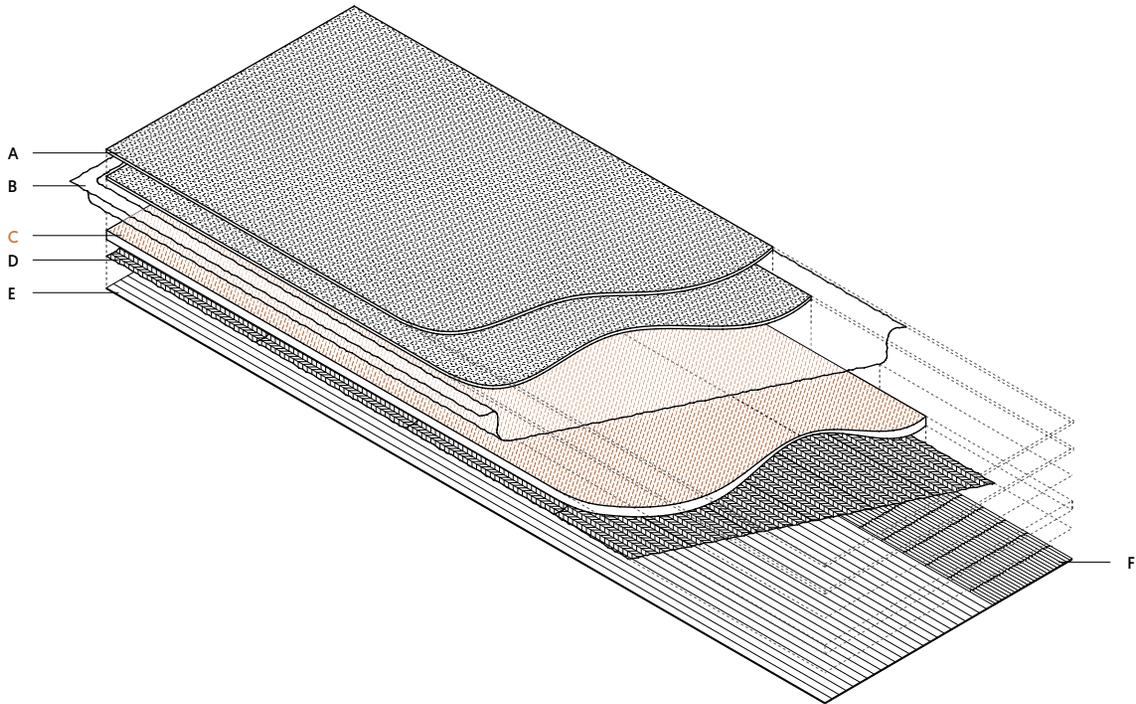
## Structure #2

Maçonneries et chaînage  
Brique de terre crue et squelette béton armé



### Structure #3

Menuiseries et charpente bois  
Menuiserie en pin massif [kairu] et  
charpente en peuplier massif [budlhu]



**Structure #4**

**Complexe de couverture**

- A Couches de terre
- B Bache étanche
- C Isolant en terre paille
- D Nattes de roseau tressé (wagoo mat)
- E Voligeage de peuplier
- F Rondins de saule (talus)



Le niveau d'exigence technique inhabituel de ce projet bioclimatique et parasismique a conduit les responsables de l'école à ne pas confier les travaux à un entrepreneur local. La LMHS a souhaité mettre en place une cellule interne de gestion du chantier capable d'assurer l'approvisionnement en matériaux, la logistique, le suivi des travaux et des ouvriers ainsi que la trésorerie générale.

Cette même technicité explique la raison de la présence continue des architectes pendant les 4 campagnes de construction de l'école.

Si les architectes avaient pour mission initiale de travailler sur les plans d'exécution de la construction sans s'immiscer dans la vie du chantier afin d'en laisser toute la responsabilité à ses futurs bénéficiaires, ils ont finalement été associés aux travaux pour assurer le contrôle de la mise en œuvre des ouvrages les plus délicats. Ce travail s'est fait en dialogue permanent avec Nyima Tsering, le chef de chantier.

Afin de rester fidèle à l'esprit de ce projet de solidarité internationale, le temps du chantier a été mis à profit pour explorer les moyens permettant les échanges entre les différentes cultures et de stimuler la prise en main du projet par les populations locales.



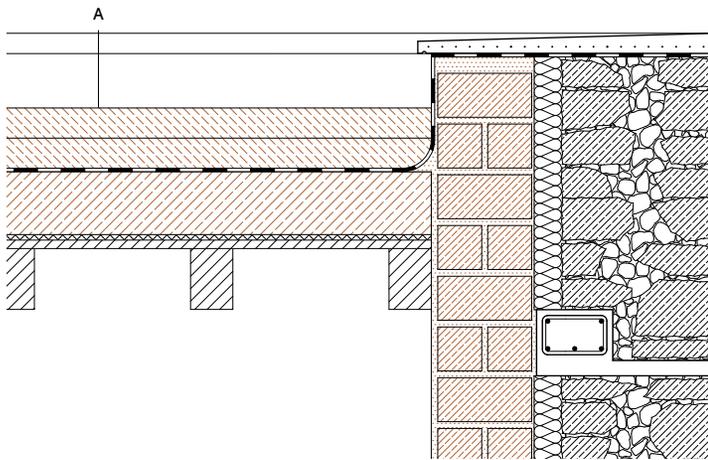
Les habitants de la région du Zanskar sont entièrement mobilisés pendant l'été par l'activité agricole et touristique, ce qui explique l'accueil d'une main d'œuvre saisonnière venue du Népal.

Chaque année une équipe de 15 à 20 ouvriers népalais a donc œuvré sous la direction de Nyima Tsering qui assurait le lien indispensable entre la mesure donnée par les plans et son exécution par les ouvriers népalais.

Le projet a continuellement fait l'objet d'ajustements de mise en œuvre afin de s'adapter aux savoir-faire importés par les ouvriers népalais. La répétition des 3 bâtiments identiques a permis de mettre au point les détails de construction sur un premier bâtiment afin qu'ils soient répliqués par les ouvriers de manière identique sur les 2 autres.

Cette stratégie de reproductibilité a garanti dans le temps une autonomie des équipes et un retrait progressif des architectes sur le chantier.



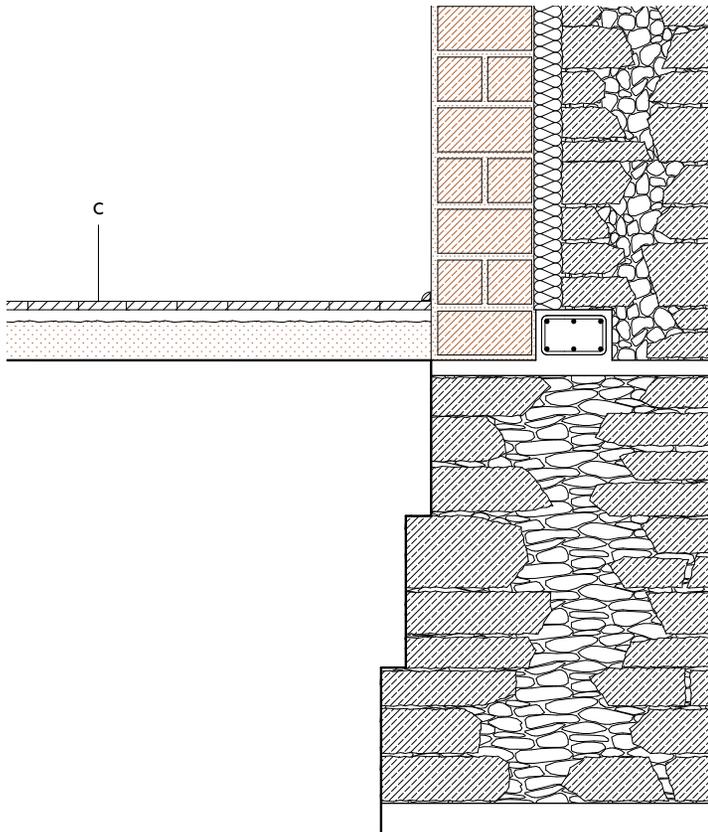


A

### Couverture

Couches de terre argileuse  
*épaisseur 2x3"*  
 Film plastique étanche  
 Mélange terre/paille isolant  
*épaisseur 5"*  
 Natte de jonc tressé  
*rouleau 10' x 5'*  
 Voligeage de peuplier  
 Solivage  
*section 7" x 5"*

*épaisseur 2"*



B

### Double mur

Blocs de granit,  
 joint extérieur ciment  
 mortier de terre,  
 blocage de pierre concassée

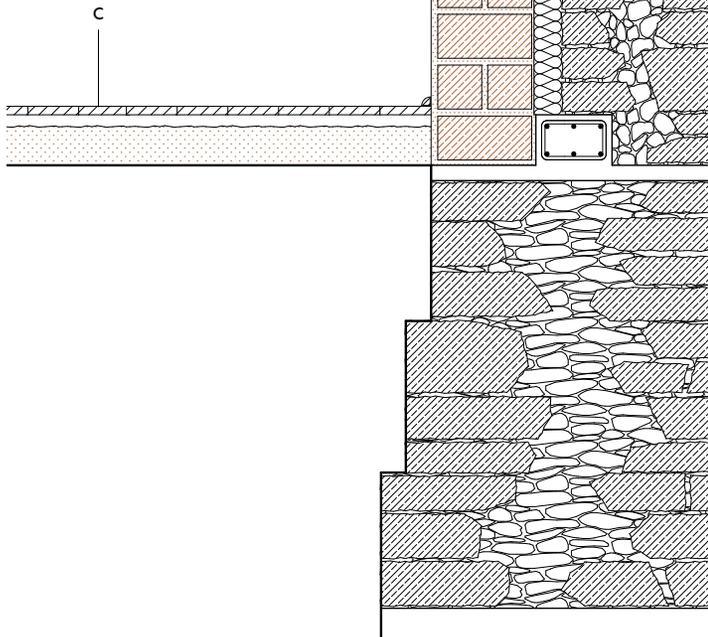
*épaisseur 1' 1/2*

Isolant copeaux de bois

*épaisseur 5"*

Brique de terre,  
 bloc 6"x6"x12"  
 mortier de terre,  
 enduit intérieur terre

*épaisseur 1"*



C

### Plancher bas

Parquet en pin raboté  
 Lambourrage de peuplier  
*section 6" x 3"*  
 Remplissage de sable

*épaisseur 7"*

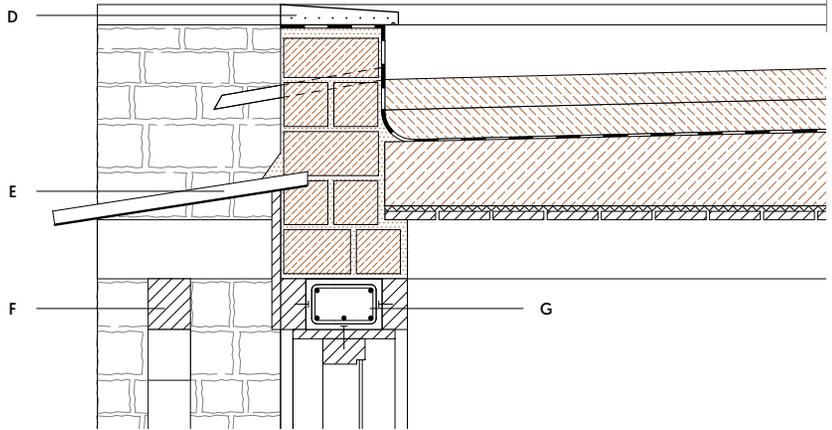
Le fait que la construction de l'école ait recours aux techniques locales de couverture en terre, de solivages en rondins de saule ou plus généralement à des modes constructifs traditionnels, a facilité la participation des parents d'élèves et des enseignants dont la présence était souhaitée pour favoriser l'appropriation du projet par ses futurs usagers. Chaque année dès la fin de la moisson, des dizaines de parents d'élèves venus des villages les plus éloignés de la région ont prêté main forte à l'équipe d'ouvriers népalais et ont permis d'achever les ouvrages les plus sensibles avant l'arrivée des premières neiges.

Le chantier a été par ailleurs l'occasion de sensibiliser les ouvriers aux bonnes pratiques constructives en particulier celles touchant à la mise en œuvre des maçonneries de pierre, de terre et des bétons. Il a aussi permis de développer des améliorations ou des transgressions de techniques de construction traditionnelle : recherche de procédés plus performant d'isolation de l'enveloppe et d'étanchéité des toitures aujourd'hui soumises aux pluies consécutives au changement climatique notable dans cette région.

La précision des ouvrages de charpente a nécessité le concours de charpentiers français durant l'été 2013 qui ont travaillé en tandem avec l'équipe népalaise et ont activement partagé leurs compétences avec les intervenants locaux.

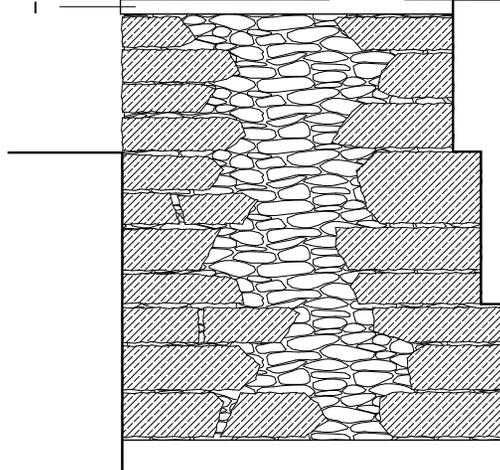
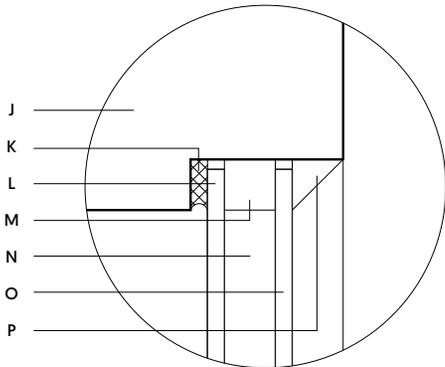
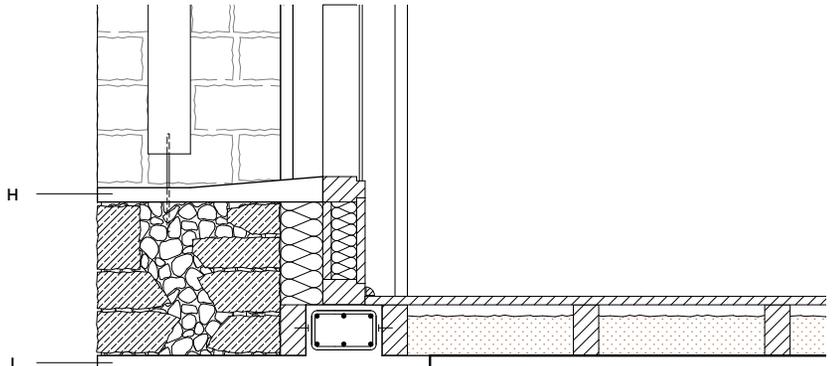


- D Glacis d'acrotère en ciment armé de grillage  
*épaisseur 2" minimum*  
Casquette en tôle métallique
- F Sablière en peuplier sur portique bois  
*section 5"x6"*
- G Chainage béton armé et coffrage perdu bois  
*section 3"x6"*
- H Glacis de soubassement ciment  
*épaisseur 2" minimum*
- I Chainage béton armé, coffrage perdu bois  
*section 5"x6"*
- H, I Protection saisonnière des ouvrages  
2011/2012



**Détail de double vitrage local**

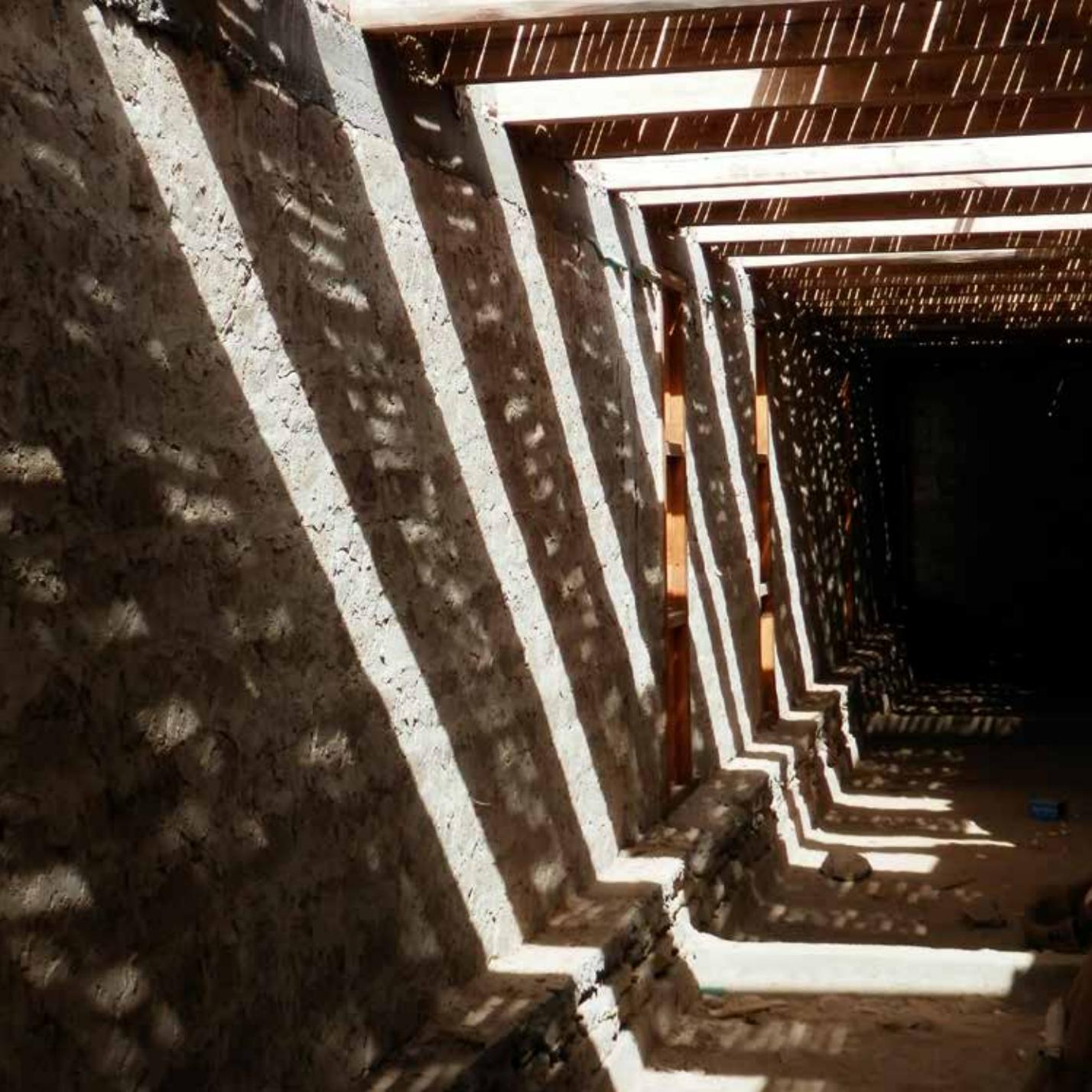
- J Montant de menuiserie en pin  
*section 5" x 3"*  
et feuillure  
*1" 1/2 x 1/2"*
- K Joint en silicone
- L 1er vitrage
- M Intercalaire bois  
*1/2" x 1/2"*
- N lame d'air
- O 2e vitrage
- P Pare close bois  
*1/2" x 1/2"*





La construction s'est  
achevée en août 2014.

Les plus jeunes élèves de la LMHS  
ont investi les nouveaux locaux avec  
enthousiasme, libérant ainsi une partie  
des classes de l'école principale où de  
nouveaux travaux ont depuis permis  
aux grandes sections d'étudier, eux  
aussi, dans de meilleures conditions  
de confort.







## **Maîtrise d'Ouvrage**

Association Aide Au Zanskar

[www.aazanskar.fr](http://www.aazanskar.fr)

## **Assistance à Maîtrise d'Ouvrage**

Architectes Sans Frontières

[www.asffrance.org](http://www.asffrance.org)

## **Architectes**

Douchan Palacios

Vanessa De Castro Cerdà

Damiano Carminati (2013)

## **Chef de chantier**

Nyima Tsering

## **Crédits photos**

n° 8 et 16 © F. Cabrera

n° 18 © G. Daligant

autres © architectes

## **Conception graphique**

Romain Condomitti

[www.ateliertanka.com](http://www.ateliertanka.com)

Atelier TANKA©2016



ATELIER  
TANKA









*Zaskar, royaume des lumières,  
désert de silence qui touche le  
ciel...*

Le projet d'extension de l'école LMHS vise à améliorer les conditions d'enseignement pour les enfants du Zaskar, région désertique de l'Himalaya indien coupée du reste du monde 8 mois dans l'année.

Malgré le désenclavement progressif de la région, le Zaskar reste un modèle d'équilibre entre l'homme et son environnement, une justesse que le projet de l'école tente de valoriser par le recours aux ressources et aux savoir-faire locaux.