

# MÉCANIQUE DES FLUIDES

## Capillarité

B. PAULE - DA/EPFL 1995

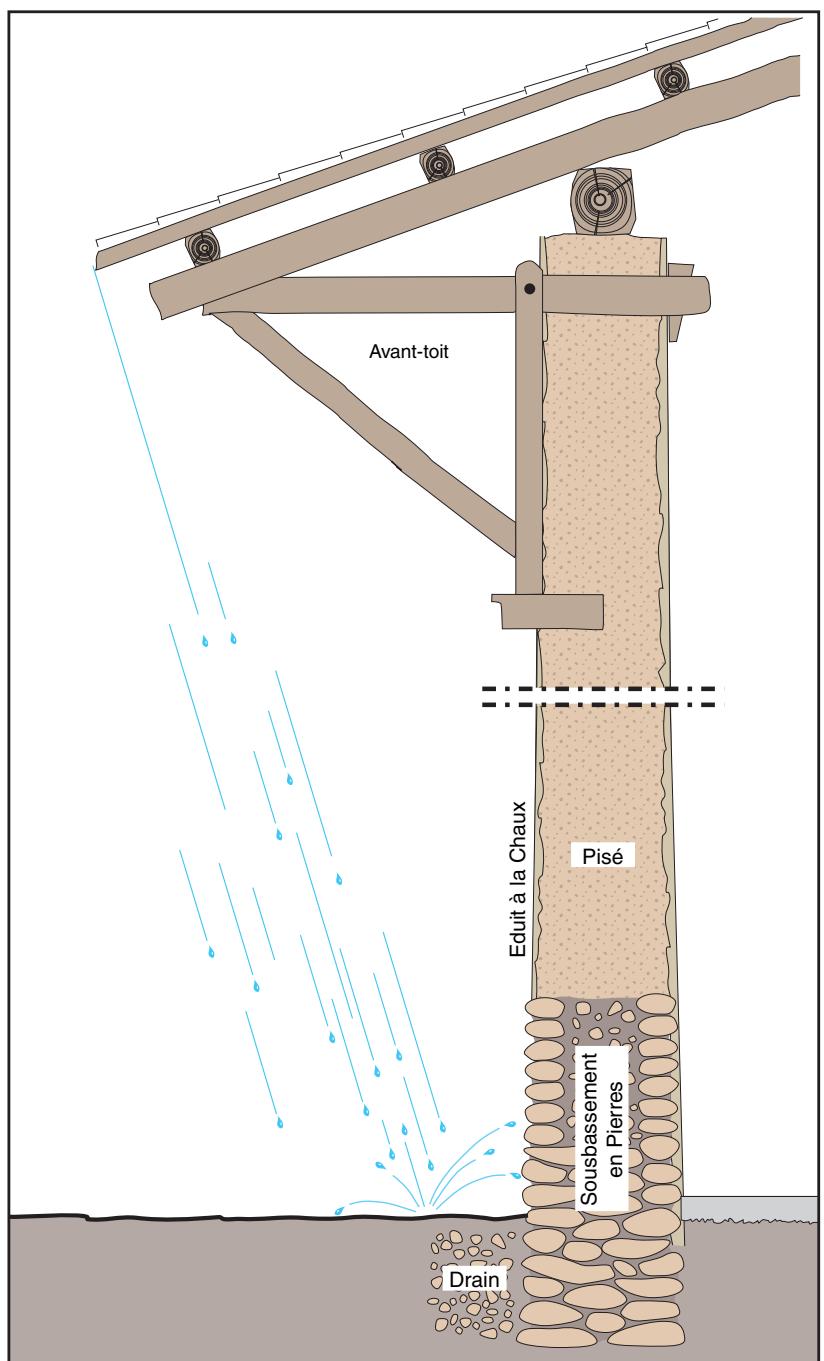
L'eau, sous sa forme liquide, (pluies battantes, eaux de ruissellement, éclaboussures, eaux de fonte ...), est l'un des principaux agents de dégradation des bâtiments. Sa propagation au travers des éléments de construction est basée sur le phénomène de capillarité. Les forces en jeu sont très faibles, mais les effets sur la pérennité du bâtiment sont néanmoins considérables. La prise en compte de ce phénomène se traduit par de nombreux détails constructifs particulièrement remarquables dans l'architecture vernaculaire.

Les constructions en pisé (terre crue banchée) sont particulièrement vulnérables aux phénomènes d'érosions dues à l'eau (pluies battantes, ruissellement).

L'observation des constructions rurales de l'Est de la France (fermes de la Bresse et des Dombes notamment) montre que l'architecture vernaculaire a su laborer une réponse globale à la protection contre l'eau.

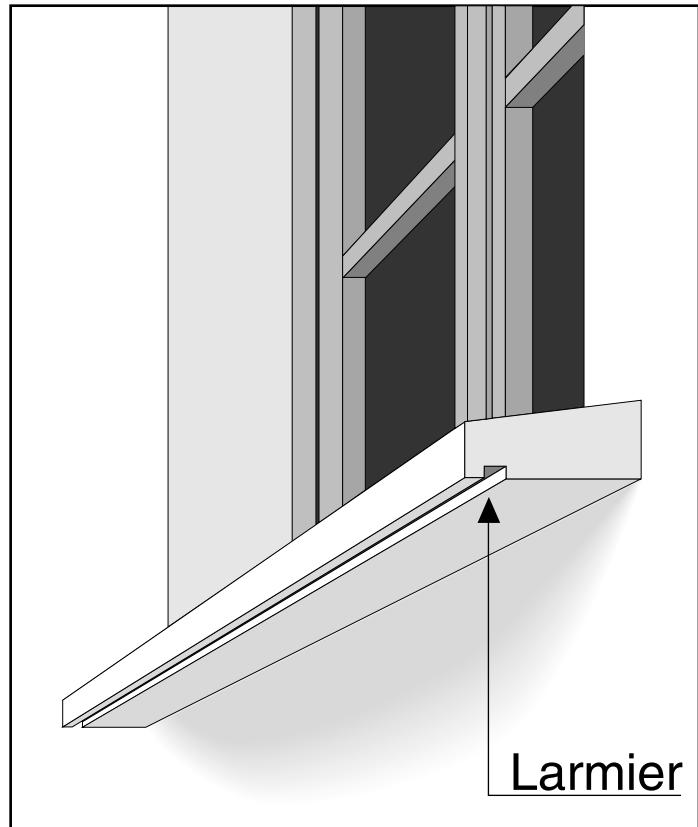
- Un dispositif de drainage périphérique permet l'évacuation de l'eau dans le sol et limite les risques de dégats à la construction par effet d'ascension capillaire.
- La base des murs est constituée d'un sous-bassement en pierres qui permet de lutter efficacement contre le ruissellement et les claboussures.
- Le pisé proprement dit est protégé par un enduit à la chaux naturelle, qui empêche le "lavage" et l'effritement progressif de la terre battue par la pluie. Cet enduit permet cependant au mur de "respirer", puisqu'il autorise la migration de la vapeur d'eau.
- Les façades exposées aux vents dominants sont ainsi pourvues d'avant-toits généreux afin de limiter les dégats provoqués par les pluies battantes.

Ces constructions en terre constituent une solution très attractive dans le cadre de la problématique nouvelle liée aux impératifs d'un développement durable (sustainable development).

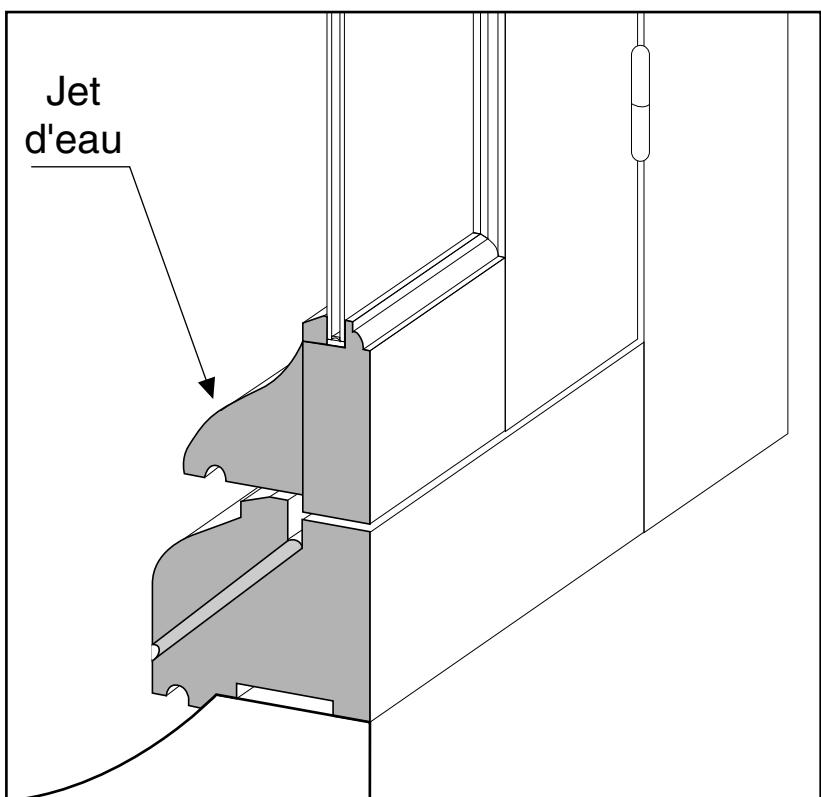


Coupe schématique d'une façade en pisé (Ferme des Dombes, Ain, France).

Le larmier est conçu pour écarter de la façade les eaux pluviales qui ruissentent sur les appuis de fenêtres. Il se présente sous la forme d'un rigole inversée, pratiquée sur la sous-face en débord. La force de gravitation est supérieure aux forces capillaires ce qui empêche à l'eau de remonter. Des gouttes se forment et se détachent au fur et à mesure.



Représentation schématique d'un larmier sur le débord d'un appui de baie /1/.



Coupe schématique d'une menuiserie en bois /1/.

Le jet d'eau est la partie de la menuiserie destinée à protéger de la pluie le joint horizontal entre ouvrant et dormant. Très exposés aux intempéries, les jets d'eau sont souvent pourris. L'absence de larmier les rend inefficaces en permettant la migration de l'eau par capillarité. La pièce d'appui (dormant) est elle aussi munie d'un larmier afin d'éviter les infiltrations au niveau de la coudière (maçonnerie). Concernant la traverse horizontale du dormant, on notera que la rainure de récupération des eaux et le trou destiné à leur évacuation doivent être périodiquement nettoyés et débouchés pour éviter le pourrissement.

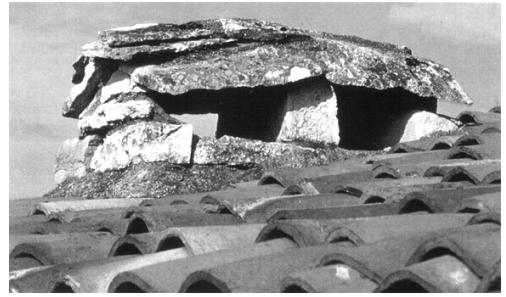
Les différents types de tuiles utilisés pour la couverture des toitures tiennent compte des effets de la capillarité. Plus la surface de contact entre tuiles est importante, plus l'ascension capillaire est favorisée. Il faut alors jouer sur le recouvrement ou sur la pente du toit.

Les tuiles romaines, ou tuiles canal, qui sont posées sans fixation en deux couches - l'une avec la concavité tournée vers le haut et l'autre en sens inverse "à califourchon"- présentent peu de surface de contact entre elles. Elles sont donc adaptées à des pentes de toit faibles.

Les gros bardeaux, qui ont une surface de contact importante et qui ne sont pas cloués, ont besoin d'une pente faible pour se maintenir. En conséquence, leur recouvrement est très important. Leur longueur est comprise entre 60 cm et 1 m et les couches successives sont disposées de façon à ce que chacune recouvre quatre cinquième de la couche inférieure.

Les tavillons, qui sont cloués, peuvent être mis en oeuvre sur des pentes très inclinées, voir verticales. Leur recouvrement est donc bien moins important. Les petites ardoises ont des applications voisines.

Le chaume, matériau favorisant l'ascension capillaire (puisque il est lui même composé de tubes capillaires), doit être posé en couches épaisses sur des toits à forte inclinaison ( $50^\circ$  à  $65^\circ$ ) pour rester imperméable.



Tuiles romaine (toits ^ faibles pente) /2/.



Chalet traditionnel des Alpes, avec couverture de tavillons/3/.



Toit de paille protégeant des ruches /4/.



Changement de pente : changement de tuiles /5/.

Les ruptures de pentes dans un toit entraînent, la plupart du temps, un changement de type de tuile, afin de maintenir la protection contre les infiltrations par capillarité. Ceci explique la transition entre tuiles plates et tuiles creuses observée dans l'exemple ci-contre.

# MÉCANIQUE DES FLUIDES

## *Capillarité*

B. PAULE - DA/EPFL 1995

- Les infiltrations par capillarité sont une cause importante de dégats dans les bâtiments.
- Un drainage périphérique permet d'éliminer une partie des risques d'ascension capillaire dans les murs.
- Les larmiers ou gouttes pendantes sont indispensables pour éviter les infiltrations au niveaux des ouvertures.
- La protection des façades contre les infiltrations doit être assurée (enduits, bardages, ...).

### Références :

- /1/ Schémas d'après l'Agence Nationale pour l'Amélioration de l'habitat (ANAH), Paris, 1986.
- /2/ Toiture de Chalon sur Saône : Photo tirée de "Pays et gens de Bourgogne", Librairie Larousse, Paris, 1982.
- /3/ Toiture à pavillon : photo tirée de la revue "Maison des Alpes", N° 2, 1995.
- /4/ Ruche à toit de paille : Photo tirée de "Pays et gens de Bourgogne", Librairie Larousse, Paris, 1982.
- /5/ Ferme bourguignonne à Chapaize: Photo tirée de "Pays et gens de Bourgogne", Librairie Larousse, Paris, 1982.