

# **Conception optimisée pour une école passive à énergie positive**

## **Ecole Elémentaire de Burnhaupt-le-Haut**

Thomas Weulersse  
Ateliers d'architectures d-Form  
FR-Soultzbach les bains





Les ateliers d-Form, mènent depuis le début de leur activité une recherche architecturale pour laquelle chaque nouveau projet est une opportunité de pousser un peu plus loin l'expérimentation.

Celle-ci se place à la convergence de plusieurs préoccupations récurrentes : la mise en œuvre de techniques et de principes constructifs innovants, l'utilisation de matériaux sains, la basse consommation énergétique (allant de paire avec la maîtrise de l'isolation, de l'orientation et de l'éclairage). Enfin, la morphogenèse des espaces, justifiée et contextualisée, c'est-à-dire l'intégration des spécificités du projet comme éléments déterminants de sa forme.

Nous passerons en revue ces différentes problématiques à travers l'exemple concret de l'école élémentaire de Burnhaupt-le-Haut, en nous intéressant en particulier à l'usage du bois sous de multiples formes.



Pôle médical et social de Rougemont



Ateliers d'architectures d-Form



Itep Les Mouettes



Ecole élémentaire de Burnhaupt



Ecole élémentaire de Cutry

## 1. Gros œuvre, réseau, isolation de la dalle

Une construction passive à énergie positive est une quête d'efficacité optimum à tous les stades de la construction. Les solutions que nous retenons sont toujours le fruit d'une combinaison de plusieurs réponses apportées à différents problèmes. Pour Burnhaupt, notre volonté d'optimisation du chantier et de très haute qualité thermique, nous a conduit à repenser la fondation elle même. Nous avons voulu simplifier les étapes. Une simple dalle, épaisse et homogène sera coulée sur l'ensemble du bâtiment.

-Pour ce faire on creuse d'abord toute la surface à la même profondeur. Le terrassement s'en trouve vraiment facilité. L'ensemble des arrivées et des réservations pour les fluides est mis en place immédiatement.



-Ensuite on isole totalement la future dalle du sol, par un lit de mousse de verre hydrophobe de 60cm, que l'on aura pris soin de compacter.

-Un béton de propreté et l'on ferraille sur 40cm le radier sur lequel les murs de refends sont posés. L'ensemble des passages de gaines est mis en place.





-Lorsque le radier est coulé, sa surface est déjà dans l'état fini. Il n'y aura plus qu'à lui ajouter un revêtement de finition et plus aucune autre action ne sera nécessaire. Le processus est extrêmement court, donc peu d'intervention et peu de main d'œuvre.

La dalle est coulée en deux fois pour faciliter la répartition du béton. Cependant malgré la longueur du bâtiment, pas de joint de dilatation car la dalle est totalement isolée et ne subira que de faibles écarts de température.

## 2. Enveloppe, structure bois, isolation des murs et du toit



-Sur ce radier on commence très vite à monter les murs. Les refends intérieurs sont de bétons préfabriqués. Ils arrivent sur le chantier, numérotés, prêts à être mis en place. La pose est rapide et facile. Leur rôle est à la fois structurel et énergétique puisqu'ils assument le besoin en inertie à l'intérieur du bâtiment.

-L'enveloppe extérieure est en structure bois. Des poteaux en bois massif soutiennent des poutres de lamellé-collé formées sur mesure. Les remplissages et contreventements se font par panneaux OSB.

-La charpente est technologique parce qu'elle utilise des états différents du bois, (composites, retravaillés), mais surtout parce qu'elle est taillée par une machine numérique qui garantit un montage précis malgré la complexité formelle.

-Les poutres en I qui constituent la charpente forment un assemblage composite. Des chevrons sont reliés par une âme en panneaux OSB. Leur épaisseur permet d'assurer une forte isolation tout en restant léger et peu gourmand en matériaux de structure ce qui permet de réduire le pont thermique des chevrons.



Une volige de bois brut servira de support au toit de zinc.

-Les isolants utilisés sont tous issus du bois et avérés sains pour la santé. On trouve de la laine de bois rigide en plaque, de la laine de bois souple, et de la ouate de cellulose issue du recyclage du papier.

-Pour parfaire l'éventail des différents états du bois utilisés sur le chantier, il y a les panneaux de trois plis que l'on trouve en finition ou en sous-face et les appareillages de lattes en bois massif pour les sous-faces du préau

### 3. Matériaux de couverture et de façade, technique intérieure.

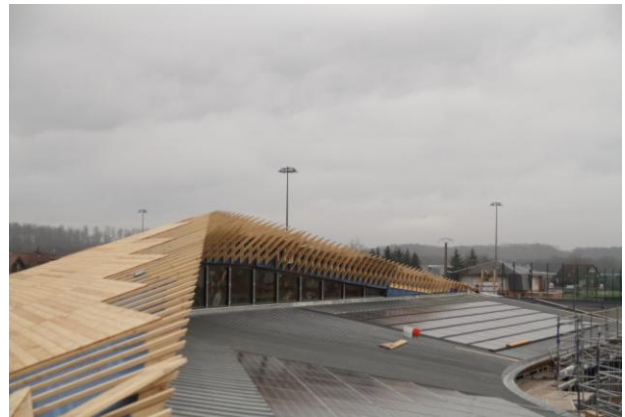
-La couverture de l'école de Burnhaupt est réalisée en zinc, c'est un matériau fiable et durable. Toutes les sous-faces exposées au nord sont également recouvertes de zinc. On remarque cependant que la structure mise en œuvre pour la charpente, bien que légère, résistera aussi bien à l'emploi du zinc que d'une toiture végétalisée ce qui permet de faire différents choix sans grands bouleversements de structures.



-En façade on opte pour des matériaux solides ne demandant que peu d'entretien. Ici, du bardage céramique qui permet des appareillages de terre naturelle formant des pixels colorés.

-Les surfaces vitrées sont importantes, pour éviter toutes déperditions, on utilise systématiquement du triple vitrage à la verticale, au Nord et au Sud et du quadruple en toiture.

-La toiture Sud a été conçue pour pouvoir accueillir des panneaux photovoltaïques d'une surface de 280m<sup>2</sup> sur une pente de 10°



-Le système bioclimatique est avant tout assuré par une bonne orientation du bâtiment et par des surfaces vitrées calibrées avec précision, comme pour le haut jour donnant dans le hall. Il n'en reste pas moins qu'une certaine technicité est indispensable au bon fonctionnement.

On prend soin à ce que cette technicité soit adaptée et qu'elle soit réduite au strict nécessaire. Ici on aura recours à une simple chaudière bois à pellets de dimension modeste 15 kw pour 1100m<sup>2</sup>.

D'une ventilation double flux à haut rendement : 85% avec, pour chaque salle, soufflage et reprise d'air régulé par une sonde CO2, ainsi qu'une batterie chaude.



Le bois entre dans la composition de nos constructions bioclimatiques à plusieurs niveaux et sous des formes très variées. De la structure à l'isolation, de la charpente, au mobilier intérieur, comme parement ou comme combustible. Sa légèreté, sa souplesse, sa modernité, son prix, en font un des matériaux indispensables de notre architecture. Car si les contraintes liées à la volonté d'obtenir un bâtiment passif sont considérables, on voit qu'il n'en résulte pas pour autant une standardisation de l'architecture obtenue. Le bois est pour beaucoup dans cette souplesse, dans cette capacité d'adaptation et de changement, mais il n'est pas le seul, et nous recherchons activement de nouvelles solutions à chaque nouveau projet.

