



# un immeuble d'habitation à loyer modéré entièrement en bois à Larche - Alpes de Haute Provence

par Luc GAUTHIER

La Société d'H.L.M. des Alpes de Haute-Provence doit réaliser à Larche un immeuble de 8 logements, dont 6 sont destinés à des Agents de l'Administration des Douanes, en poste dans cette commune frontrière.

L'article ci-après, de Monsieur Luc Gauthier, architecte désigné pour l'étude et la conduite de cette opération, développe les raisons techniques pour lesquelles on a décidé de construire l'immeuble avec une ossature en bois et les conditions auxquelles il fallait satisfaire pour la rendre possible.

A la fin de son article, M. Gauthier fait la remarque qu'un tel procédé peut être favorable à l'économie régionale, grâce à l'utilisation du bois méditerranéen.

Notre fonction de maître d'ouvrage public nous rend sensible à cet avantage supplémentaire, mais pour que l'impact économique de cette opération ne soit pas négligeable, encore faudrait-il qu'elle ne reste pas isolée.

Aussi nous proposons-nous d'étudier la possibilité d'utiliser le bois pour d'autres projets que celui de Larche et pouvons-nous souhaiter que d'autres maîtres d'ouvrage intervenant dans la région s'engagent dans la même voie.

Ils devraient y être incités par les développements qui suivent.

**\* Luc GAUTHIER**

Architecte D.P.L.G.  
Atelier 4  
Grand'rue  
05230 Chorges

**J. P. SAVY**

Directeur de la Société d'H.L.M.  
des Alpes de Haute-Provence

## a. choix du parti architectural

La Société d'HLM des Alpes de Haute-Provence nous a confié la réalisation d'un programme de huit logements à Larche, village situé à 1 700 mètres d'altitude, tout proche de la frontière italienne.

Les familles des douaniers occuperont six logements (3 F 3 et 3 F 4), les deux autres ne sont pas encore affectés (2 F 2).

Le programme comprend en outre, six garages, huit caves, un local réservé à la Mairie et une petite salle : lieu de rencontre des familles occupant l'immeuble.

La faible superficie du terrain (750 m<sup>2</sup>), et l'importance de l'enneigement en hiver, nous ont conduit à ne mettre aucun logement au rez-de-chaussée. Nous y trouverons les garages, les caves, le local mairie et les halls d'entrées.

Le parti architectural nous a été dicté en grande partie par les contraintes climatiques du site.

En effet, l'hiver, le soleil n'apparaît que le matin, de 10 à 13 h au solstice. Par ailleurs, le site est balayé par la « Lombarde » : vent froid venant de l'est. L'organisation des appartements a donc été conçue pour que les pièces de jour (cuisine-séjour) bénéficient de toutes les heures d'ensoleillement et soient prolongées par un balcon.

Ce dernier sera protégé du vent par une proi vitrée à l'est.

La disposition intérieure des logements a été établie avec le concours des futurs utilisateurs. Tous les appartements, bien que différents les uns des autres, bénéficient des mêmes avantages : exposition, surface de rangement, proximité cuisine-séjour, etc.

## b. facteurs induisant le choix du bois

Dans une première phase, un avant-projet a été conçu pour être réalisé en maçonnerie.

Mais un certain nombre de facteurs nous ont amenés à envisager une construction en bois ; outre la richesse potentielle sylvicole de notre région (4), les délais d'exécution, les contraintes climatiques et sismiques, la mise en place de la « filière bois » et la connaissance des possibilités de l'ossature bois on renforcé ce choix.

### 1. les délais d'exécution

La livraison des logements a été fixée en décembre 1981.

A Larche, l'altitude et la rigueur du climat réduisent la période de construction à quatre ou cinq mois maximum. Aussi, il était difficile d'envisager en si peu de temps la mise « hors d'eau » de ce bâtiment réalisé en maçonnerie sans prendre le risque de perdre une année.

La construction bois offre la possibilité de préfabriquer en usine un grand nombre d'éléments réduisant au minimum les interventions sur le chantier.



L'ossature avec les menuiseries extérieures, la charpentes et la couverture peuvent être assemblées en deux mois. Les corps d'état secondaires interviennent alors à l'abri des intempéries.

Le système constructif proposé simplifie considérablement ces interventions, les rendant donc plus rapides; 4 mois seront nécessaires à leur exécution.

## 2. les contraintes climatiques et sismiques

Le climat rigoureux du site de Larche rend obligatoire une très bonne isolation thermique du bâtiment.

Cette condition peut être facilement satisfaite dans le cas d'une construction en bois dans laquelle les ponts thermiques sont négligeables.

Larche se situe dans une zone moyennement sismique (coefficient d'intensité  $8 \alpha = 1$ ).

Il faut donc prendre en compte cette contrainte dans la conception de la structure, (conformément aux règles CB 71 du DTU).

Les effets sismiques étant proportionnels à la masse du bâtiment, on comprend facilement que sur une construction en bois ces effets sont très faibles par rapport à la maçonnerie.

Pour une hypothèse de magnitude 8, ils ne sont guère plus importants que ceux dûs au vent.

## 3. les possibilités de l'ossature bois et la filière bois

Exerçant dans les Hautes-Alpes, nous avons été fréquemment appelés à utiliser le bois dans la construction et à en apprécier les avantages.

L'entreprise Alpes Durance et la Société Alpes Bois Construction, qui nous ont initiés à l'ossature bois, ont accepté de travailler avec nous sur l'étude de ce projet.

Rappelons que ces entreprises gapençaises se sont spécialisées dans la construction de chalets et de maisons à ossature bois.

Elles participent actuellement à la reconstruction d'El Asnam (600 pavillons) et ont réalisé de nombreuses opérations de constructions en bois pour la SCIC notamment.

La réunion de ces facteurs favorables à l'utilisation du bois a pu se réaliser grâce à l'intervention de Monsieur Rimbaud, chargé de promouvoir des opérations expérimentales dans la région Alpes-Provence-Côte d'Azur à la Direction Régionale de l'Équipement.

Le maître d'ouvrage et l'architecte avaient en effet besoin d'encouragement et de soutien pour se lancer dans cette réalisation originale: aucun bâtiment de quatre niveaux entièrement en bois n'a encore vu le jour en France.

Une autorisation de dépassement des prix plafonds HLM, des crédits d'études supplémentaires (2) et le soutien technique du cstb et du CTB nous ont permis de reprendre le projet en utilisant le bois.

# c. contraintes particulières liées à l'ossature bois

Assistés de Monsieur TIQUE, technicien à Alpes Construction, du bureau de contrôle Véritas, agence de Gap (3) et avec le concours de la Setba (4), nous avons mis au point la réalisation de ce projet.

Les principaux problèmes que nous avons eus à résoudre sont les suivants :

- stabilité de l'immeuble,
- tenue au feu,
- isolation phonique,
- chauffage.

## 1. stabilité de l'immeuble

Le système constructif retenu est celui d'une ossature bois à colombages, tel qu'il est fréquemment utilisé dans les constructions individuelles (5) mais adapté à l'importance de l'immeuble (voir croquis).

La stabilité est assurée par les colombages qui reprennent l'ensemble des efforts verticaux dus aux poids propre de l'ouvrage, des surcharges d'utilisation (150 kg/m<sup>2</sup>), des surcharges climatiques dues à la neige (350 kg/m<sup>2</sup>). Les efforts dus au vent sont repris au niveau de l'ensemble des planchers et sur les façades en pignons.

Pour annuler ces efforts, l'ensemble des murs et refends est contreventé par un panneau de particules de 12 mm.

La liaison sur les fondations est assurée au moyen de chevilles à expansion. Du fait de la légèreté de la masse du bâtiment, par rapport à une construction en maçonnerie, les fondations sont réduites au maximum.

Le taux de compression sur le sol ne dépassera pas 1 kg/cm<sup>2</sup> dans le cas le plus défavorable.

En matière de stabilité sismique, les efforts d'accélération négatifs verticaux sont annulés par un accrochage au sol de chaque pied de poteau.

Les autres efforts sont répartis le long des voiles, travaillant parallèlement aux façades perpendiculaires à la trame porteuse.

(1) Voir § d.

(2) Les crédits d'étude ont été affectés à l'école d'architecture de Marseille qui a mis à notre disposition un étudiant, M. Gueydon. Ce dernier a eu pour mission d'étudier les possibilités d'utilisation du bois local et de nous aider à résoudre les problèmes techniques.

(3) Retenu par le maître d'ouvrage à cause de l'expérience sismique de l'un des ingénieurs : M. Gatignol.

(4) Bureau d'études techniques Lyonnais, spécialité des problèmes techniques.

(5) Pour plus d'informations, se reporter à l'article de Michel Corne, ingénieur du CTB, dans les cahiers techniques du « Moniteur » du 23 juin 1979.

## 04

**architectes d.p.l.g. urbanistes**  
**grande rue - 05230 charges**  
**tél. : (92) 54.63.55**

- 
- Diagram illustrating the components of a wall assembly, numbered 1 through 6:
- 1: Placoplâtre 10mm
  - 2: Polyane Pare-Vapeur
  - 3: Panneau Particules 12mm
  - 4: (Label not explicitly shown in the diagram)
  - 5: (Label not explicitly shown in the diagram)
  - 6: (Label not explicitly shown in the diagram)



- ① Plinthe en Bois      ⑥ Panneau Particules 19mm  
 ② Joint Souple-Etanche      ⑦ Panneau Particules 22mm  
 ③ Revêtement Collé      ⑧ Suspente Plafond      ⑪ Laine de Verre 100mm  
 ④ VERMASPHA 50mm      ⑨ Solive bois      ⑫ Pare-Vapeur  
 ⑤ Résilient      ⑩ Placoplâtre 13mm      ⑬ Laine de Verre 100mm

Chargel: 18.3.81



## 2. tenue au feu

- Le bâtiment projeté a été conçu de manière à rester classé en deuxième famille (6).

Ceci implique que la tenue au feu des espaces habitables doit être d'une demi-heure, une heure pour la cage d'escaliers et un quart d'heure pour les gaines;

- à l'intérieur des appartements, tous les murs porteurs reçoivent, sur le panneau de particules bois, un revêtement en plâtre de 10 mm. Un faux-plafond suspendu en plâtre protège le plancher bois. (voir croquis);
- dans les cages d'escalier, un « placo feu » de 26 mm, fixé sur rail métallique au panneau de particules bois nous assure la tenue au feu demandée;
- Les gaines sont composées de carreaux plâtre et d'une contre-cloison isophonique.

A chaque traversée de plancher est prévue une séparation en amiante ou en plâtre.

## 3. isolation phonique

N'ayant souhaité aucun élément en maçonnerie dans ce bâtiment à ossature bois, les planchers sont aussi réalisés en bois. l'isolation phonique verticale entre chaque appartement a dû être examinée avec soin.

Après une étude mathématique, effectuée par la SETBA, l'entreprise Alpes Durance a accepté de construire une cellule prototype sur deux niveaux reproduisant exactement les futures conditions de construction.

Le bureau Véritas a pu alors procéder à des mesures.

Le procès-verbal officialisant ces résultats fait mention d'un affaiblissement de 50 dB (A) pour les bruits aériens et de 64 dB (A) pour les bruits d'impact (7) ce qui est largement conforme aux normes en vigueur.

Pour obtenir ces résultats, chaque appartement est séparé horizontalement des cages d'escalier et des voisins par une double ossature comportant 20 cm de laine de verre et un vide d'air.

En séparation verticale, les planchers comportent, en plus de la structure porteuse, un panneau flottant sur une masse résiliante (5 cm de Vermaspha) (8) et un Domisol remontant sous les plinthes (voir croquis).

Les gaines reçoivent une contre-cloison isophonique (type Calibel ou similaire).

(6) La hauteur du dernier plancher doit être accessible à l'aide d'une échelle de 8 m.

(7) La réglementation demande que le niveau résiduel des bruits aériens soit 52 dB (A) et de 70 dB (A) pour les bruits d'impact avec 3 dB (A) de tolérance.

(8) Ce produit possède aussi l'avantage d'être léger et de se mettre en œuvre facilement; il est à base de vermiculite et de bitume.

## 4. chauffage

L'ossature bois nous permet de très bien isoler thermiquement le bâtiment; mais l'accumulation de chaleur par la structure devient impossible. Aussi, avec le concours de M. Daniel Faure thermicien à Embrun, nous avons mis au point un chauffage adapté au bâtiment, aux contraintes climatiques du site et réduisant au maximum la consommation d'énergie.

Le chauffage en lui-même n'est constitué que de convecteurs électriques. Les économies d'énergie seront réalisées grâce au système de renouvellement d'air et à une solution nouvelle de stockage de chaleur.

La ventilation est du type double flux: l'air extrait préchauffe l'air neuf venant de l'extérieur. Ce dernier, à l'aide d'une pompe à chaleur, est porté à une température de 20 à 25 °C.

Les nuits d'hiver l'air extérieur étant trop froid, les résistances d'appoint aideront la pompe à maintenir l'air à cette température.

Le stockage placé dans les combles sera constitué par une masse faite de matériau à chaleur latente: la chliarolithe (9). Elle accumulera l'excès de chaleur le jour et restituera ces calories la nuit à l'air neuf.

## d. utilisation du bois méditerranéen dans la construction

Parmi les avantages de la construction en bois, il est encore trop tôt, vu l'état actuel de nos études, pour aborder l'aspect financier de l'opération, mais nous pouvons affirmer qu'à prestations égales (10) le bâtiment est certainement très compétitif par rapport aux autres modes de construction.

Par ailleurs, si nous comparons les bilans énergétiques globaux du bois et des autres matériaux de construction, il n'est plus à démontrer que le bois est de loin le plus économique.

Cette constatation devient particulièrement intéressante dans une région éloignée des centres de transformation d'où proviennent les matériaux couramment utilisés par la construction. Au coût de fabrication élevé s'ajoute aussi celui du transport. L'augmentation constante du prix de l'énergie pénalisera donc de plus en plus ces matériaux.

Dans les hautes vallées de montage, ce problème risque de se poser à très court terme; et en solution de remplacement l'utilisation du bois local doit s'envisager dans les plus brefs délais. De récents rapports (11) ont montré que les forêts des Alpes du Sud, après revalorisation, seront capables de fournir la quantité et la qualité de bois nécessaires aux besoins locaux. Pour mettre en œuvre ces bois, il faudra alors développer à nouveau les activités liées au travail du bois, qui aujourd'hui sont en perte de vitesse. D'ores et déjà le projet de Larche a été conçu en vue de l'utilisation des bois régionaux. L'ossature en colombage sous forme d'éléments ne dépassant pas 2,50 m favorise le bois court.

Les portées en plancher et en toiture n'excéderont pas 4,20 m. L'ensemble de la structure porteuse est prévue en sapin ou en épicéa, les menuiseries extérieures et le bardage sont prévus en mélèze.

Cette construction expérimentale aujourd'hui devrait se généraliser demain si tous les intervenants dans l'acte de bâtir: du maître d'ouvrage à l'artisan, comprennent la nécessité de développer l'utilisation du bois dans notre région, et si les pouvoirs publics soutiennent efficacement toutes les initiatives allant dans ce sens.

**L.G.**

(9) Sel dont le point de fusion est à 28 °C dégageant 32 cal/g lors de sa solidation.

(10) Structure parasismique, isolation thermique.

(11) Se reporter aux rapports de M. Janvier sur le développement de la forêt dans le cadre schéma de massif des Alpes du Sud.