

Retour d'expérience : le cèdre dans la salle de spectacle de la Boiserie à Mazan (Vaucluse)

Olivier GAUJARD,
propos recueillis par Léane QUERNEC

La conception et la construction de la salle de la Boiserie à Mazan dans le Vaucluse sont largement connues de par leur exemplarité et la reproductibilité des processus mis en œuvre. Quelle a été la place du cèdre, essence locale, dans ce projet et comment a-t-on pu rendre possible son utilisation ?

Vitrine de l'écoconstruction reconnue à l'échelle nationale, la Boiserie est un bâtiment dont l'image et l'identité sont très fortes. Derrière sa façade graphique et élégante, la Boiserie dispose d'une grande salle de spectacle modulable (619 places assises, 1000 debout), appréciée pour son excellente acoustique.

Le bâtiment a la particularité d'être construit avec des essences de bois locales issues des forêts domaniales et communales du Mont Ventoux pour la structure et les parements extérieurs et intérieurs du bâtiment. Parmi ces essences : le cèdre de l'Atlas.

L'origine du projet

Lors du lancement du concours pour la réalisation d'une salle de spectacle communale par le Conseil municipal de Mazan, le programme ne spécifiait pas les matériaux. Plusieurs équipes de maîtrise d'œuvre ont proposé une réponse, c'est l'équipe composée des architectes François Defrain et Olivier Souquet et du bureau d'études technique Gaujard Technologie qui a été sélectionné par le Conseil municipal. En effet, il s'agissait du projet qui correspondait le plus aux attentes de ce dernier sur le plan du fonctionnement. Cependant, le Conseil municipal qui n'appréciait pas le bois, a demandé à l'équipe de maîtrise d'œuvre d'opter pour une solution constructive plus traditionnelle. L'équipe a insisté dans sa démarche et a soutenu l'utilisation du bois en rajoutant un élément pour convaincre le maître d'ouvrage : il s'agira de bois local, issu de la forêt du Mont Ventoux. Habituellement, les arbres issus de cette forêt sont exploités pour approvisionner la papeterie de Tarascon, il s'agissait donc d'apporter une valeur ajoutée bien plus forte à cette matière première locale. Cette idée a plu au Conseil municipal qui a donné son feu vert.

Acteurs et caractéristiques techniques du projet

Date de livraison : décembre 2012

Typologie : tertiaire

Surface : 1480 m²

Estimation du coût en phase APD : 4 000 000 € HT dont 900 000 € HT pour les aménagements extérieurs

Coût total : 3 700 000 € HT

Maître d'ouvrage : Commune de Mazan

Architectes : François DEFRAIN – Olivier SOUQUET

Bureau d'études technique : Gaujard Technologie (84)

Bureau d'études thermique : CABINET MTC (94)

Economiste : MTC BET TCE (94)

Charpentier : SUD-EST CHARPENTES (26)

Ubat (W/m².K) : 0,26

Consommation d'énergie primaire (selon Effinergie) : 144 kWh/m².an

Planning des travaux : début en mai 2011, fin en février 2013



Les essences utilisées

Environ 320 m³ de pin noir, pin à crochets et cèdre de l'Atlas issus des forêts domaniales et communales du Mont Ventoux ont été mis en œuvre pour la structure ainsi que pour les parements extérieurs et intérieurs du bâtiment. Ces éléments ont entièrement été conçus en intégrant les particularités des bois disponibles localement.

Le pin noir

Il s'agit d'une ressource abondante dont le prix est plus faible que les autres essences du projet. En forêt du Mont Ventoux, les arbres possèdent de grandes dimensions et sont à croissance lente, ce qui laisse augurer de bonnes caractéristiques mécaniques. De plus, ils sont peu coniques. Grâce à ces informations, il a été décidé d'utiliser le pin noir en structure et en éléments secondaires. Ainsi, 538 m³ de grumes de pin noir ont été commandés pour 213 m³ de bois mis en œuvre.

Le pin à crochets

Il s'agit d'une ressource plutôt abondante dans le massif du Mont Ventoux. Les arbres qui y sont présents sont peu coniques, possèdent peu de branches mais ils sont moins droits que les pins noirs et ils présentent de faibles diamètres. Il a donc été décidé d'utiliser cette essence pour le plafond du bâtiment d'accueil avec les planches les plus rectilignes et en parement intérieur de la salle de spectacle pour les planches moins rectilignes taillées en section trapézoïdale. 161 m³ de grumes de pin à crochets ont été commandés pour 60 m³ de bois mis en œuvre.

Le cèdre de l'Atlas

Il s'agit d'une ressource relativement abondante dans le massif du Mont Ventoux. Des arbres rectilignes et possédant un gros diamètre y sont présents mais ils possèdent de nombreux gros nœuds et ne sont pas très longs. Le bois présente une bonne durabilité naturelle pour un usage en extérieur. Il a donc été utilisé dans le projet en parement et structure extérieurs. 175 m³ de grumes de cèdre de l'Atlas ont été commandés pour 49 m³ de bois mis en œuvre.

Fig. 1 et 2 : La perspective rendue pour le concours (en haut) et la photo du bâtiment réalisé (ci-contre) sont très ressemblants. Le seul changement visible est le premier plan de la galerie d'entrée où les croisillons ont été supprimés.

Focus sur le cèdre

Le cèdre a été mis en œuvre en extérieur car des trois essences il s'agit de la plus durable. De plus, comme le cèdre n'a pas eu de sylviculture ou très peu et qu'il s'agit d'un arbre qui ne s'élague pas tout seul, il possède beaucoup de nœuds et cela aurait posé problème pour sa résistance mécanique (Cf. Photo 1). Il faut envisager à l'avenir des opérations d'élagage sur les parcelles de cèdre où ce n'est pas encore le cas afin de limiter la quantité de gros nœuds.

Le bureau d'études a donc fait le choix d'utiliser cette essence pour la structure du bardage extérieur ainsi que les lames du bardage et du brise soleil. Il n'y a pas de contre-indication à utiliser le cèdre pour ces usages car il n'entre pas dans la structure du bâtiment en lui-même. Cependant, pour sécuriser au mieux la structure du bardage et permettre un entretien plus facile, la structure secondaire porteuse du bardage a été réalisée avec des tubes métalliques en guise de tasseaux (Cf. Photo 2). En effet, si une des lames venait à s'abîmer, il est possible de la remplacer facilement. Ce n'est pas le cas pour les tasseaux qui nécessiteraient le démontage d'une partie importante du bardage pour être remplacés.

Le bardage a été posé avec des écartements de lames qui vont en augmentant plus on va vers le haut du bâtiment et un soin particulier a été porté sur la disposition des tasseaux. Le bardage sert également de garde-corps de toiture. Par un effet de transparence, il permet de fondre le haut du bâtiment avec le ciel. Ces détails du projet lui confèrent un certain dynamisme.

Dix ans après la livraison, le cèdre a tenu ses promesses en résistant aux intempéries et en grisant d'une belle couleur uniforme. Seules quelques rares lames de l'avant toit se sont déformées du fait de leur épaisseur un peu trop faible.

Comment mettre en œuvre du bois local dans un bâtiment public ?

Dans un marché public classique, l'équipe de maîtrise d'œuvre réalise des choix stratégiques du projet mais une partie des acteurs, les entreprises, n'est pas définie à ce



moment-là. L'équipe doit alors travailler avec des données très théoriques sans savoir d'où viendront les bois, ni leurs caractéristiques... Dans le cas du processus présenté ci-dessous, l'équipe de maîtrise d'œuvre a l'avantage de connaître la provenance, la qualité et la quantité de bois disponible. Le charpentier et le scieur ne sont eux pas connus mais cela n'est pas problématique.

Voici le processus qui a permis de mettre en œuvre du bois local dans ce projet :

1 - Evaluation de la ressource : évaluation de la qualité disponible (longueur, diamètre, rectitude, conicité, bois de réaction, nœuds, accroissements, aubier) et de la quantité (quantité disponible, quantité nécessaire).

Photo 1 :
Coupe de cèdre de l'Atlas
du Mont Ventoux.
Photo O.G.

Photo 2 :
Structure du bardage en
cèdre et métal.



Pour réaliser cette évaluation, il est nécessaire de se rendre en forêt accompagné par les propriétaires et/ou les exploitants forestiers. Dans le cas du projet de la Boiserie, le propriétaire forestier, ou son représentant dans le cas des forêts communales, était l'Office national des forêts (ONF). Le technicien territorial de l'ONF, Olivier Delaprisson, a pu montrer au bureau d'études les parcelles dont l'exploitation était prévue dans les mois ou années à venir. En effet, n'importe quel arbre ne peut pas être choisi, il faut respecter les plans de gestion prévus plusieurs années à l'avance.

2 - Conception du bâtiment en fonction de l'évaluation de la ressource

A ce stade, le projet est déjà établi mais il reste des modifications possibles dans l'objectif de valoriser au maximum la ressource évaluée. Dans le cas de la Boiserie on peut citer par exemple le choix du système de charpente : un portique triangulé favorisant les petites sections et longueurs plutôt qu'une charpente traditionnelle.

Les dimensions des différents éléments ont été définies par le bureau d'études en fonction des besoins du bâtiment mais aussi des caractéristiques du matériau bois et de la ressource disponible pour trois usages différents qui ont chacun leurs problématiques :

- le bois de structure qui doit respecter des caractéristiques mécaniques et dimensionnelles,
- le bois de parement, qui doit être durable,
- le bois utilisé pour les éléments constructifs secondaires qui doit pouvoir valoriser les bois non utilisables dans les deux catégories précédentes.

3 - Réalisation du bon de commande

Suite aux choix de conception, il faut définir les caractéristiques et les quantités de chaque essence à commander. Il s'agit : du nombre de grumes, du diamètre fin bout sous écorce, de la longueur commerciale et de la qualité (charpente, bardage...). Un extrait du bon de commande est visible sur la figure 3. Les longueurs nécessaires à la construction de la Boiserie ont été augmen-

tées de quelques dizaines de centimètres pour prévoir les traits de tronçonneuse.

4 - Appel d'offre pour la fourniture des grumes

Pour contrôler la provenance du bois dans le cadre de ce marché public, un premier appel d'offre a été lancé uniquement pour la fourniture des grumes livrées en bord de route le long d'une piste forestière accessible à un grumier.

Les dimensions ont été définies par le bureau d'études en fonction des besoins du bâtiment mais aussi des caractéristiques du matériau bois. Il a été décidé que les grumes seraient sciées le plus possible hors cœur pour éviter les fissurations lors du séchage. En effet, en séchant, le retrait tangentiel est plus important que le retrait radial. Cela implique de retirer une planche de 27 mm au milieu de la grume. Ainsi, le bureau d'études a calculé que pour obtenir des pièces de 120/250 mm sciées hors cœur et hors aubier, il fallait que le diamètre des grumes soit au minimum de 406 mm. Cela a permis d'obtenir deux poutres dans chaque grume (Cf. Fig. 4). Ce travail a été déterminant pour définir les sections « fin bout » et établir le bon de commande.

5 - Réception des grumes

Cet appel d'offre spécifique à la fourniture de bois implique qu'une personne est nécessaire pour valider que les grumes livrées correspondent bien à ce qui est attendu en qualité et en quantité pour réaliser le projet. C'est le bureau d'études technique Gaujard Technologie qui a réalisé cette mission. Suite à cette expérience, l'entreprise a décidé de proposer ce service d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour d'autres projets.

6 - Suite « classique » pour la construction d'un bâtiment avec notamment un appel d'offre pour le lot « sciage et charpente »

Un deuxième appel d'offre pour le lot « sciage et charpente » a ensuite été lancé en précisant que le bois serait mis à disposition par le maître d'ouvrage. Les entreprises n'avaient donc pas à prévoir le prix de la fourniture du bois dans leur offre.

Economie du projet

Le budget initial prévu par le conseil municipal de Mazan a été respecté, le coût global du bâtiment s'élève à 3 700 000 € HT.

Fig 3 :

Extrait du bon de commande de grumes pour le projet de La Boiserie.

Qualité	Longueur commerciale (m)	Diamètre fin bout sous écorce minimum (cm)	Nombre de grumes commandées U
Charpente	8,6	32	6
Charpente	6,7	32	6
Charpente	4,7	32	90
Charpente	2,6	32	60
Bardage	1,9-3,8-5,7	20	Complément du volume

Le prix du bois bord de route était de 70 000 € ce qui représente seulement 1,9 % du prix du bâtiment.

Le bois ayant été utilisé pour la construction de la salle de spectacle aurait pu être transformé en pâte à papier mais l'effort de tri qui a été réalisé a permis de valoriser au mieux les trois essences. A l'époque, il aurait été vendu à 25 €/m³ bord de route toutes essences confondues pour la fabrication de la pâte à papier tandis que le prix moyen d'achat pour la réalisation du bâtiment a été de 80 €. L'utilisation de bois pour la construction ne vient cependant pas déstabiliser l'approvisionnement des papeteries, puisque la ressource présente dans la région est largement suffisante pour répondre à leurs besoins.

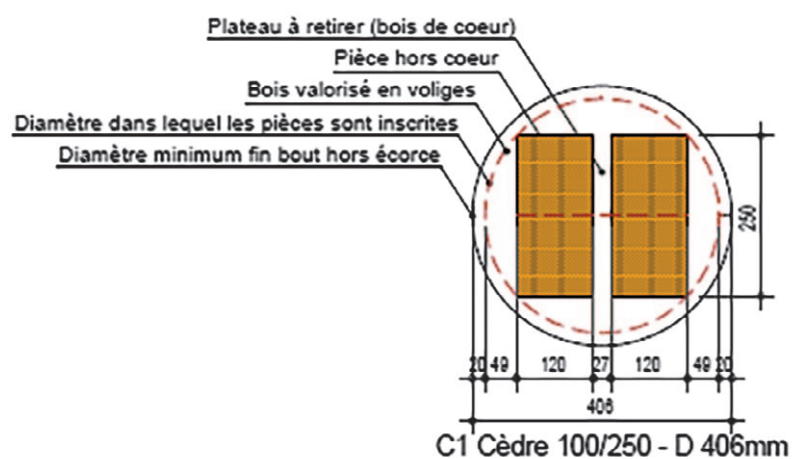
La commande de bois représentait 874 m³ de grumes pour 322 m³ de bois mis en œuvre soit un rapport 2,7 m³ de grumes pour 1 m³ de bois mis en œuvre. Ce ratio est élevé mais de la marge a été prise pour tenir compte de tous les aléas possibles (défauts cachés dans les grumes, conicité mal évaluée, problèmes sur le chantier...) et éviter un réapprovisionnement qui aurait été chronophage et coûteux. En comparaison, le ratio aurait été de l'ordre de 2,3 m³ de grumes pour 1 m³ de bois mis en œuvre avec du sapin des Vosges ayant bénéficié d'une sylviculture par exemple.

Comme ce ratio était élevé, une petite quantité de bois n'a pas été utilisée pour le projet. Ce bois n'a pas été perdu puisque le scieur a pu l'utiliser pour d'autres projets.

De plus, il a été porté une attention particulière à utiliser le maximum de bois issu de chaque grume. Ainsi, les caissons d'isolation en paille ont été fermés grâce à des planches en pin noir (dosses issues du sciage) plutôt qu'avec des panneaux OSB. Cela nécessite un peu plus de main d'œuvre mais grâce à l'économie réalisée sur la matière, le prix global est du même ordre de grandeur.

Un bâtiment reconnu pour son exemplarité

En 2013 la Boiserie obtient le premier Prix national de la construction bois dans la catégorie « Apprendre – Se divertir, Travailler – Accueillir ». En 2017, la Boiserie a reçu le prix spécial « Envirobat BDM » attribué par le CAUE 84. Ce prix récompense une réalis-



tion ayant fait l'objet d'une démarche de labellisation au titre des Bâtiments durables méditerranéens. La Boiserie a en effet obtenu la « Démarche BDM Argent » en phase conception et la « Démarche BDM Or » en phases « réalisation et fonctionnement ». En 2019, la Boiserie a été lauréate du Fibra Awards dans la catégorie « Isoler et coffrer ».

Fig. 4 : Plan de débit d'une grume pour un sciage hors cœur. Avec une grume de cèdre de diamètre 406 mm, on a pu obtenir deux poutres de dimensions 120/250 mm.

Les clés pour reproduire un projet similaire

Pour qu'un tel projet fonctionne, il faut que plusieurs critères soient réunis :

- une maîtrise d'ouvrage réceptive même si elle n'est pas favorable au départ,
- une équipe de maîtrise d'œuvre harmonieuse, cohérente et motivée,
- un bureau de contrôle aguerri à la construction bois et biosourcée,
- des propriétaires forestiers motivés.

Photo 3 : Acteurs du projet de la Boiserie (maîtrise d'ouvrage, assistance à maîtrise d'ouvrage, ONF, bureau d'études, architectes, entrepreneurs de travaux forestiers, scieur, charpentier).



Olivier GAUJARD
Fondateur du bureau
d'études Gaujard
Technologie SCOP,
actuellement
Président
de l'interprofession
FIBOIS SUD PACA
o.gaujard@fibois-
paca.fr

Propos recueillis par
Léane QUERNEC
l.querne@fibois-
paca.fr

Le conseil à retenir pour les maîtres d'ouvrages qui souhaitent construire en bois local est de s'entourer de professionnels (bureaux d'études technique et/ou architectes) compétents et aguerris à la construction bois et biosourcés.

Conclusion

Ce projet a fait le tour de la planète de par son exemplarité et la reproductibilité des processus mis en œuvre (pas besoin de matériel sophistiqué, pas de surcoût sur le prix du bâtiment...).

Suite à la livraison de ce bâtiment, les acteurs du projet s'attendaient à voir plus de

bâtiments réalisés avec la ressource locale en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Il y en a eu quelques-uns comme par exemple la nouvelle mairie de Viens (84) ou la réhabilitation de l'école élémentaire de Guillore (05), mais peu par rapport au reste de la France. Cela est peut-être dû au fait que cette démarche était en avance pour la région. Cependant, 10 ans après la livraison de la Boiserie et dans un contexte où toutes les dimensions environnementales ont pris beaucoup plus d'importance, Fibois Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur, l'interprofession de la filière forêt-bois de la région, est désormais opérationnelle et développe la construction locale grâce à ses actions.



Résumé

Vitrine de l'écoconstruction reconnue à l'échelle nationale, la Boiserie est un bâtiment dont l'exemplarité, l'image et l'identité sont très fortes. Cette exemplarité se traduit par la mise en œuvre de trois essences de bois locales, le pin noir, le pin à crochets et le cèdre de l'Atlas, de paille, utilisée comme isolant, mais aussi par des performances thermiques calculées dès l'origine du projet. La réalisation d'un tel bâtiment nécessite l'investissement et l'engagement de tous les acteurs pour être mené à bien, de la maîtrise d'ouvrage au bureau d'études en passant par l'architecte et le propriétaire forestier. En effet, il faut pouvoir connaître la ressource à disposition, adapter les plans en fonction de cette dernière, organiser les marchés publics pour contrôler la provenance de la matière première...

Ce projet nous démontre que cet engagement paye puisqu'environ 320 m³ de produit en bois local a été mis en œuvre dont 49 m³ de cèdre de l'Atlas. De par ses caractéristiques techniques, cette essence a été utilisée en bardage (structure et lames) et en brise soleil.

Suite à la construction de la Boiserie et à la création de l'interprofession Fibois Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur en 2018, le nombre de projets exemplaires faisant intervenir des matériaux locaux est en constante hausse.

Summary

Feedback from one site: cedar wood as used in the La Boiserie municipal concert hall at Mazan, Vaucluse (S-E France)

A showpiece building recognised at national level for its eco-construction, La Boiserie's identity, image and exemplary status are firmly established. Its exemplarity is manifested through the use of three species of locally-grown wood: black pine, mountain pine (*P. uncinata*) and Atlas cedar and the use of straw for insulation; moreover, thermal efficiency was calculated from the very start of the project. Achieving such a building requires the investment and commitment of all the parties involved, the stakeholders ranging from the financiers to the consultancies, the architect and the forest landowners. In practice, bringing such a project to a successful conclusion necessitates knowing what resources are available, adapting plans as a function of such availability, organising the calls for tender such that the origins of the raw materials can be verified. This project has shown that such commitment is worth it: 320 m³ of supplies based on locally-sourced wood were used of which 49 m³ were Atlas cedar. The cedar's technical qualities suited it for cladding (both framework and boards) and sunshields. Following on from the construction of La Boiserie and the setting-up in 2018 of Fibois Sud, a Provence-Alpes-Côte d'Azur regional body covering the wood industry, the number of exemplary projects involving the use of local raw materials has continued to rise.