Neuf

Evaluation
Qualité Architecturale et Environnementale
des Bâtiments
Mai 2013

Salle des Fêtes
Portes-en-Valdaine

Maîtrise d'ouvrage :

Commune de Portes-en-Valdaine

Energie SDED (Syndicat Départemental d'Energie de la Drôme) pour la centrale photovoltaïque

Accompagnement à la maîtrise d'ouvrage :

Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement (CAUE) de la Drôme

ADIL Information Energie

Maîtrise d'œuvre :

Architecte : Agence ARIES AA Group, Valence (26)

Bureau d'études (BE) Economie et OPC : DICOBAT, Saint Péray (07)

BE Structure : Mathieu, Valence (26)

BE Fluides : Mounier-Peyrin, Montélimar (26)

BE Acoustique : Baudet, Valence (26)

Du projet à l'ouverture de l'équipement : Octobre 2008 – Juillet 2011

Surface SHON : 529,50 m²

Coût de l'opération : Coût réel : 1 139 802 € HT

(travaux, centrale photovoltaïque, abords, honoraires et frais divers).

Estimation en phase APS : 1 070 855 € HT

dont travaux bâtiment : 614 000 € HT

Financements : Conseil Général de la Drôme : 500 000 € (37 %)

Conseil Général au titre du « + Eco-innovation » : 100 000 € (7 %)

Energie SDED : 169 651 € (12 %)

Réserve parlementaire : 30 000 € (2 %)

Emprunts : 500 000 € (37 %)

Autofinancement : 63 087 € (5 %)

Spécificité : Ce bâtiment répond à la démarche « + éco-innovation » mise en place par le Département de la Drôme.

ADIL

- LA DRO ME - information énergie

- LA DRO ME -

caue

Méthodologie : Cette fiche de retour d'expérience a été élaborée sur la base :

- d'une visite de site,
- d'entretiens auprès de Jean-Bernard Charpenel, Maire de la Commune,
- d'un entretien auprès d'Antoine Dommanget, chargé du suivi énergétique à Energie SDED,
- d'entretiens auprès de Michèle Frémaux, chargée de mission au CAUE,
- d'un questionnaire auprès de Philippe Canivet, architecte dans l'agence ARIES,
- de questionnaires auprès des usagers (9 réponses de membres d'associations/école),
- et d'une réunion avec les usagers (3 personnes).

Salle des associations

Doubles fenêtres de la grande salle avec volets en bois

Salle des fêtes vue de la route venant de La Touche

I. Du projet à la réalisation

En octobre 2008, la Commune de Portes-en-Valdaine et son Maire Jean-Bernard Charpenel envisagent la construction d'une salle des fêtes sur une parcelle communale située à l'entrée Sud-Ouest du village. Cette localisation sur la route RD 127 en provenance de la Touche permet de qualifier cette entrée et est en relation avec la mairie, l'école et la place publique attenante où se regroupent les activités du village.

Phase Programmation

La Commune demande l'accompagnement du CAUE pour l'aider dans la programmation de la salle des fêtes. Celui-ci propose alors d'approfondir la notion de qualité architecturale et environnementale du bâtiment. Après avoir été sensibilisés aux 14 cibles Haute Qualité Environnementale (HQE), les élus hiérarchisent chacune de celles-ci selon trois niveaux d'exigence : très performant, performant ou de base. Trois cibles sont ainsi repérées comme devant être très performantes :

- Confort acoustique (cible 9) : qualité interne, insonorisation globale ;
- Gestion de l'énergie (cible 4) : réduction des besoins et des consommations d'énergie et recours aux énergies renouvelables ;
- Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat (cible 1) : réduction des risques de nuisances entre le bâtiment, son voisinage et son site.

De plus, la loi du 11 février 2005 sur les Etablissements Recevant du Public et les Installations Ouvertes aux Publics impose une accessibilité et une qualité d'usage à tout type de public, ce qui a été pris en compte notamment dans les aménagements extérieurs.

Souhaitant une centrale photovoltaïque, la Commune fait appel à Energie SDED (futur propriétaire et gestionnaire de celle-ci).

Ainsi la Commune et Energie SDED avec l'aide du CAUE établissent ensemble un programme fonctionnel, spatial et environnemental pour la salle des fêtes. L'objectif est d'atteindre les performances d'un Bâtiment Basse Consommation (BBC).

Après l'étude de trois scénarii d'implantation dans le site, celui qui a été retenu ne demande aucune modification dans le fonctionnement urbain préexistant. Ce scénario permet aussi d'assurer une bonne cohabitation avec le voisinage. Les abords du terrain, qui présentent des qualités paysagères, devront être soignés et en relation directe avec les jeux pour enfants, offrant ainsi un parcours piétonnier et sécurisé depuis l'école. Enfin, la volumétrie allongée de l'équipement proposée dans ce scénario et son orientation permet une meilleure rentabilité de la centrale photovoltaïque.

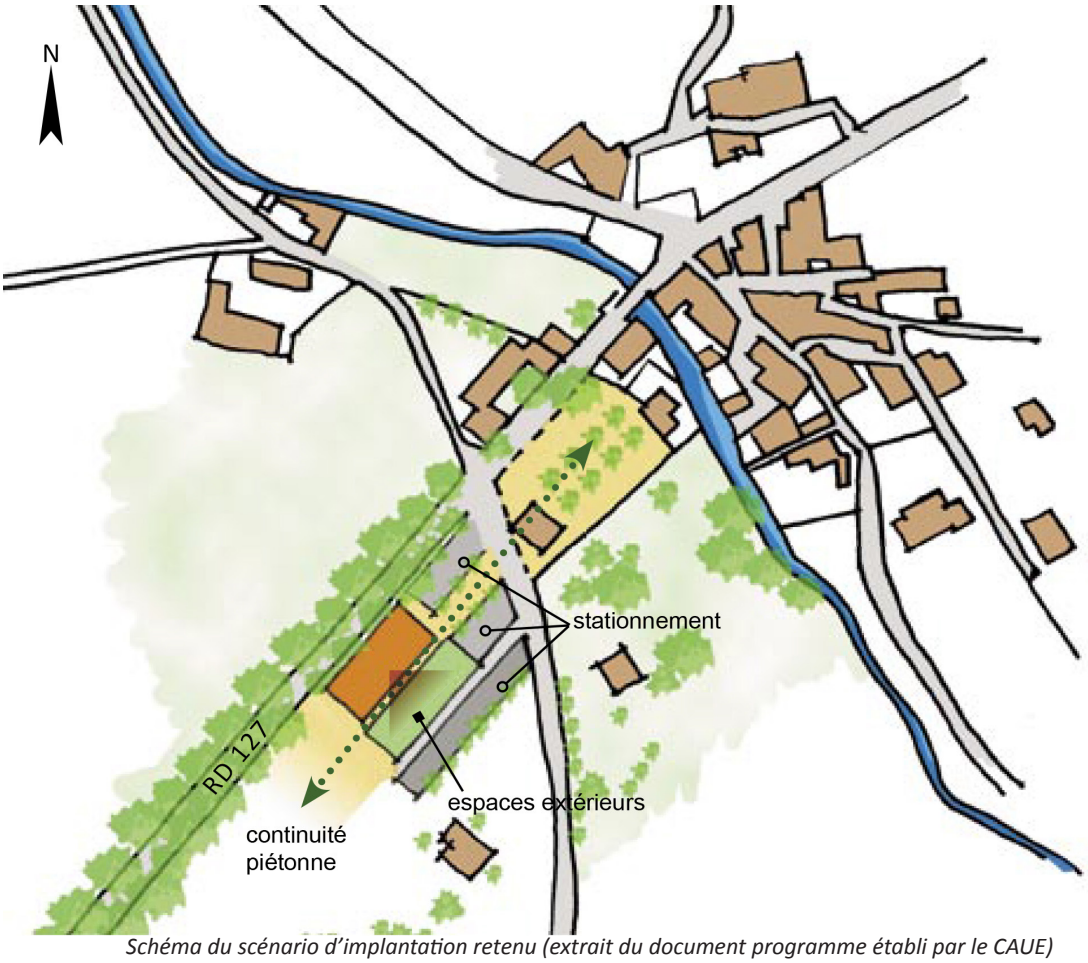


Schéma du scénario d'implantation retenu (extrait du document programme établi par le CAUE)

Phase Conception

La Commune retient l'agence d'architecture ARIES de Valence, notamment pour ses références en matière de qualité environnementale des bâtiments. Pour ce projet, ARIES représenté par Philippe Canivet s'est entouré de plusieurs bureaux d'études (cités au-dessus), avec lesquels l'agence a l'habitude de travailler. L'architecte s'est approprié le programme tout en y apportant quelques évolutions : il a repensé le positionnement du bâtiment par rapport aux contraintes du site. Il a également pris en compte les demandes de qualité architecturale et environnementale de la maîtrise d'ouvrage en termes d'orientation, d'enveloppe extérieure et de qualité des matériaux. L'enjeu était de concilier des notions contradictoires en qualité environnementale du bâtiment : implantation/orientation et acoustique/confort d'été.

La problématique de l'orientation du bâtiment était complexe, devant concilier une exposition optimale de la toiture photovoltaïque et une implantation en alignement de la route départementale. La réflexion du groupe de travail formé par la Commune, le CAUE, l'ADIL, Energie SDED et l'architecte, aboutit à un bâtiment jouant avec trois volumes (grande salle, petite salle, accueil/ locaux communs). Les boites des deux salles, orientées plein sud, s'articulent autour d'un espace commun dans l'alignement de la route. Cette intégration paysagère et photovoltaïque est pointée du doigt par le Département qui trouve que la conception se plie trop aux contraintes techniques.

La dimension acoustique, vis-à-vis des bruits extérieurs et intérieurs, a une part importante dans le projet : des études acoustiques poussées ont donc été menées. Le critère d'analyse et d'évaluation acoustique se base sur le site avant construction, particulièrement calme, obligeant à opter pour des matériaux acoustiquement performants. Dans la grande salle, un système de doubles fenêtres à double vantaux a été mis en place en façade sud.

La question thermique a été abordée notamment à travers le confort d'été. Des études ont été réalisées (calcul réglementaire RT 2005, simulation thermodynamique). La surventilation nocturne envisagée dans un premier temps pour le rafraîchissement estival a été abandonnée afin d'éviter de créer des nuisances sonores au voisinage. La Commune, conseillée par l'ADIL Information Energie, opte finalement pour un rafraîchissement par pompe à chaleur géothermique réversible.

Plan schématique de la salle des fêtes

La Commune souhaite répondre aux critères d'attribution de la subvention « + éco-innovation » mise en place par le Département. Par ce biais, celui-ci accompagne et soutient les collectivités locales qui s'engagent dans des projets de construction intégrant une démarche de qualité environnementale. Les objectifs sont de :

- contribuer à une meilleure prise en compte et protection de l'environnement ;
- améliorer la qualité environnementale des constructions bénéficiant de subventions départementales ;
- encourager la diffusion de nouvelles pratiques et savoir-faire et le développement de nouvelles filières s'appuyant sur le développement durable et les circuits courts.

Pour cela, le Département majore de 10 % le taux de subvention de la Dotation Cantonale Patrimoine aux communes qui intègrent dans leur projet les critères du « + éco-innovation » suivants :

- intégration au site,
- énergie grise,
- qualité des matériaux,
- efficacité énergétique,
- économie d'eau potable,
- confort thermique d'hiver et d'été,
- confort acoustique,
- santé des occupants.

Le Département demande également l'élaboration d'une notice environnementale (mode d'emploi du bâtiment) et la mise en œuvre d'un suivi et d'une évaluation des performances du bâtiment.

Phase Réalisation

Liste des entreprises :
Lot 01 - VRD / Espaces Verts : RIVASI BTP, Montélimar (26)
Lot 02 - Gros Oeuvre : RIVASI BTP, Montélimar (26)
Lot 03 - Isolation par l'extérieur : CHAUVIN
Lot 04 - Charpente et Bardage Bois : PIERREFEU, Vernoux (07)
Lot 05 - Etanchéité : SOBRABO, Valence (26)
Lot 06 - Menuiseries Bois : DESGRANGES, Dieulefit (26)
Lot 07 - Carrelage et Faïences : EDR, Portes Les Valence (26)
Lot 08 - Cloisons / Plafonds / Peinture : FOUILLER CHAUVIN & FILS, Privas (07)
Lot 09 - Electricité : SABATIER FRERES, Loriol sur Drôme (26)
Lot 10 - Chauffage / VMC / Rafraichissement : ASGTS, Montélimar (26)
Lot 11 - Plomberie et Sanitaires : BUEY CLIMATIQUE, Montélimar (26)
Lot 12 - Photovoltaïque : SONIL, Dardilly (69)

Les entreprises choisies pour la construction de la salle des fêtes sont toutes situées à proximité de Portes-en-Valdaine. Pour beaucoup, la notion de qualité environnementale est une première. De ce fait, les techniques spécifiques à ce type de bâtiment n'étaient pas maitrisées au lancement des travaux mais les entreprises apprennent sur le chantier au fur et à mesure de la construction. Le bâtiment est réceptionné à l'exception du lot menuiserie. En effet, les deux très grandes fenêtres situées dans la grande salle présentent une fissure sur un des verres, la cause en est encore inconnue.

II. Le bâtiment à l'épreuve de l'usage

Fréquentation

La grande salle peut être louée du vendredi après-midi au lundi après-midi. En 2012, elle a été louée 9 week-ends. Elle peut accueillir 208 personnes au maximum. La salle des associations est utilisée plus régulièrement en semaine par les associations principalement portoises.

Remarque : La salle des associations convient très bien, cependant la grande salle n'est pas assez louée pour des soirées privées pour que la salle des fêtes soit rentable.

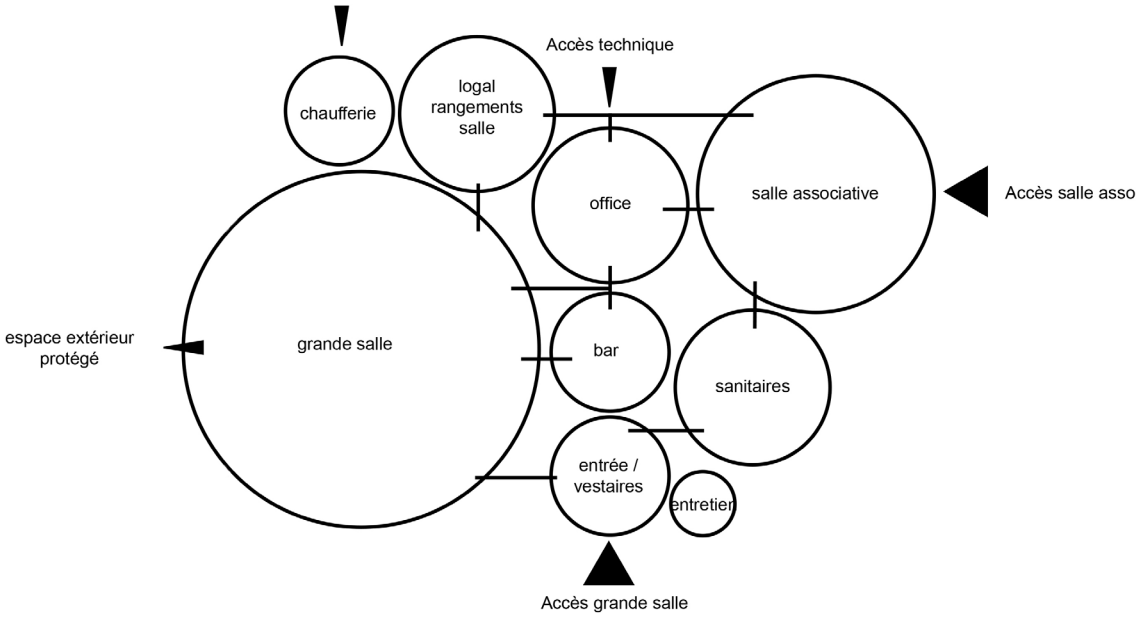
Matériaux de construction

Une étude sur l'énergie grise des matériaux et une sur le volume de bois utilisé ont été réalisées lors de la conception du bâtiment. Le bâtiment utilise 54 dm^3/m^2 SHON, ce qui est beaucoup plus important que la moyenne pour ce type d'équipement. Le bilan de l'énergie grise classe le bâtiment catégorie D (sur une échelle de A (excellent) à I (mauvais)).

- Fondations, murs et dalles en béton en raison de la localisation en zone sismique ;
- Charpente bois ;
- Bardage bois mélèze sur les deux ailes ;
- Menuiseries mélèze avec double vitrage peu émissif à lame d'argon ;
- Isolation de la grande salle par l'intérieur (pour la limitation du temps de réverbération) : laine de roche 16 cm ;
- Isolation par l'extérieur en polyuréthane expansé 16 cm pour le reste du bâtiment ;
- Isolation toiture renforcée : 30 cm sous rampants, 24 cm sous toit terrasse végétalisé ;
- Toiture : photovoltaïque sur les deux salles, végétalisée sur les espaces communs.

Fonctionnement

L'organigramme de fonctionnement établi au stade du programme indique les relations entre les différents locaux.



Organigramme extrait du document programme établi par le CAUE

Tableau des surfaces utiles du programme		Tableau des surfaces utiles du DCE (25/06/2010)	
Entrée/vestiaires	20 m²	Entrée/vestiaires	22,7 m²
Grande salle	200 m²	Grande salle	205,9 m²
Bar	18 m²	Bar	16,6 m²
Office	25 m²	Office	39 m²
Sanitaires	25 m²	Sanitaires	28,6 m²
Salle associative	60 m²	Salle associative	61 m²
Rangement	40 m²	Rangement	30,7 m²
Locaux techniques	28 m²	Locaux techniques	36,1 m²
Circulations	- m²	Circulations	10 m²
TOTAL *(sans les circulations)*	416 m²	TOTAL	450,4 m²

Remarque : L'organisation fonctionnelle actuelle a respecté ce qui avait été prévu dans le document programme, seule la surface de l'office a été notablement augmentée. Les espaces extérieurs sont en connexion avec les jeux d'enfants, mais ils ne sont pas protégés. Les utilisateurs apprécient la qualité fonctionnelle du bâtiment.

Confrontation technique/usages

Echelle d'appréciation : très bonne, moyenne, mauvaise.

Données conception	Avis des usagers
Site	
Les intentions de la programmation ont été respectées. 55 places de parking goudronnées, dont 2 handicapées, sont disponibles pour les utilisateurs. Une allée minérale les conduit jusqu'à l'entrée du bâtiment. Au Sud, face à l'entrée du bâtiment, une pelouse recouvrant les puits géothermiques pour la pompe à chaleur, a été aménagée. Des plantes grimpantes montent le long de la façade d'entrée et recouvrent la pergola.	Certains utilisateurs regrettent l'absence d'abri à l'entrée pour se protéger de la pluie.
Esthétique	
Esthétique extérieure Bardage bois (mélèze) pour les salles, enduit pour le bloc de l'entrée.	Bonne appréciation mais certains utilisateurs craignent le vieillissement du bois (durée dans le temps). Sa couleur grise gêne également certaines personnes.
Esthétique intérieure Grande salle : murs de couleur claire avec des panneaux de rose. Bar ouvert sur la grande salle : rose et bois. Salle des associations : murs en béton brut, enduit de couleur blanche et taupe.	Les usagers sont satisfaits des ambiances intérieures, « les couleurs sont un peu vives mais on finit par s'y habituer ».

Grande salle vue du bar

Thermique

Isolation : la grande salle est isolée par l'intérieur, à l'inverse du reste du bâtiment.	La température des locaux est agréable en toute saison.
Chauffage : pompe à chaleur (PAC) géothermique à capteurs verticaux.	
Mode de distribution : centrale double flux pour la grande salle, ventilo convecteurs pour la petite salle et radiateurs hydrauliques dans le reste du bâtiment.	
Ventilation : centrale double flux horizontale avec récupération de chaleur pour la grande salle, simple flux pour le reste.	
Rafraichissement : free cooling (PAC inversée). Dans la grande salle, des volets en bois occultent les fenêtres de la façade Sud. Des plantes grimpantes sur la façade de l'entrée permettent de ralentir le réchauffement de ce mur en été et apportent une sensation de fraicheur.	
Gestion technique centralisée : contrôlée depuis un poste informatique par la Commune.	

Acoustique

Un traitement acoustique rigoureux est appliqué sur le bâtiment et notamment sur la grande salle. Une insonorisation globale et homogène a été mise en place avec un absorbant minéral au plafond pour les hautes fréquences, des plaques de plâtre perforées sur les murs pour les basses fréquences et un système de double fenêtre uniquement dans la grande salle (une à l'intérieur et l'autre à l'extérieur de la paroi). En complément, une limitation à la source du bruit est imposée (maximum 90 dB(A)). De plus, le son est diffusé dans toute la salle grâce à des haut-parleurs situés aux quatre coins, permettant une répartition du son.	L'acoustique intérieure est bonne d'après les usagers. La limitation à la source entraine une coupure d'électricité de la sonorisation lorsque le bruit est supérieur aux recommandations imposées dans le règlement. Ainsi, les voisins ne sont pas gênés par le bruit lors des soirées dans la salle des fêtes.

Eclairage	
Eclairage naturel : Dans la grande salle, on trouve des ouvertures sur 3 des faces. Elles sont bien réparties sur l'ensemble de la hauteur des murs, apportant ainsi un maximum de lumière naturelle. En revanche, la petite salle possède des ouvertures moins nombreuses et plus réduites, ce qui limite l'entrée de lumière naturelle. On peut noter que ces deux salles ont plusieurs fenêtres d'angle, captant ainsi différentes orientations. Les sanitaires et les vestiaires sont éclairés naturellement. La cuisine, quant à elle, bénéficie d'apport de lumière naturelle zénithale grâce à un shed vitré. **Eclairage artificiel :** Il est automatique par détection de présence dans le couloir et les sanitaires, et manuel pour le reste du bâtiment.	Les utilisateurs trouvent le bâtiment clair et lumineux. En journée, l'éclairage artificiel est peu utilisé.

Analyse des consommations

Prévisions	Résultats actuels
Photovoltaïque	
La centrale photovoltaïque représente une surface de toiture de 285 m², orientée plein Sud, avec une inclinaison de 30 à 35°, offrant ainsi des conditions de production optimales. Les modules photovoltaïques sont de couleur noire et l'abergement (contour des modules) ainsi que le reste de la toiture sont en zinc noir. La toiture homogène est un choix architectural mais cela diminue les performances des panneaux car ceux-ci chauffent davantage et ainsi produisent moins. Pour éviter la surchauffe, des panneaux ventilés ont été posés. Lors de l'installation, les modules de même tension ont été posés sur une même rangée afin d'optimiser la production et d'éviter qu'un module plus faible impacte toute la rangée.	

Toiture photovoltaïque de la grande salle

Installations de la centrale

1 250 h de production en pleine puissance.	**1 400 h** de production en pleine puissance. (entre septembre 2011 et septembre 2012)
Remarque : La centrale photovoltaïque produit 12 % de plus que prévu.	
Electricité	
Chauffage, refroidissement, auxiliaires (dont la ventilation), eau chaude sanitaire, éclairage. **33,41 kWh$_{ef}$/(m².an)**	*Nota :* les factures d'électricité prennent en compte la borne foraine extérieure. (entre le 19 mars 2012 et le 8 février 2013) **27,68 kWh$_{ef}$/(m².an)**
Remarque : Via une gestion technique centralisée, la Commune régule à distance la température des salles à 17°C lorsqu'elles sont vides et à 22°C lorsqu'elles sont occupées, ce qui permet que la consommation électrique soit moins importante que prévu (21 % d'économie).	
Eau	
	19 m³/an (entre octobre 2011 et novembre 2012)
Remarque : Même s'il n'existe pas de référence, la consommation d'eau de la salle des fêtes est relativement faible, du fait qu'elle est peu utilisée.	
Consommation d'énergie primaire	
86,28 kWh$_{ep}$/(m².an) (résultat de l'étude) sans le photovoltaïque **82,82 kWh$_{ep}$/(m².an)** avec correction du climat (DJU : 2211) et étude sur saison de chauffe 2012 (DJU : 1908) On peut noter que le climat en 2012 est moins rigoureux que la moyenne sur 30 ans.	**71,41 kWh$_{ep}$/(m².an)** sans le photovoltaïque Cette valeur prend déjà en compte le climat puisqu'elle se base sur les factures, soit la consommation réelle.
Remarque : Les performances atteintes sont meilleures que les performances de référence d'un bâtiment BBC-Effinergie [89,7 kWh$_{ep}$/(m².an), tiré de l'étude RT 2005], mais la certification n'a pas été demandée.	

III. Eléments de bilan

De nombreux acteurs ont participé à la conception de cette salle des fêtes : la Commune et Energie SDED en co-maîtrise d'ouvrage, le CAUE et l'ADIL Information Energie pour le conseil, l'agence ARIES et ses bureaux d'études pour la maîtrise d'œuvre. La bonne entente générale a perduré tout au long du projet. Des dialogues nombreux et constructifs ont fait grandir le projet, améliorant la qualité du bâtiment.
Les cibles prioritaires du programme (confort acoustique, gestion de l'énergie et relation à l'environnement immédiat) ont été prises en compte par l'équipe de maîtrise d'œuvre. Les dispositions architecturales et techniques réalisées pour répondre à ces cibles, permettent aujourd'hui un bon fonctionnement de la salle des fêtes.

L'objectif initial était d'atteindre les performances d'un bâtiment BBC, objectif largement atteint notamment grâce à une bonne gestion de la part de la Commune.
Certains critères de la subvention « + éco-innovation » n'ont pas encore été mis en place : la notice environnementale n'a pas encore été rédigée. D'autre part, l'évaluation des performances du bâtiment nécessite que celui-ci ait deux ans d'exploitation, raison pour laquelle cette analyse vient d'être lancée.

Dans l'ensemble, les usagers apprécient le bâtiment. Lors de sa conception, le côté « innovant » a entrainé des réticences de certains usagers (vieillissement et couleur du bois). Au final, le bâtiment est jugé « original, inattendu et innovant ». Il est également apprécié pour sa fonctionnalité. Selon les usagers, une amélioration pourrait être apportée au bâtiment : un auvent au-dessus de l'entrée permettant de s'abriter de la pluie dont l'ajout est techniquement possible.

Documents sources

CAUE, Réflexions préalables à la construction d'une salle communale (programme), mai 2009

CAUE, ADIL, Agence ARIES, Dossier de demande de subvention, auprès du Département de la Drôme au titre du « + éco-innovation », juin 2010

BET Mounier-Peyrin, Calcul réglementaire RT 2005, juin 2010

BET Mounier-Peyrin, Simulation thermodynamique, juin 2010

Beaudet Acoustique, Rapport d'étude acoustique, mai 2010

CAUE, Fiche de fin de chantier, 2011

Equipe de réalisation

Emilie Ruffier, stagiaire à l'ADIL Information Energie, étudiante à l'école d'ingénieurs généralistes EPF de Sceaux, en option Energétique et Environnement

Emilie Seignovert, stagiaire au CAUE, étudiante à l'école d'architecture de St Etienne (ENSASE)

Hélène Mayot, chargée de mission au CAUE

Nicolas Estrangin, conseiller Energie Habitat

Walter Acchiardi, adjoint de direction au CAUE

Philippe Bouchardeau, adjoint de direction à l'ADIL