



# Construction d'ateliers techniques municipaux



Maître d'ouvrage : Mairie de Larajasse  
 Bâtiment : Ateliers techniques municipaux  
 Année de construction : 2012  
 Usage : stockage de matériel, vestiaires, bureaux

Caractéristiques du bâtiment :

Surface hors d'eau hors d'air : environ 380 m<sup>2</sup>  
 Surface chauffée : 60 m<sup>2</sup>  
 Système de chauffage : électrique  
 Production d'énergie renouvelable : Photovoltaïque 35 kWc, produit 36 000 kWh

Spécificités du projet :

Bâtiment à énergie positive  
 Besoin limité de chauffage

**Objectifs :**

- Construire un nouveau bâtiment pour les agents communaux à l'extérieur du village
- **Aucune exigence énergétique dans le programme**

**Partenaires professionnels :**

**Architecte : OLA**

Ouest Lyonnais Architecture- St Didier  
 sous Riverie (69)

BET thermique et fluide :  
 VIDALAT Mornant

Photovoltaïque : LUMENSOL, 38 140 - RIVES

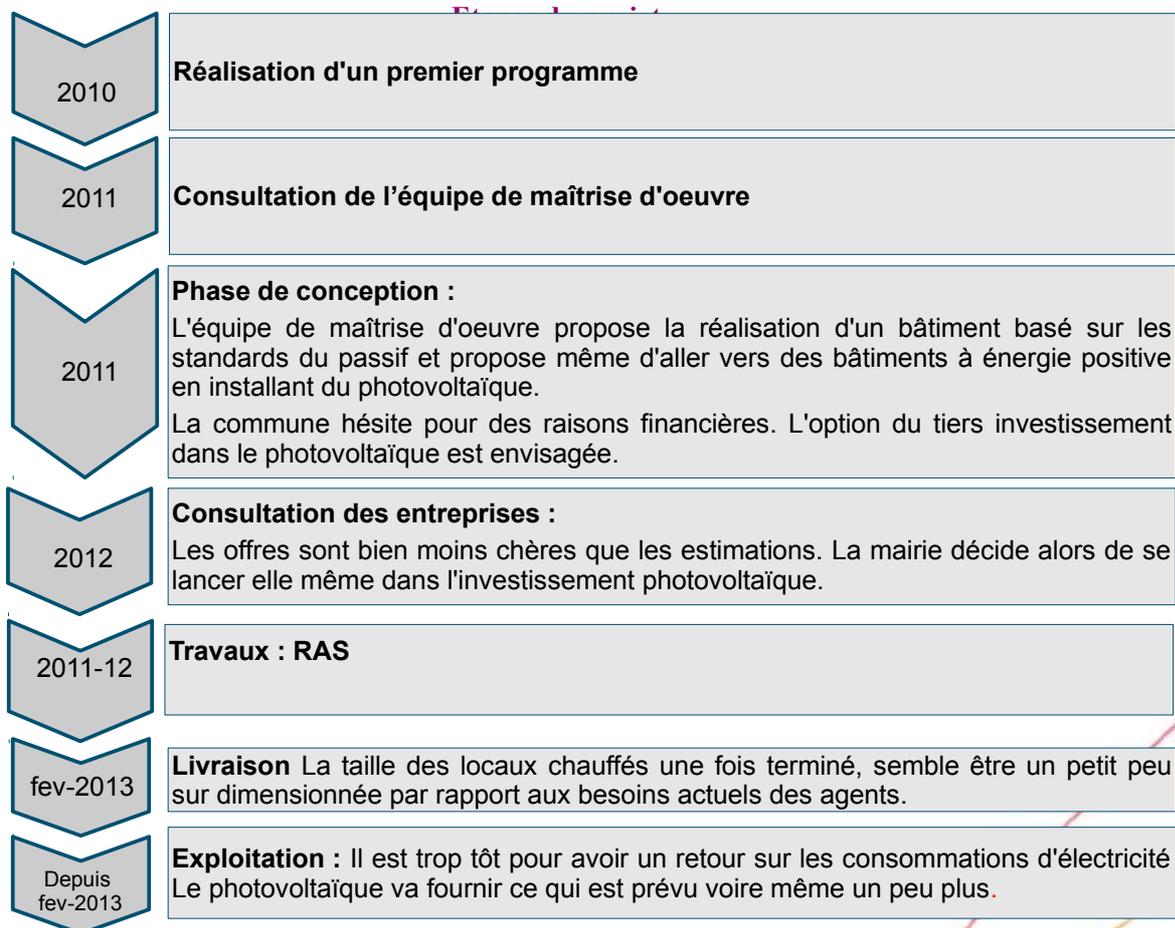
## Pourquoi ce projet ?

La commune a décidé de déplacer les ateliers municipaux à l'extérieur du centre bourg.

La commune de Larajasse, comme beaucoup de petites communes du Rhône, n'a pas réalisé de programme avec un professionnel et, a consulté une équipe de maîtrise d'oeuvre sur la base d'un programme fonctionnel sommaire réalisé par ses soins, sans accompagnement technique particulier.

Elle n'avait formulé aucune exigence énergétique particulière.

L'une des raisons à cela était le budget très contraint du projet, pensant que la performance énergétique coûterait de toute façon plus cher qu'un projet classique. Par ailleurs bien que consciente de l'utilité de réaliser un programme et d'exprimer clairement ses besoins, elle n'avait pas de temps à accorder à cette étape voulant démarrer assez rapidement ces travaux.



## Contraintes du site

Une des principales contraintes rencontrées sur ce site fût le « sous dimensionnement » de la ligne électrique qui alimente le bâtiment. En effet, cette ligne pré existante de 20 000 volts ne permettait pas de valoriser la totalité de la toiture avec de la production d'électricité photovoltaïque.

## Difficultés / enseignements du projet

Une fois le bâtiment terminé, la commune estime que la partie chauffée aurait pu être un peu plus petite.

Le « sur dimensionnement » des locaux chauffés, ou le dimensionnement de la toiture pour accueillir du photovoltaïque en fonction de la capacité de la ligne électrique pré existante, aurait pu être mieux appréhendé lors d'étude préalable et dans le cadre de la réalisation d'un programme détaillé. Ces étapes, indispensables pour la réalisation de projets importants restent néanmoins primordiales, quelque soit l'échelle du projet, pour définir avec précision les besoins d'un maître d'ouvrage et **pour transcrire ces besoins en exigences**, en prenant en compte le plus précisément possible des contraintes techniques extérieures.

La phase de conception a permis d'obtenir un chiffrage très précis des différents lots. Le DCE a offert la bonne surprise de propositions inférieures aux études. Ce phénomène conjoncturel reste inexpliqué, les entreprises ayant répondu étant toutes assez locales.

## Bilan financier simplifié

**Coût des travaux** : 350 000 € HT (hors aménagement et réseau extérieur, hors mezzanine réalisée par les agents municipaux, compris ingénierie et maîtrise d'oeuvre) **soit 1030 €/m<sup>2</sup> bâti.**

### Subventions

- Rhône : contrat pluriannuel : 75 904 € et DGE : 158 976 €

**Coût prévisionnel d'exploitation** : 10 777 kWh d'électricité soit **environ 1 300 €**

**Coût du photovoltaïque** : 75 140 €, soit 2 € du Wc fourni posé

**Gain annuel issu de la vente d'électricité** : **8 280 €** soit 0,23 € /kWh produit

**Coût prévisionnel d'exploitation du photovoltaïque** : **1280€**

- **Turpe** (tarif d'utilisation des réseaux publics d'électricité) : environ 800 €/an
- **Maintenance** : 200 €/an pour une visite préventive d'un technicien (vérification du bon fonctionnement des disjoncteurs, resserrage des connexions, contrôles visuels...)
- **Extension de garantie pour provision onduleur** : 280€/an

**Gain annuel photovoltaïque** : **7 000 €** sur 20 ans 140 000 € soit 40 % du coût de la construction, ce qui ramène le **prix de la construction à 617 €/m<sup>2</sup>.**

## Bilan énergétique et environnemental

Un bâtiment à énergie positive est un bâtiment qui consomme **très peu d'énergie** et qui produit plus d'énergie que ce qu'il n'en consomme pour son fonctionnement.

- Consommations prévisionnelles des bureaux, vestiaires, c'est à dire, de la partie du bâtiment soumise à la réglementation : 72 kWh d'électricité/m<sup>2</sup>/an pour les 5 usages réglementaires **soit 180 kWh d'énergie primaire /m<sup>2</sup>/an**

Malgré une excellente enveloppe thermique, le bilan en kWh d'énergie primaire reste médiocre du fait du choix du chauffage électrique.

La production photovoltaïque permet néanmoins d'avoir un bilan global excellent.

Pour respecter la RT2012, il faudrait chauffer différemment.

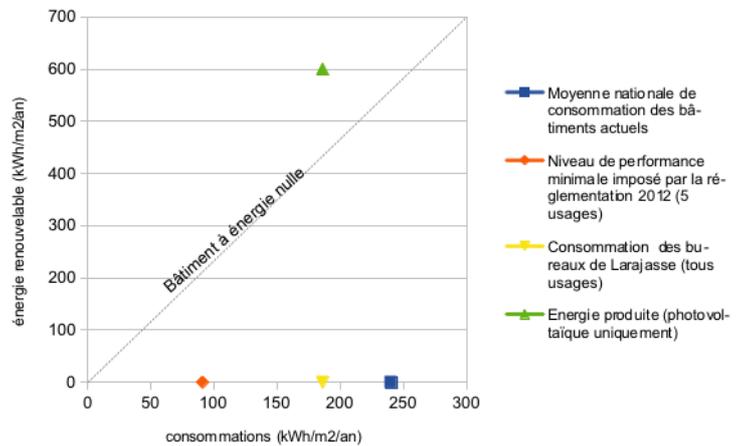
Si l'on considère la totalité des consommations des bureaux + ateliers que l'on ramène à la surface totale; le bâtiment reste globalement positif.

**Energie grise** : du fait de son mode constructif ce bâtiment doit être dans la moyenne soit environ 2000 kWh/m<sup>2</sup>. Ce qui représente environ 40 ans de consommation énergétique de ce bâtiment. Avec une construction en ossature bois l'énergie grise liée au projet aurait été diminuée de 50 %.

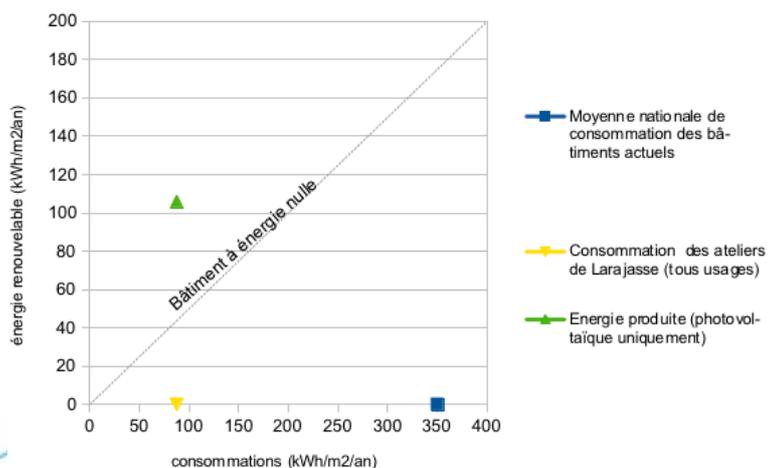
### Emission de CO<sub>2</sub> :

Ce bâtiment, chauffé à l'électricité, sera faiblement émetteur de CO<sub>2</sub> : 5 kg /m<sup>2</sup>/an soit 1,7 tonnes par an, ces émissions correspondent à 50 % des émissions de CO<sub>2</sub> liées au chauffage d'un ménage français. Ces émission aurait pu être ramenées à 10 % avec si le bâtiment avait été chauffé au granulé de bois, soit 0,3 tonnes de CO<sub>2</sub> par an.

Bâtiment à l'équilibre énergétique ? partie soumise à la réglementation



Bâtiment à l'équilibre énergétique ? Totalité des consommations



Descriptif de la paroi	Procédé constructif retenu	U (W/m².K) = 1/R
Paroi verticale	30 cm de laine de verre sur cloison placostyl en 30 cm d'épais Sur extérieur murs en agglo	U= 0,13
Plancher haut	40 cm de laine soufflée sur faux plafond	U= 0,1
Plancher bas	20cm de Polyuréthane Sous la dalle	U = 0,13
Fenêtres	Double vitrage 4.16.4argon et menuiseries bois ou PVC	Uw = 1,5

## Installation photovoltaïque

Puissance 36 kW

Production annuelle attendue: 36 000 kWh

Marques de modules : **AXITEC** GmbH

Marques des onduleurs : Aurora Power One

Les onduleurs ont été placés dans un local technique au sud. Ce local étant soumis à de fortes chaleurs, une amélioration de la ventilation a dû être réalisée pour ne pas stopper le système.

## Système de ventilation sur les bureaux

Ventilation à double flux avec échangeur de chaleur, rendement 85 %

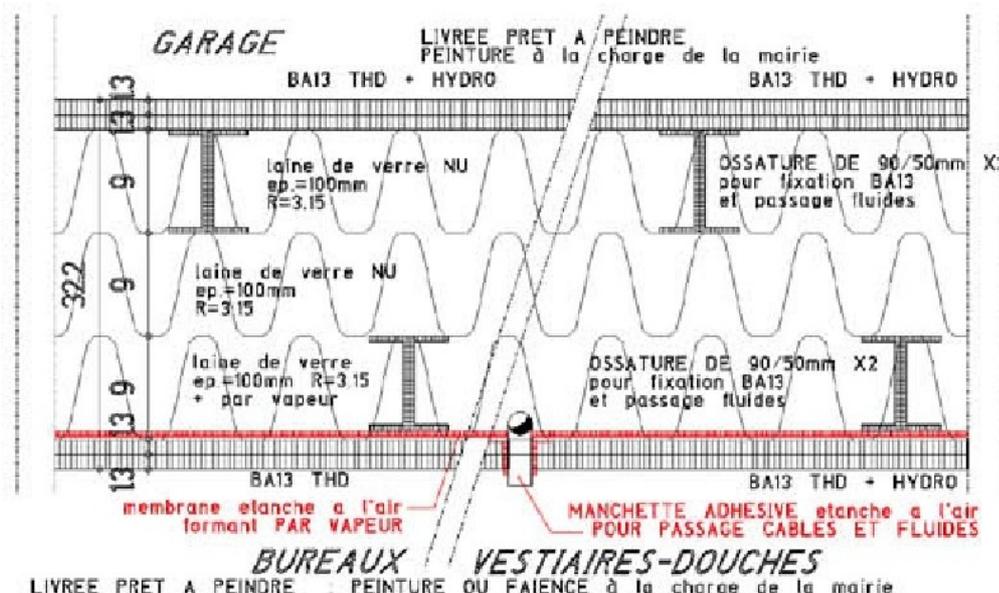
## Qualité de l'enveloppe

La majeure partie de ce bâtiment est dédiée aux ateliers qui ne sont pas chauffés.

La partie chauffée (bureau et vestiaire) a été traitée comme une « boîte » à l'intérieur de ce local non chauffé. Les bureaux comparables à un logement de 60m<sup>2</sup>, ont bénéficié des techniques utilisées en bâtiments passifs.

Une continuité d'étanchéité à l'air a été effectuée sur l'ensemble de l'enveloppe grâce à un pare vapeur additionnel de type VARIO.

## Extrait de plan de détail pour isolation et étanchéité à l'air : point de départ d'une bonne réalisation sur le terrain !



## Production de chauffage et d'eau chaude sanitaire

Ce bâtiment est extrêmement peu énergivore grâce à une excellente qualité d'enveloppe thermique.

Par ailleurs, l'utilisation sera assez intermittente.

Aussi afin de ne pas créer de surcoût sur ce projet, considérant que beaucoup d'argent avait été investi dans l'enveloppe thermique, le choix de système de production de chaleur très peu onéreux à l'investissement a été choisi :

Radiant électrique avec programmation horaire

et thermostat

Cumulus électrique (surisolé)

## Contacts

**HESPUL, Espace INFO -> ENERGIE**  
du Rhône

14, place Jules Ferry  
69006 Lyon

Tél. 04 37 47 80 90

contact@infoenergie69.org

www.infoenergie69.org