



# GROUPE SCOLAIRE et SALLE DES FETES à Alex

01/12/2020 – CAUE 74 – en ligne



**Intervenants :**

**Mme Catherine Haueter – Maire d’ALEX**

**Mr. Romain Sousseau - SYANE**

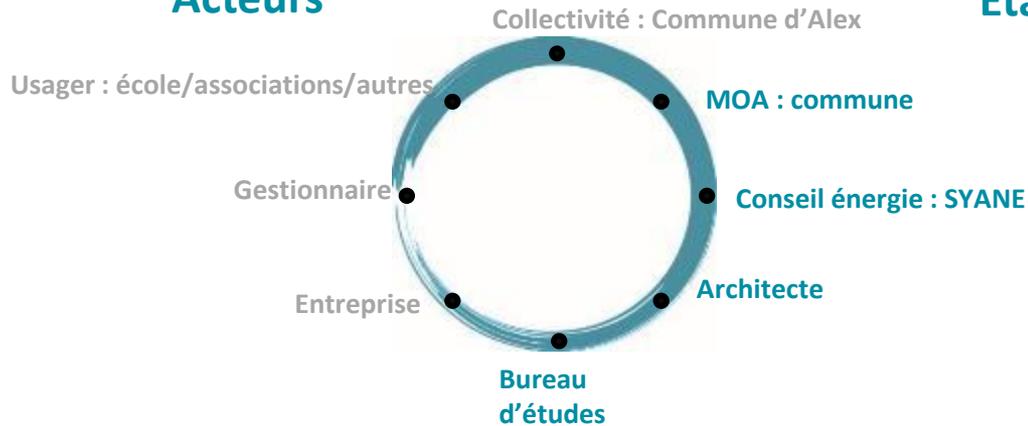
**Mr. Vincent Rey-Millet – NUNC Architectes**

**Mr. Guillaume Renault – ICE Ingénierie**

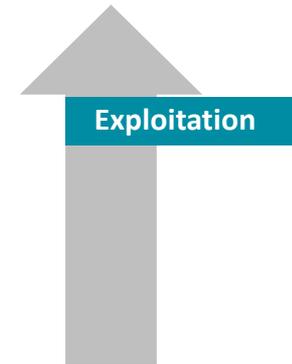




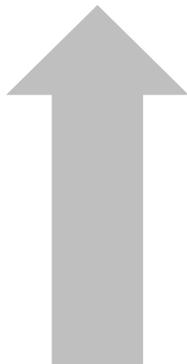
## Acteurs



## Etat d'avancement



## Contexte du projet par rapport à la thématique



- Programme Octobre 2015
- Concours Février 2016
- Octobre 2016 : Texte officiel E+C-
- Démarche volontaire d'exemplarité



Définition du programme



Lancement du concours après plusieurs tentatives

## Equipe MOE





## Commune d'ALEX

Alex comptait 1 000 habitants en 2013, contre 574 en 1990 : la croissance démographique de la commune a été particulièrement soutenue jusqu'en 2005, puis s'est fortement ralentie depuis.

La population communale est relativement jeune et la taille des ménages, bien qu'en baisse, reste supérieure à la moyenne départementale. L'évolution des effectifs scolaires traduit ces caractéristiques démographiques, avec une hausse globale jusqu'en 2008 et une légère baisse depuis. Les effectifs de maternelle ont connu une forte croissance (+ 23 élèves) entre 2001 et 2008.

Commune résidentielle, Alex présente également un nombre d'emplois significatifs et qui a fortement progressé, passant de 138 en 1990 à 471 en 2007. Ceci s'explique par

la présence sur le territoire communal de deux zones d'activités importantes, couvrant 20 hectares et regroupant un nombre significatif d'établissements industriels et artisanaux, parmi lesquels une unité de Mobalpa, la société Injection 74 ou e





-  Limite du site d'implantation du projet
-  Bâtiments communaux, équipements
-  Propriétés communales
-  Croix inscrite à l'inventaire des Monuments historiques



CAUE

Alex • octobre 2015 • AVT



## PROGRAMME

### **Qualité environnementale**

La proposition devra répondre a minima aux exigences réglementaires même si une démarche environnementale intégrée au projet sera appréciée. Quoiqu'il en soit, le projet architectural assimilera les principes d'une conception bioclimatique (optimisation des apports solaires, orientation des ouvertures, compacité des volumétries, approche passive du confort d'été, ...) et la dimension environnementale sans pour autant subir ces préceptes au détriment de la qualité architecturale de l'ensemble.



## **SURFACE DU PROJET**

- Surface utile 2 059 m<sup>2</sup>

## **COÛT**

- Travaux : 4 000 000 €HT soit 1 942 € /m<sup>2</sup>  
*hors maîtrise d'œuvre*

## **PLANNING**

- 18 mois d'études
- 18 mois de chantier

## **CARACTERISTIQUES PROGRAMMATIQUES**

- 3 salles de classes maternelles
- 5 salles de classes élémentaires
- Salle d'évolution
- Pôle administration
- Restaurant scolaire / Salles des fêtes

## **CARACTERISTIQUES TECHNIQUES**

- Ossature bois à l'étage et béton RDC
- Bois certifié Bois Qualité Savoie
- Géothermie sur sondes
- Labellisation E+C- : E3 C1



## Choix et besoins utilisateurs

Réunions de conception et de définition avec la Mairie faisant l'interface avec les utilisateurs

## Planning

- Programme : Octobre 2015
- Concours : Février 2016
- Dépôt du PC : Décembre 2016
- Démarrage des travaux : Déc. 2017
- Livraison : Juillet 2019



## Impact local : Entreprises

- Entreprises et sous-traitants locaux en grande partie (moins de 15 km)
  - Terrassement : LATHUILE (Thônes)
  - Maçon : LATHUILE (Thônes)
  - 2 charpentiers : LAMBERSENS (Les clefs) et BIANCHETTI (Thônes)
  - Electricien : HUDRY (Thônes)
  - Plombier-Chauffagiste: BERNARDI (Pringy)
  - Menuiserie intérieure: Genevrier (Annecy)
  - Mobilier fixe: Serge Rémy (Annecy)

## Reproductibilité :

- Conception simple du bâtiment

## Mixité des usages:

- École et périscolaire
- Restaurant et salle de spectacle
- Salle d'évolution et salle polyvalente
- Place de village/esplanade et parking de l'école



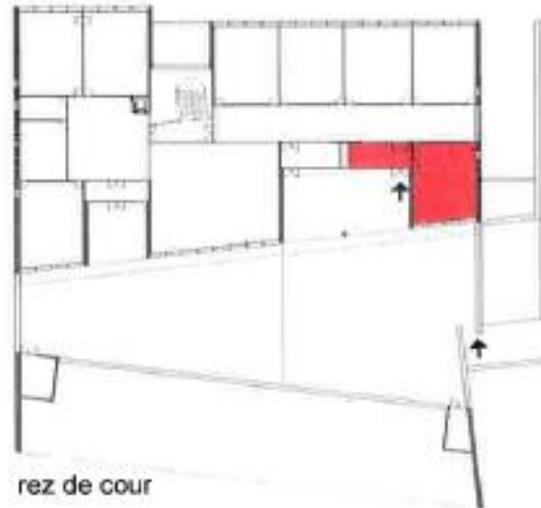




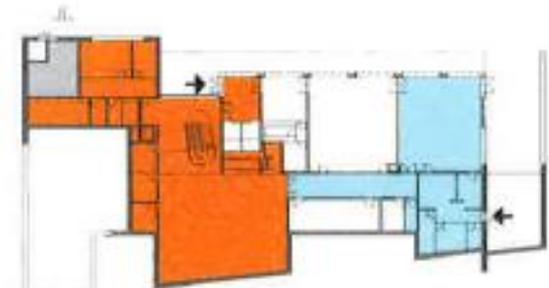
-  LOCAUX COMMUNS ET CIRCULATIONS ECOLE
-  ECOLE MATERNELLE
-  ECOLE ELEMENTAIRE
-  RESTAURANT SCOLAIRE
-  LOCAUX TECHNIQUES
-  SALLE COMMUNALE
-  EXTENSION SALLE COMMUNALE
-  SALLE ACTIVITES MUTUALISEE
-  FOYER DES JEUNES



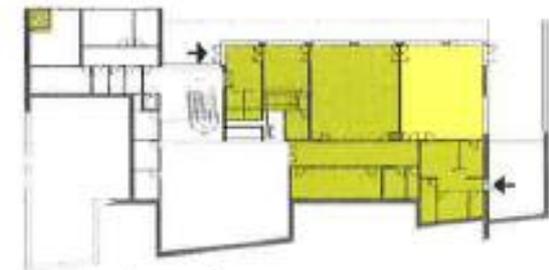
rez de cour



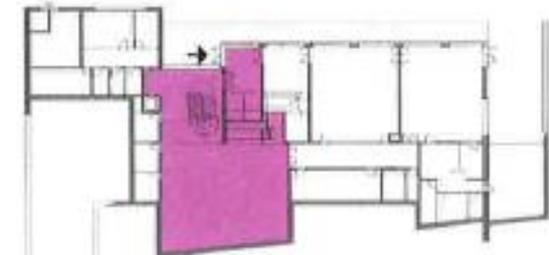
rez de cour



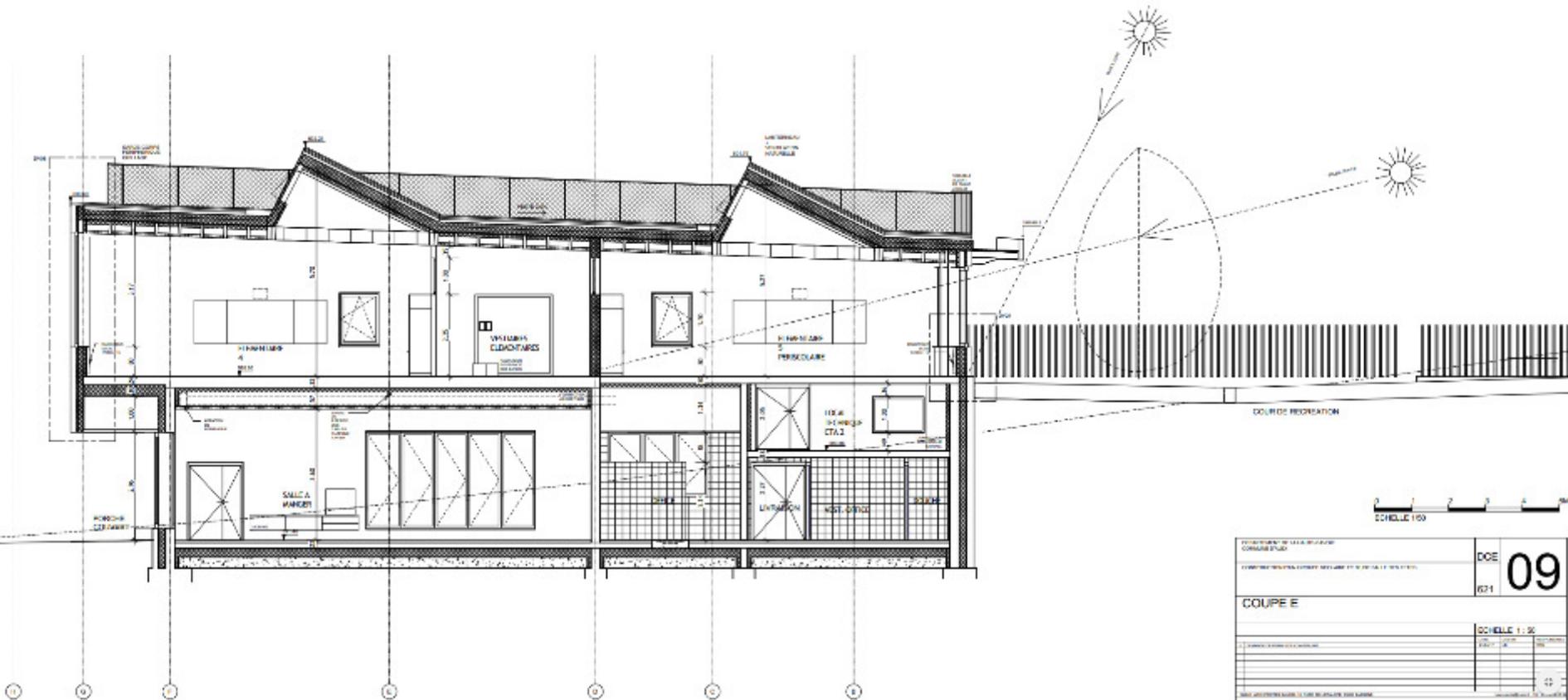
rez de chaussée



rez de chaussée



rez de chaussée





## **Structure du bâtiment RdC**

- Dalle basse et intermédiaire en béton et voiles béton RdC

## **Structure du bâtiment en bois R+1 et toiture :**

- Panneau ossature bois - épicéa – Auvergne-Rhône-Alpes – Qualité Savoie
- Poteau poutre - mélèze – Auvergne-Rhône-Alpes – Qualité Savoie
- Charpente bois lamellé-collé – épicéa – Auvergne-Rhône-Alpes – Qualité Savoie

## **Menuiseries intérieures :**

- Hêtre – Auvergne-Rhône-Alpes – lasure

## **Agrégat pour béton désactivé**

- Carrière de Annecy-le-Vieux

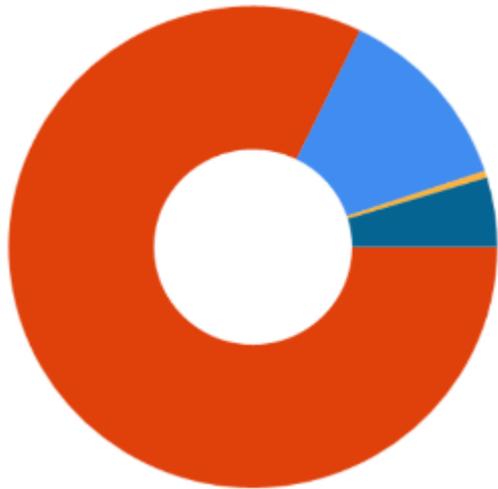


Crédit photo © Luc Boegly

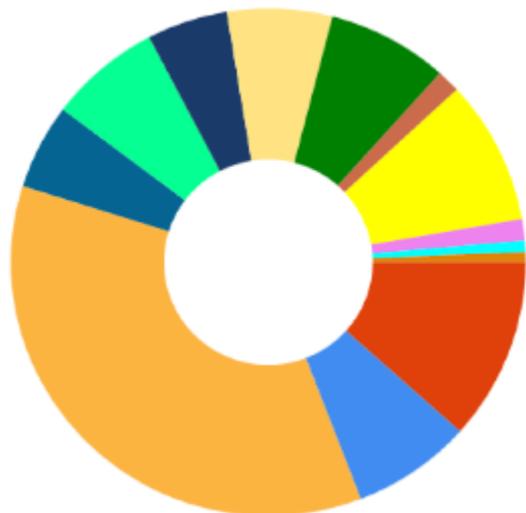


## CALCUL ACV

## EGES PCE par contributeur



- Produits de Constructions et Equipements (PCE) (1029,344)
- Energie (CE) (158,345)
- Eau (CRE) (5,893)
- Chantier (Cha) (58,267)



- 1-VRD (103,383)
- 2-Fondations et infrastructures (66,992)
- 3-Superstructure, Maçonnerie (317,688)
- 4-Couverture, Etanchéité, Charpente, Zinguerie (48,333)
- 5-Cloisonnement, Doublage, Plafonds suspendus, Menuiseries intérieures (62,789)
- 6-Façades et menuiseries extérieures (106,335)
- 7-Revêtements des sols, murs et plafonds (Chape, Peintures, Produits de décoration) (113,744)

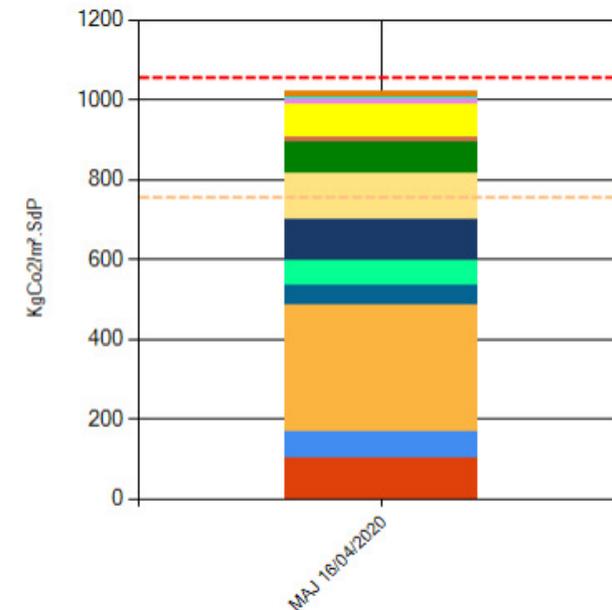
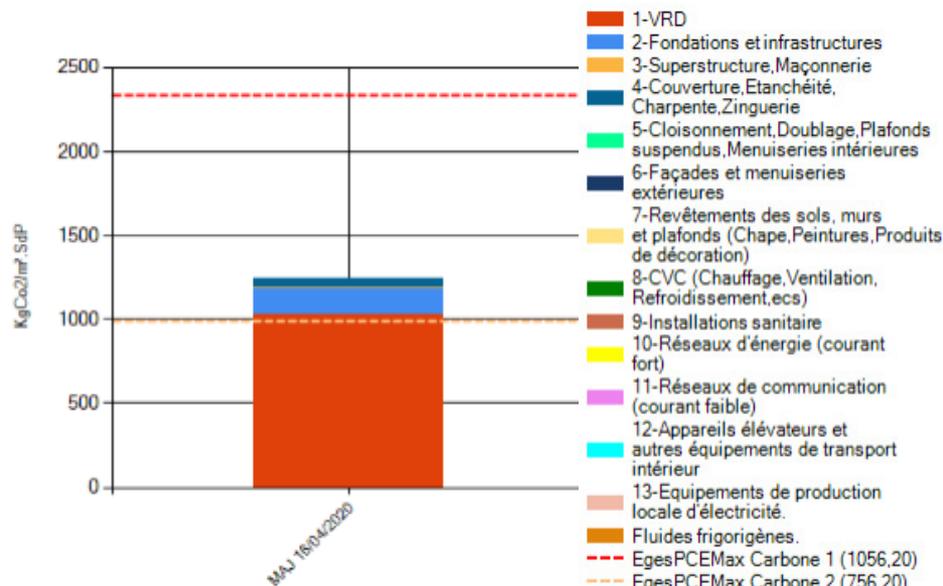
- 8-CVC (Chauffage, Ventilation, Refroidissement, ecs) (79,725)
- 9-Installations sanitaire (13,005)
- 10-Réseaux d'énergie (courant fort) (81,731)
- 11-Réseaux de communication (courant faible) (12,155)
- 12-Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur (6,000)
- 13-Equipements de production locale d'électricité.
- Fluides frigorigènes. (17,461)



## CALCUL CEP et ACV

Date du calcul :	Non indiquée	07/12/2018	16/04/2020
Phase	CONCEPTION	CHANTIER	CALCUL FINAL CHANTIER
Eges	1058.9	1058.9	1245.5
Eges max	2386.9	2386.9	2335.6
Eges PCE	854.7	854.7	1023.0
Eges PCE max	1050.0	1050.0	1056.2

- Produits de Constructions et Equipements (PCE)
- Energie (CE)
- Eau (CRE)
- Chantier (Cha)
- EgesMax Carbone 1 (2335,63)
- EgesMax Carbone 2 (990,38)

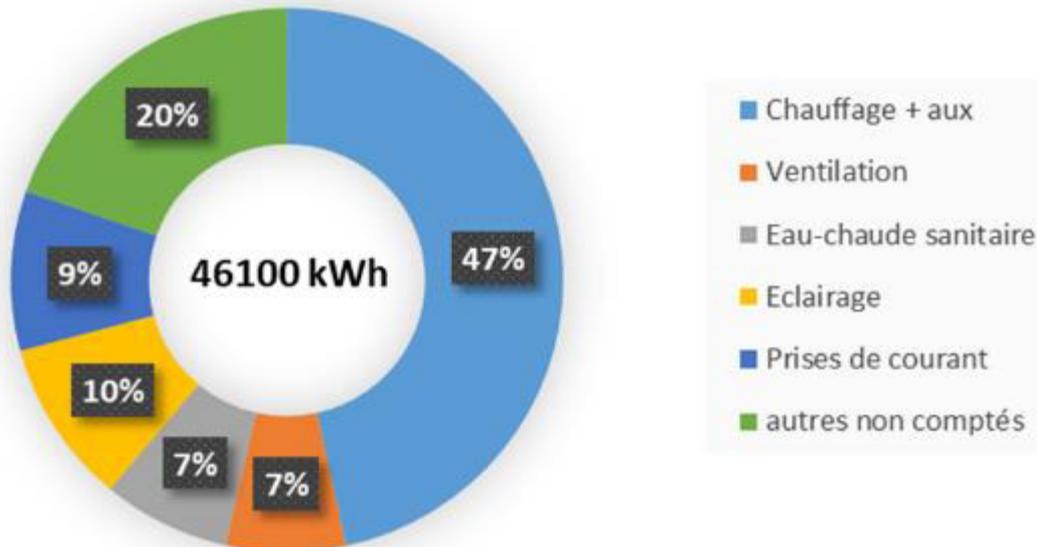




- ❖ **Chauffage** : PAC géothermique (52kW) sur 7 sondes (910 ml)
- ❖ **Emetteurs** : radiateurs basse température + CTA
- ❖ **Ventilation** : Centrales de traitement d'air double flux
- ❖ **Eclairage** : LED sans variation. Commandes manuelles dans les salles
- ❖ **Régulation** : GTC contrôle le chauffage, ventilation, éclairage extérieur et ouvrants motorisés.



Consommation octobre 2019 à octobre 2020



**Calcul Bepos :**  
63 kWh/m<sup>2</sup>

**Bepos 3 max :**  
79 kWh/m<sup>2</sup>

**Projet labelisé  
Energie 3**



## Comparaison par rapport à la réglementation Thermique

	réel <i>kWhep/m<sup>2</sup></i>	calcul RT <i>kWhep/m<sup>2</sup></i>	diff.
Chauffage + auxiliaires	27	20	34%
Ventilation	4	9	-52%
Eau-chaude sanitaire	4	12	-65%
Eclairage	6	11	-47%
Prises de courant	6	11	51%
Sans sous-comptage	12		
<b>TOTAL</b>	<b>59</b>	<b>63</b>	<b>-8%</b>
<i>Limite « Energie 3 »</i>		79	-25%

### Différence par rapport au calcul RT

- température plus élevée dans les salles de classes (21/22°C)
- abaissement de température réduit car relance difficile
- dysfonctionnement de l'appoint électrique
- Régime de température de la pompe à chaleur plus élevé
- l'école était fermée en partie pendant le 1<sup>er</sup> confinement
- le bâtiment n'est pas utilisé à 100%



## Confort d'été :

- Exposition Nord/Sud, peu d'apports solaires l'été
- Casquettes côté Sud
- Isolant à fort déphasage thermique
- Aération naturelle nocturne (Shed motorisés + ouvrant anti-effraction)
- Surventilation nocturne VMC double flux



## Qualité de l'air :

- Sondes CO2 + indicateurs dans toutes les salles
- Asservissement de la ventilation et aération au CO2
- Matériaux avec faibles émissions de COV (classe A et B)

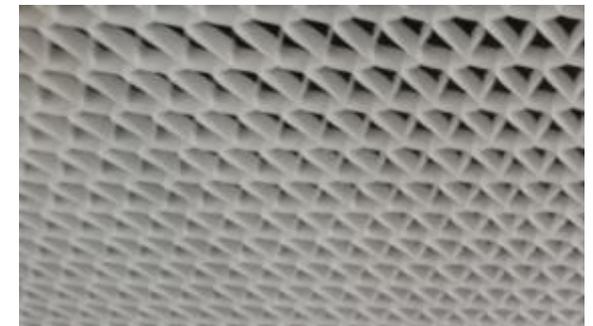


## Confort acoustique :

- Matériaux avec correction acoustique

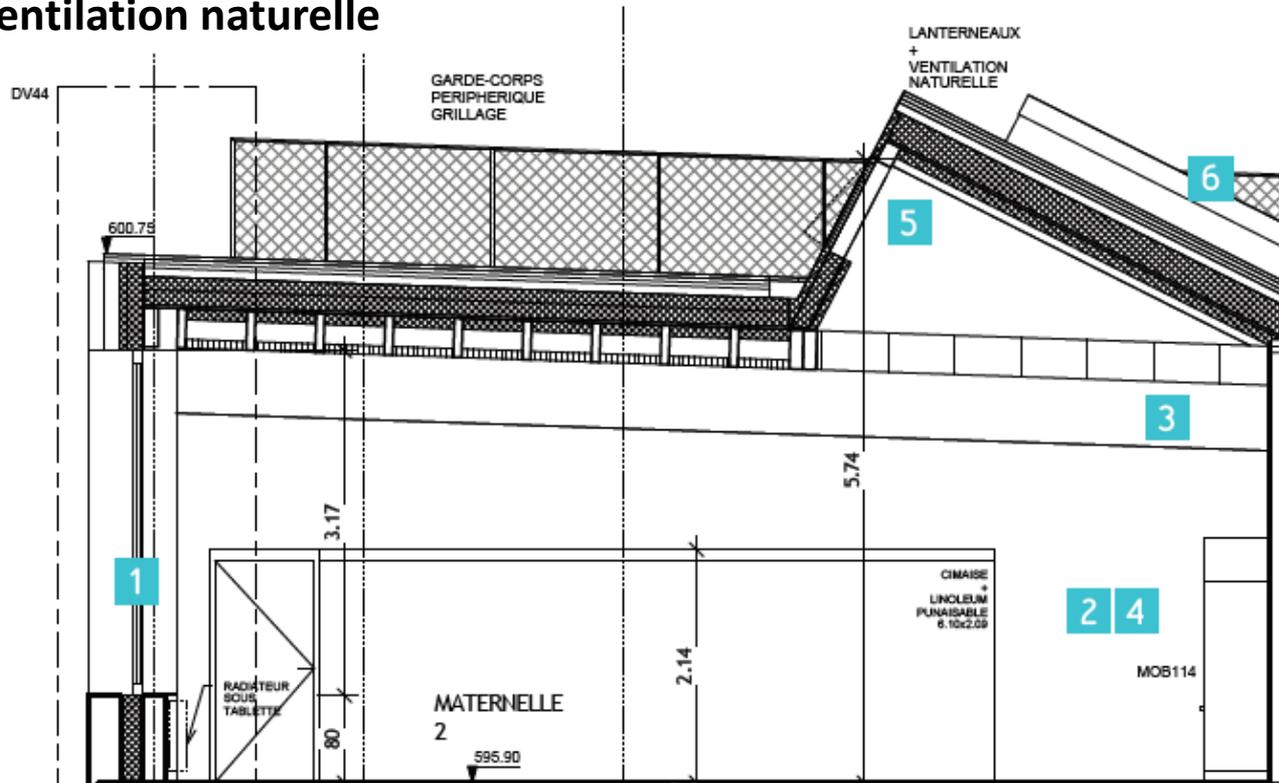
## Eclairage naturelle :

- Grandes ouvertures et puits de lumière

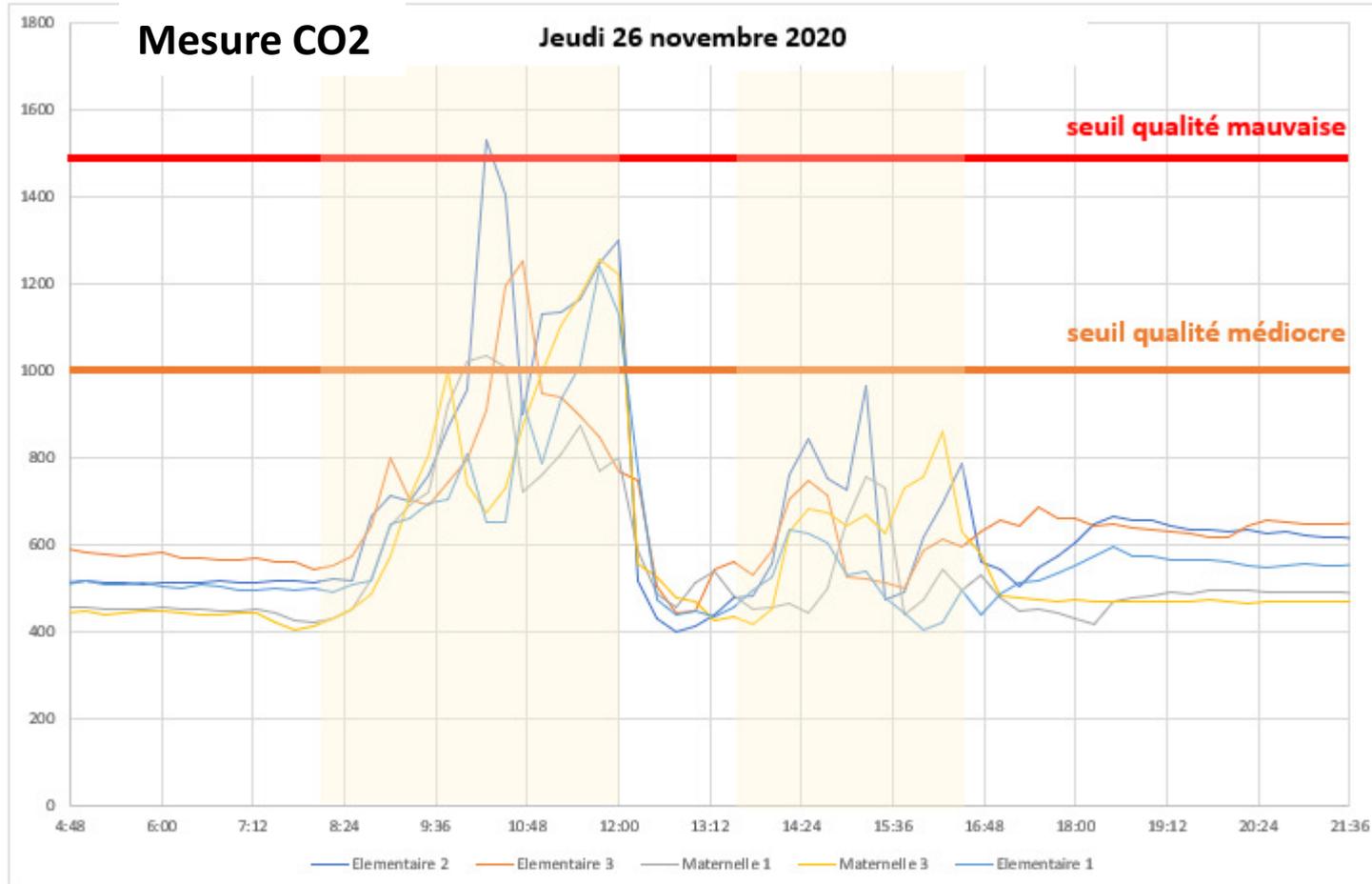




## Ventilation naturelle



- 1 Ouverture manuelle
- 2 Sonde de CO<sub>2</sub> et de température
- 3 Voyant d'atteinte du seuil haut de CO<sub>2</sub>
- 4 Interrupteur de forçage pour ouverture ou fermeture
- 5 Ouverture motorisée automatique ou forcée
- 6 Sonde de température extérieure et sonde de pluie



	Elementaire 2	Elementaire 3	Maternelle 1	Maternelle 3	Elementaire 1	Moyenne
Moyenne en occupation	807	720	651	715	640	<b>706</b>
% au dessus de 800 ppm en occupation	39%	29%	21%	29%	18%	<b>27%</b>
% au dessus de 1200 ppm en occupation	11%	4%	0%	4%	4%	<b>4%</b>



## Livret utilisateur

### GROUPE SCOLAIRE ET SALLE COMMUNALE D'ALEX

*Livret de l'utilisateur*



nunc  
architectes

Alex  
BOUTIN LUC ET ASSOCIÉS

ICE

## ➤ Guide d'utilisation de cette salle

### 🌿 Comment améliorer mon confort ?



J'ai trop chaud en été

- Je ferme les stores intérieurs (1 interrupteur par store)
- J'ouvre les fenêtres de toit et de façade manuellement en appuyant sur l'interrupteur le temps de l'ouverture
- Je laisse les ouvrants ouverts la nuit (il y a une sécurité en cas de pluie)



J'ai trop froid ou trop chaud en hiver

- J'interviens sur le thermostat : je peux ajuster la température de +1-2°



Ventilation naturelle et aération

- Le taux de CO2 est mesuré en continu, si la qualité de l'air se dégrade un voyant rouge indique que le seuil est dépassé. Un fonctionnement automatique permet de répondre à cette dégradation mais je peux déroger au fonctionnement automatique en ouvrant/fermant les fenêtres de toiture et de façade.



Confort lumineux

- La gestion est manuelle avec un interrupteur simple allumage et gradable



Confort acoustique

- Le confort acoustique est assuré par de la laine minérale absorbante placée au dessus du plafond papier



### Que dois-je faire en quittant la salle ?

Toute l'année

- J'éteins la lumière et le vidéo projecteur

En hiver

- Je ferme la fenêtre de façade

En été

- J'ouvre la fenêtre de façade

### Guide des commandes

Interrupteur lumineux:  
- appui court : allumer ou éteindre  
- appui long : régler l'intensité de la lumière

Fermer ou ouvrir les fenêtres de toits



Fermer ou ouvrir les volets roulants

Régler la température grâce au thermostat





GTC

**WIT** GTEB SMART BUILDING

**Accueil** Journal Chauffage Bâtiment Ventilation Agenda Graphique Compteurs Analyse

**Alex** www.aex.fr

Admin  
01/12/2020 11:55:04

8 Tp extérieure  
1,5 °C

Hygrométrie  
100%

Luminosité  
803 lux

Vitesse du Vent  
0,1 m/s

Direction du vent  
Nord

Pluie  
0 min

Appartenance  
-3°/17°  
Très nuageux

Mardi 02  
3/10°  
Pluie nuageux

Vendredi 04  
3/10°  
Averse de pluie

Samedi 05  
5/14°  
Pluie nuageux

Néa Alex | alex@wib.fr



**Consignes Générales**  Valider

Consigne confort Ecole : 22 °C [Planning Ecole](#)

Consigne confort Administration / Hall: 22 °C [Planning Adminis](#)

Consigne Réduit Ecole et Admin : 20 °C

Consigne confort Salle Communale: 22 °C [Planning Commu](#)

Consigne réduit Salle Communale: 20 °C

Consigne confort Salle Motricité: 22 °C [Planning Motricité](#)

Consigne réduit Salle Motricité: 20 °C

Consigne haute CO²: 2500 ppm

Consigne basse CO²: 900 ppm

Consigne vacances : 18 °C

Sélecteur Eté/Hiver : Hiver

### Etat des équipements

Libellé	Etat
Pompe à Chaleur	Marche
Epingle Electrique	Arrêt
Pompe ballon stockage P2	Marche
Pompe 1 circuit Radiateurs	Marche
Pompe 2 circuit Radiateurs	Arrêt
Pompe 1 circuit CTA	Arrêt
Pompe 2 circuit CTA	Marche
Défaut central SSI	Normal
Défaut central intrusion	Normal
Synthèse défaut CTA Maternelle	Normal
Synthèse défaut CTA communale / restaurant	Défaut !
Eclairage Exterieur Parking	Arrêt
Eclairage Exterieur Casquette	Arrêt
Eclairage Exterieur Porche	Arrêt
Eclairage Exterieur préaux	Arrêt
Eclairage Exterieur Pâriscolaire	Arrêt
Etat alarme	Arrêt
Pressostat manque d'eau Primaire	Normal
Pressostat manque d'eau Secondaire	Normal

### Journal des en-cours : 5

Date d'origine Libellé	Etat	Etat
01/12/2020 07:05:44	Etat alarme	Arrêt
30/10/2020 15:40:08	Alarme B CTA salle communale	Défaut !
30/10/2020 15:39:58	Synthèse défaut CTA communale / restaurant	Défaut !
30/09/2020 17:15:28	Défaut central contrôle d'accès	Défaut !
30/09/2020 17:12:32	Batterie 12V UC	7,6 V Alarme Seuil Min.

[Exporter](#)





## un équipement mixte à la campagne côté village – aval





## un équipement mixte à la campagne côté champs – amont



photo © Luc Boegly





## Ambiances – salle de motricité



photo © Luc Boegly



## Ambiances – vestiaires maternelles



photo © Luc Boegly



photo © Luc Boegly



## **Points forts:**

- Insertion dans un paysage rural ; plus gros bâtiment du centre bourg, plus grand que l'église
- Mutualisation des fonctions
- Adhésion des habitants lors de l'usage
- Implication du personnel de mairie

## **Retour de fonctionnement**

- Ventilation naturelle
- Finalisation du chantier délicate pour le CVC
- Quelle transmission du fonctionnement pour l'exploitation à l'échelle d'une petite commune

## **Facteur de succès**

- Le jury de concours
- Choix des bonnes entreprises



## Points forts:

- Eclairage naturel dans l'ensemble des locaux
- Cours au Sud protégée de la bise, le tout sur un versant Nord avec un temps d'ensoleillement en hiver
- Aucun équipement technique sur l'ensemble de la toiture visible depuis les hauteurs de la commune (hors station météo !)
- Aménagements extérieurs avec des surfaces étanches limitées
- Utilisation des matériaux locaux : Bois Qualité Savoie, agrégats locaux
- 1 seule chute d'eau pluviale !
- Qualité des ambiances
- 1 seule énergie
- Faire des choses simples

## Facteurs de succès

- Bon programme, simple et qui laisse une certaine liberté
- Maître d'ouvrage très impliqué, qui fait confiance et qui est à l'écoute malgré son peu expérience
- Le jury de concours
- Entreprises locales et impliqués

## Erreurs à éviter

- Ne pas accepter les erreurs du BET béton en phase EXE



## Questions du GT E+/C-

- Quand et pourquoi la démarche E+C- s'est-elle mise en place ?
- Quel retour d'expérience sur la mise au point et le fonctionnement des dispositifs de ventilation naturelle ?
- Le choix d'une végétalisation limitée de la cour d'école répond-il à un souhait de la maîtrise d'ouvrage et de l'équipe enseignante ou de la MOE ?
- Pourquoi ne pas avoir intégré de protection solaire (même au Nord) ?
- Quelle est la classe d'étanchéité à l'air des réseaux ?
- A-t-il été complexe de trouver l'intégrateur compte tenu de la technologie peu courante d'automatisme ?
- Qui assure le suivi du monitoring ?



# revue DE PROJETS

BÂTIMENT DURABLE

AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

*Une action portée par*



**Auvergne  
Rhône-Alpes**  
Énergie Environnement



**CAP**I  
> Communauté  
d'Agglomération  
Porte de l'Isère

Avec le soutien de :



Ce programme d'action  
est financé par  
l'Union européenne