

Commission d'évaluation : Réalisation du 04/12/2018

# Réhabilitation du lycée Charles Privat – Arles (13)



**Maître d'Ouvrage**

**Architecte**

**BE Technique**

**AMO QEB**

**Région PACA**

**Bajolle & Gianni**

**TPF ingénierie  
OASIIS**

**Inddigo**

## Diapositive 1

---

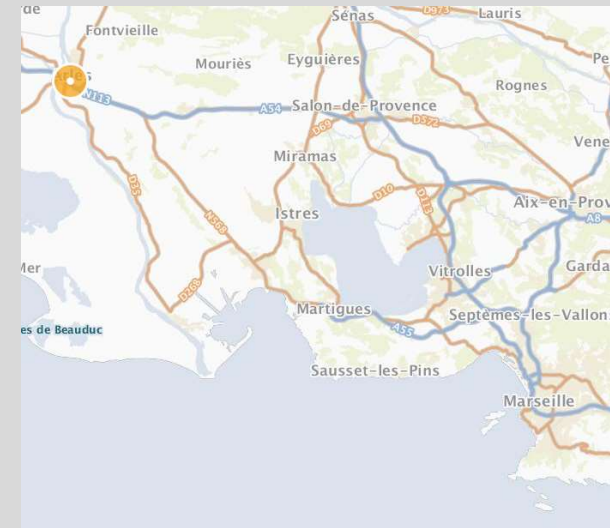
**BB46**

En attente photos du photographe mitonné pour mi-octobre

Benjamin BEAUFILS; 04/10/2018

# Contexte

- Le point de départ : dysfonctionnement des ateliers (Batiment B) + inconfort thermique
- Objectif, amélioration :
  - de la fonctionnalité des ateliers,
  - de l'aménagement de chaque atelier,
  - de la performance thermique,
  - de l'éclairage naturel,
  - de la ventilation,
  - du confort thermique et acoustique,
  - de l'étanchéité de certaines toitures,
  - de la mise aux normes accessibilité.





# Contexte





# Enjeux Durables du projet



- Enjeux fonctionnels :
  - Intervention ponctuelle à l'intérieur du Batiment A (2 bureaux + agrandissement salle polyvalente)
  - Reprise totale des ateliers -Bat B : mise aux normes, acoustique, éclairage, fonctionnalité



- Amélioration de la gestion de l'eau
  - Rétention en toiture
  - Cuve de récupération de l'eau de pluie de 20m<sup>3</sup> pour le nettoyage des ateliers
  - Aspersion remplacée par goutte à goutte



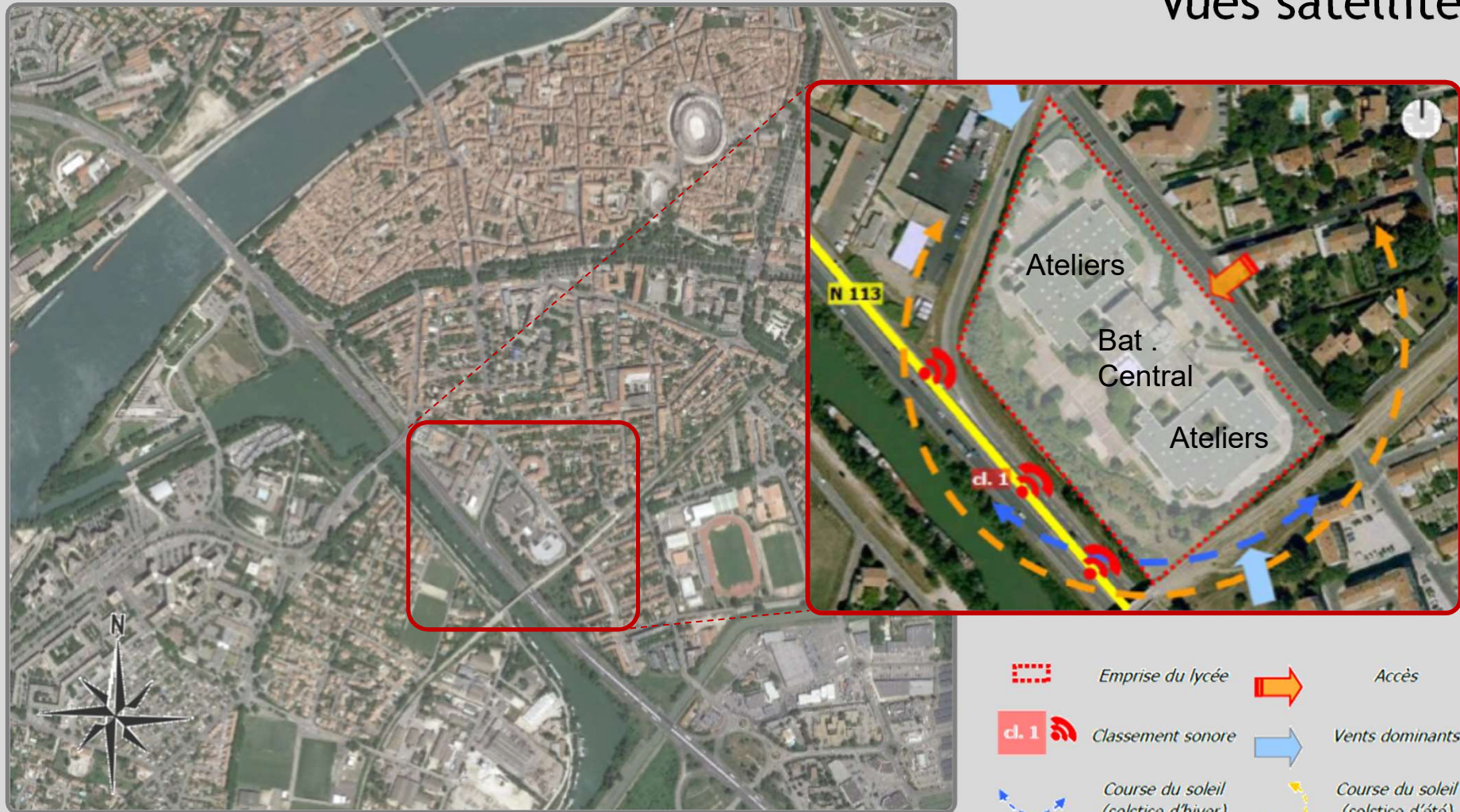
- Recherche d'améliorations des confort dans la globalité
- Traitement global de l'enveloppe extérieure du bâtiment : isolation des murs/toiture, remplacement des menuiseries, mise en œuvre de protections solaires extérieures
  - Isolation extérieure
  - Protections solaires extérieurs modulables



- Suivi de la démarche BDM par un AMO QE + BE QE de la conception jusqu'à 2 après la livraison

# Le projet dans son territoire

## Vues satellite



=> Zone inondable



# Le terrain et son voisinage





# Le terrain et son voisinage





Abri vélos

# Plan masse





# Façades





# Façades





# Façades

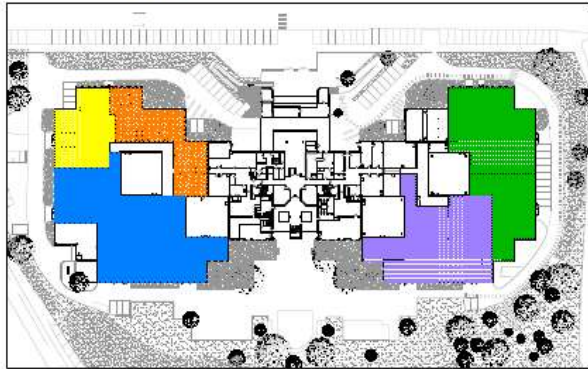




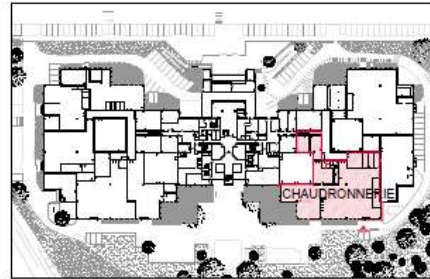
PHASAGE · OPERATION A TIROIR

# Plan phasage

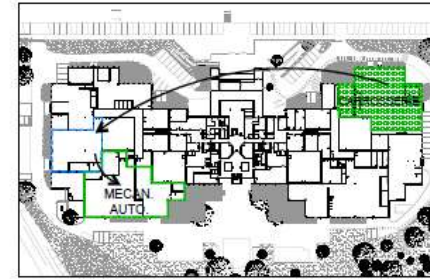
ETAT INTIAL



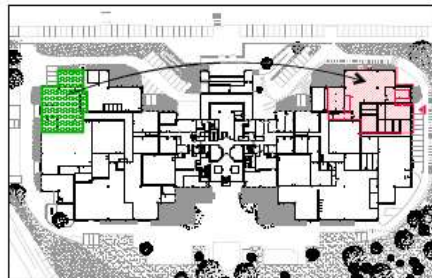
ATELIER CHAUDRONNERIE :  
REFECTION IN SITU



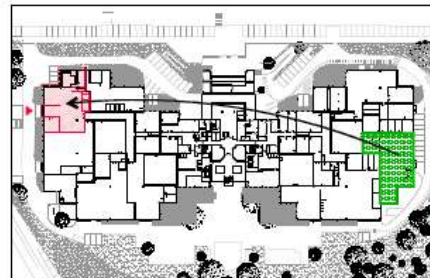
PHASE 1 :  
DEMENAGEMENT ATELIER CARROSSERIE



PHASE 2 :  
RELOCALISATION ATELIER ELECTROTECH.



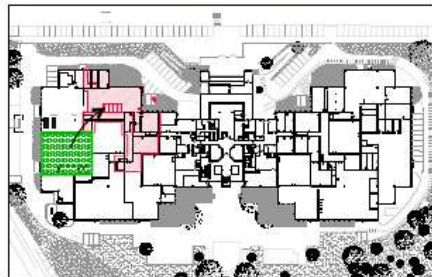
PHASE 3 :  
RELOCALISATION ATELIER PEINTURE



PHASE 4 :  
RELOCALISATION ATELIER CLIM. ET FROID



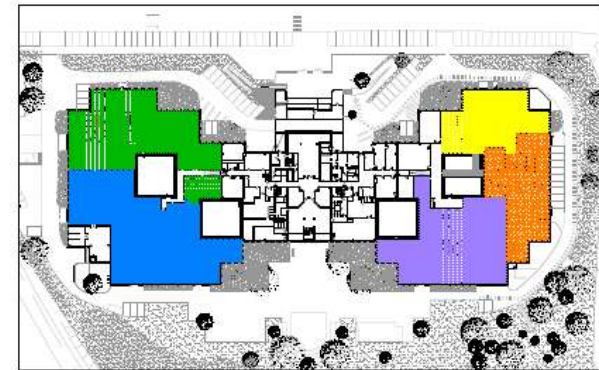
PHASE 5 :  
RELOCALISATION ATELIER CARROSSERIE



PHASE 6 :  
REFECTION ATELIER MECANIQUE



ETAT FINAL



	ATELIER ELECTROTECHIQUE		ATELIERS MECANIQUE AUTOMOBILE		ATELIER PEINTURE		ZONE DE TRAVAUX		DEMENAGEMENT DE L'ATELIER
	ATELIER CLIMATISATION ET FROID		ATELIER CARROSSERIE		ATELIER CHAUDRONNERIE		ACCES CHANTIER		



## Diapositive 12

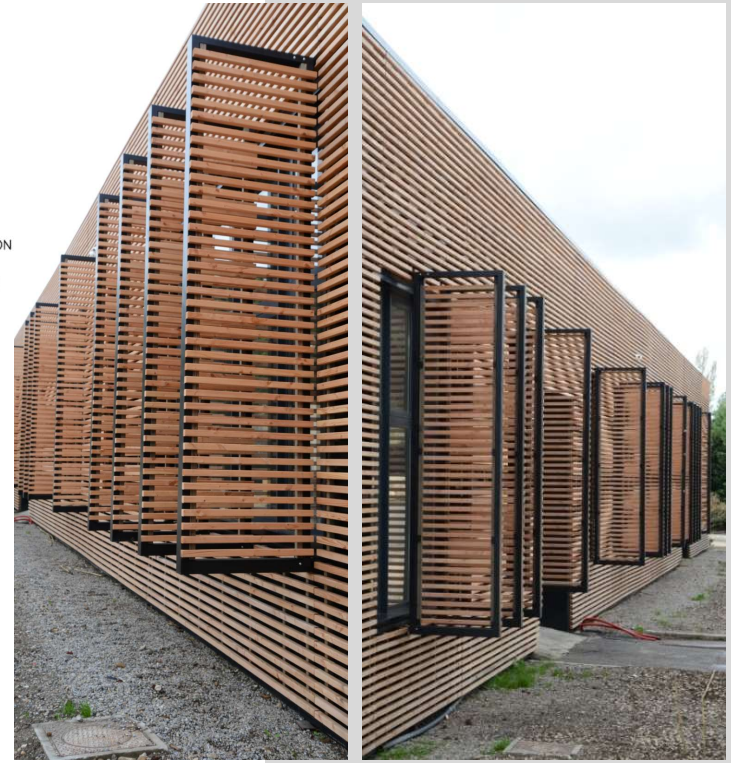
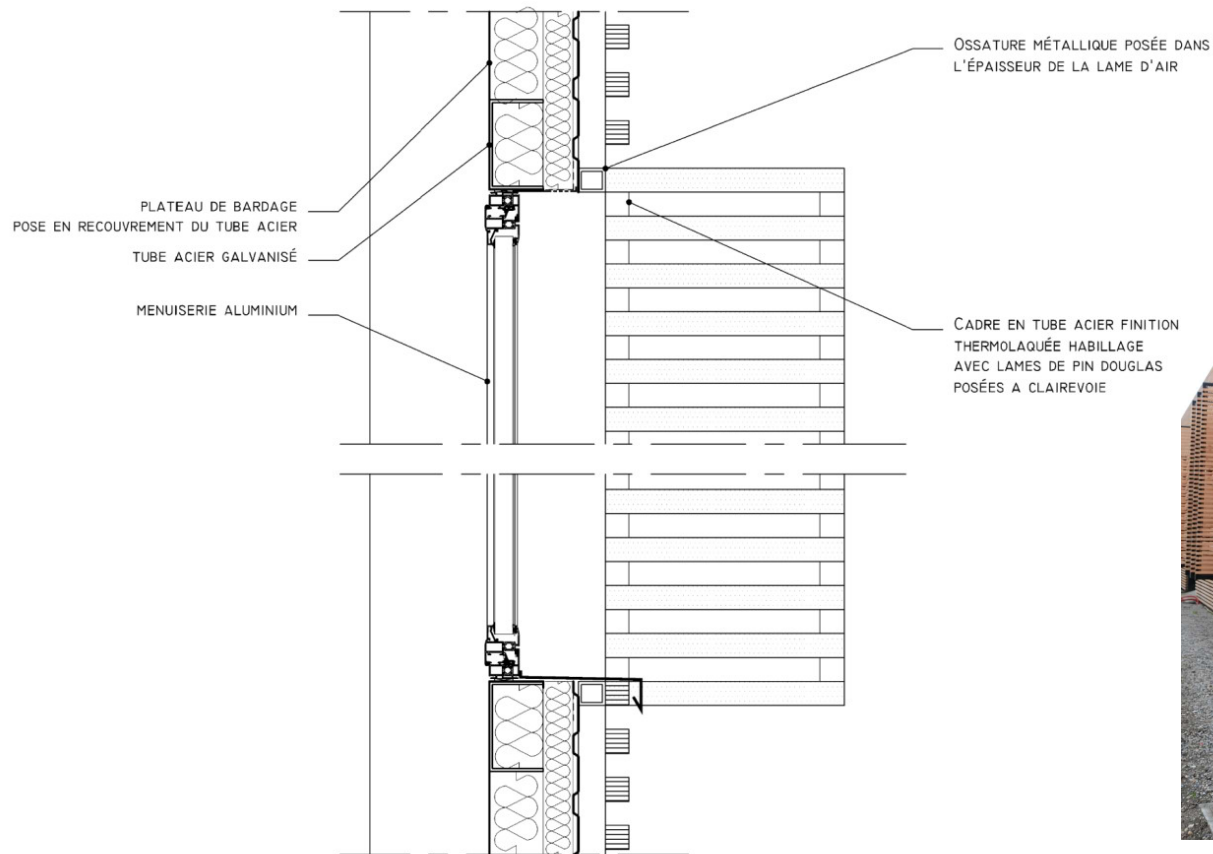
---

**BB25**

TPFi : évolution du phasage au cours du chantier ? Phases problématiques ?

Benjamin BEAUFILS; 07/09/2018

# Coupes



COUPE VERTICALE BRISE-SOLEIL FIXE VERTICAL EN LAME DE BOIS - 1/10°

## Diapositive 13

---

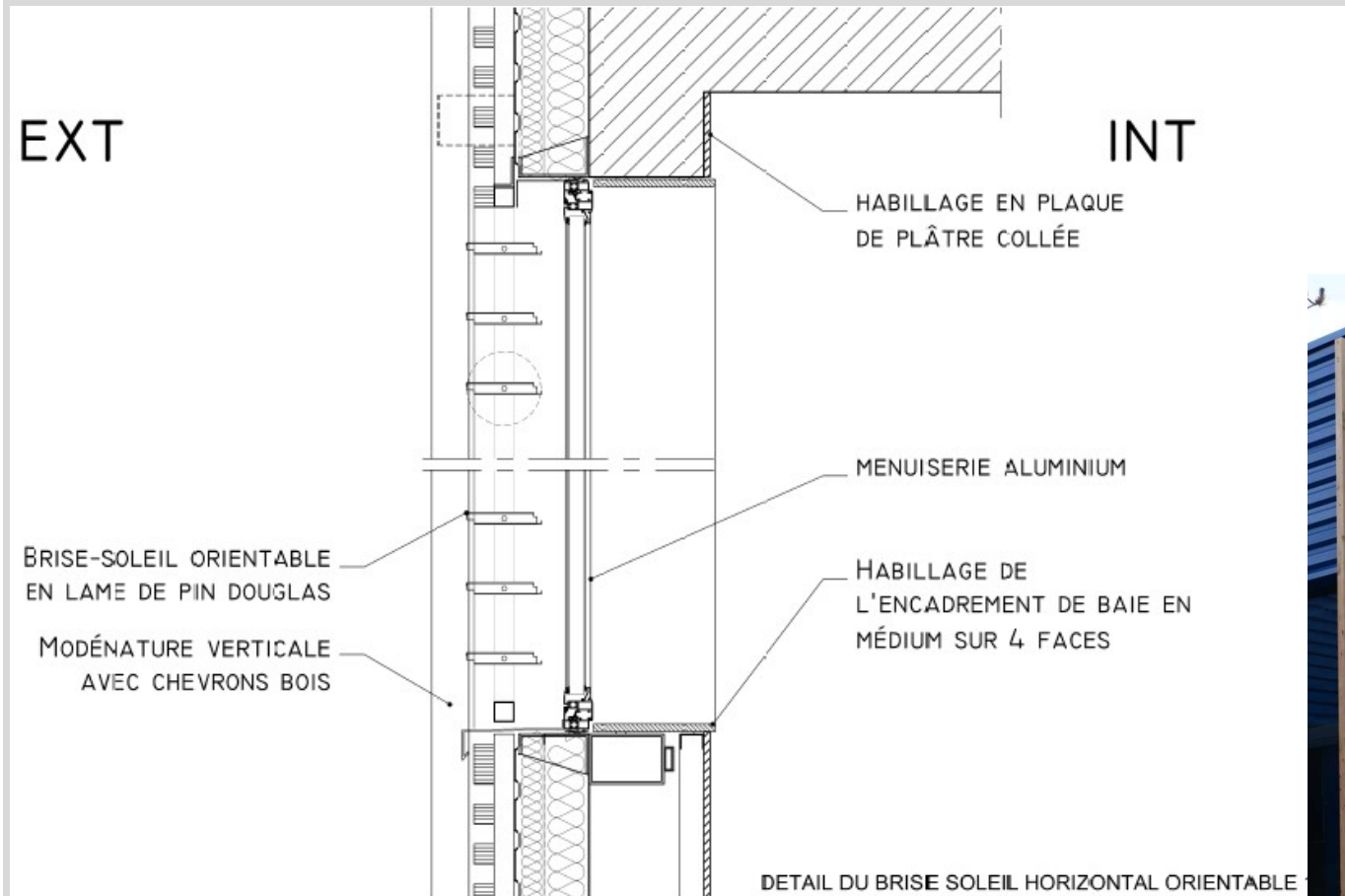
**BB47**

Insérer des vues intérieures, commande BSO, lumière à travers BSO, etc.

Benjamin BEAUFILS; 04/10/2018



# Coupes



## Diapositive 14

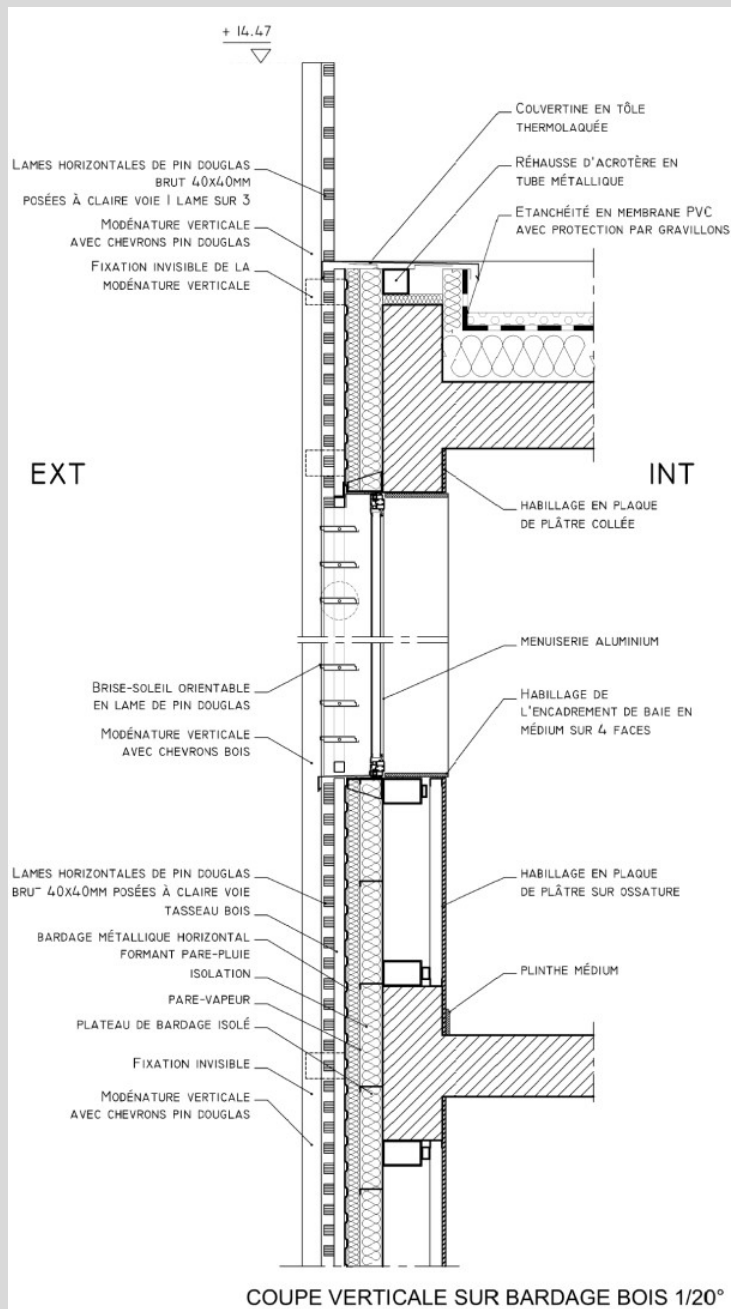
---

**BB48**

Insérer des vues intérieures, commande BSO, lumière à travers BSO, etc.

Benjamin BEAUFILS; 04/10/2018

# Coupes



## Diapositive 15

---

**BB49**

Insérer des vues intérieures, commande BSO, lumière à travers BSO, etc.

Benjamin BEAUFILS; 04/10/2018



## BUDGET ESTIMÉ PROGRAMME

7 M€ H.T.

### Hors :

- Désamiantage
- VRD/Espaces Verts \_\_\_\_\_ 345 k€

## BUDGET ESTIMÉ PHASE PRO

7,5 M€ H.T.

+ 7%

### Hors :

- Désamiantage \_\_\_\_\_ 120 k€
- VRD/Espaces Verts \_\_\_\_\_ 186 k€

## MONTANT TRAVAUX

6,6 M€ H.T.

- 6%

### Hors :

- Désamiantage \_\_\_\_\_ 307 k€
- VRD/Espaces Verts \_\_\_\_\_ 172 k€

## RATIO(S)

648 € H.T. / m<sup>2</sup> de sdp

13 225 € H.T. / élève



## Diapositive 16

---

**BB6**

En attente éléments AREA

Benjamin BEAUFILS; 31/08/2018

**BB51**

Budget programme + budget estim + coût final du projet

Benjamin BEAUFILS; 04/10/2018

# Fiche d'identité

Typologie

- Lycée

Surface

- Bat Central : 3900 m<sup>2</sup> SU
- Ateliers : 4900 m<sup>2</sup> SU

Altitude

- 24 m

Zone clim.

- H3

Classement  
bruit

- BR III
- CE1

Ubat (W/m<sup>2</sup>.K)

- Ateliers B : 0.56

Consommation  
d'énergie primaire  
(selon Effinergie)\*

- Bât B
- BBC rénovation
- Cep = 35 kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup><sub>SHON</sub>  
(-43%)

Production locale  
d'électricité

- 36 kW en toiture

Planning travaux  
Délai

- Début : 02/16 Fin : 09/18
- Retard : 2 mois
- Intervention en site occupé

## Diapositive 17

---

- BB26** TPFI : renseigner/vérifier les informations concernant le Ubat, Cep, puissance photovoltaïque installée par l'entreprise  
Benjamin BEAUFILS; 07/09/2018
- BB27** TPFI : calcul RT recalé EXE à transmettre/résultats à insérer dans la diapo  
Benjamin BEAUFILS; 07/09/2018



# Fiche d'identité

## Système constructif

- Bâtiment central : structure béton
- Ateliers : structure métallique

## Façades

- Bâtiment central : ITE + pare-pluie métallique + bardage bois à claire voie
- Ateliers (murs courants) : ITE + pare-pluie métallique + bardage bois à claire voie
- Ateliers (angles) : ITE + bardage métallique bleu

## Plafond

- Ateliers : baffles acoustiques
- Salles de cours, labo, bureaux : Faux plafonds acoustiques dalles

## Menuiseries

- Double vitrage isolant et acoustique 4/16/4 minimum avec remplissage argon classé « peu émissifs »
- Facteur solaire (g) FS : 0.58
- Transmission lumineuse FL : 80
- Coefficient U = 1.40 W/m<sup>2</sup>.K

## Chauffage

- Chaudière gaz existante
- Radiateur et panneaux rayonnants

## Rafraîchissement

- SO
- Splits « sauvages » déposés

## Ventilation

- Double flux récupération de chaleur efficacité 80%
- Simple flux dans les locaux annexes et humides
- 0.3W/m<sup>3</sup>/h.

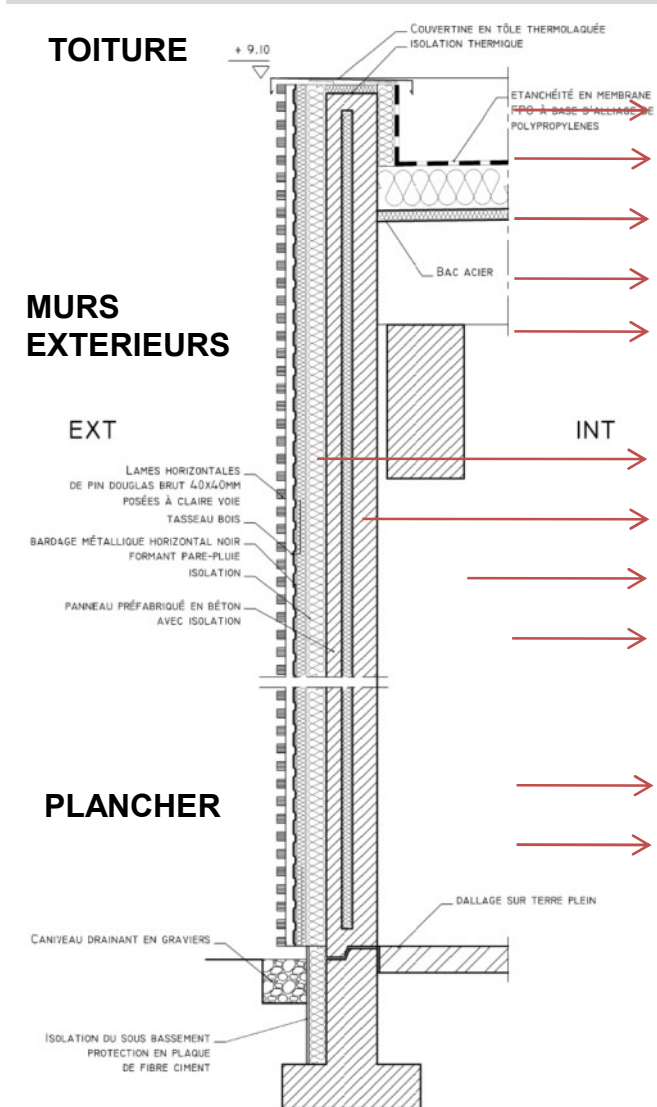
## ECS

- Ballon 15l dans meuble vasque

## Eclairage

- LED
- 10.27W/m<sup>2</sup> pour les ateliers (hauteur sous plafond entre 5 et 6m) et 7 W/m<sup>2</sup> pour les salles

# Matériaux



Étanchéité FPO	} <b>R</b> (m <sup>2</sup> .K/W)	} <b>U</b> (W/m <sup>2</sup> .K)
Isolant PSE 220mm		
Pare vapeur		
LM de 60mm		
Structure existante : bacs aciers	} <b>7,75</b>	} <b>0.13</b>
Bardage bois		
140mm laine de roche		
Mur existant – panneau préfabriqué béton 230MM avec insertion de 50mm de polystyrène	} <b>5.55</b>	} <b>0.18</b>
Isolation verticale en périphérie 50 mm PSE		
Dallage existant	} <b>0.91</b>	

## Diapositive 19

---

**BB29**

TPFI : renseigner/vérifier les informations

Benjamin BEAUFILS; 07/09/2018



# Energie

- Comptage
  - Chaleur : par usage
  - Eau : par aile
  - Électricité : par atelier

⇒ remontée en 1 point via GTC

BB15

- ⇒ Comptages électriques
- ⇒ Comptage énergétique circuit radiateurs
- ⇒ Comptage énergétique circuit panneaux rayonnants
- ⇒ Compteur volumétrique de consommations d'eau dédiée à la sous-station

⇒ Réunion de mise au point GTC, formation des utilisateurs

## Diapositive 20

---

**BB15**

Photo GTB à insérer

Benjamin BEAUFILS; 03/09/2018

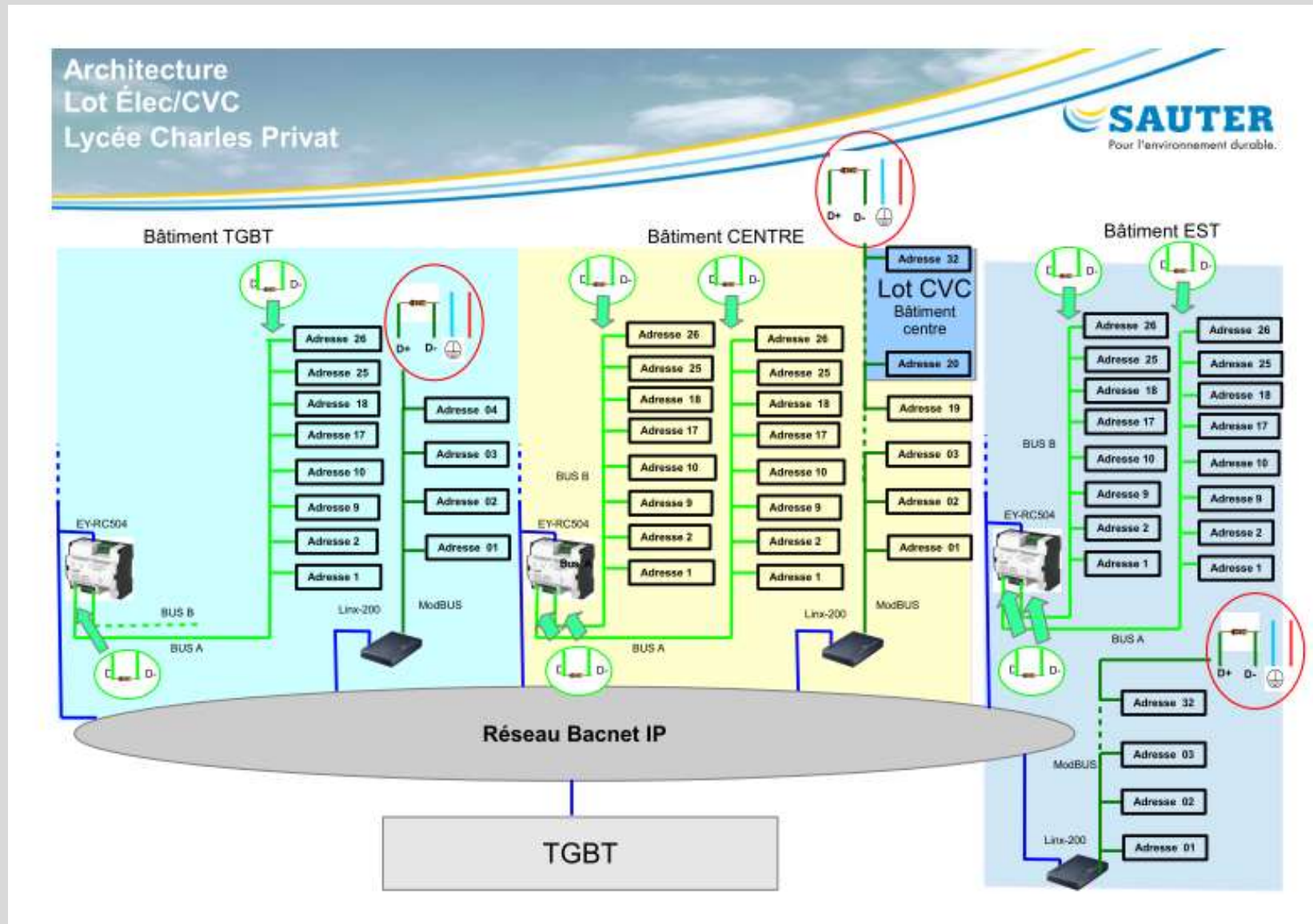
**BB53**

Réunion de mise au point de la GTC le 23/03/2018 avec entreprises, archi, gestionnaire Lycée

Benjamin BEAUFILS; 05/10/2018

BB31

# Energie





## Diapositive 21

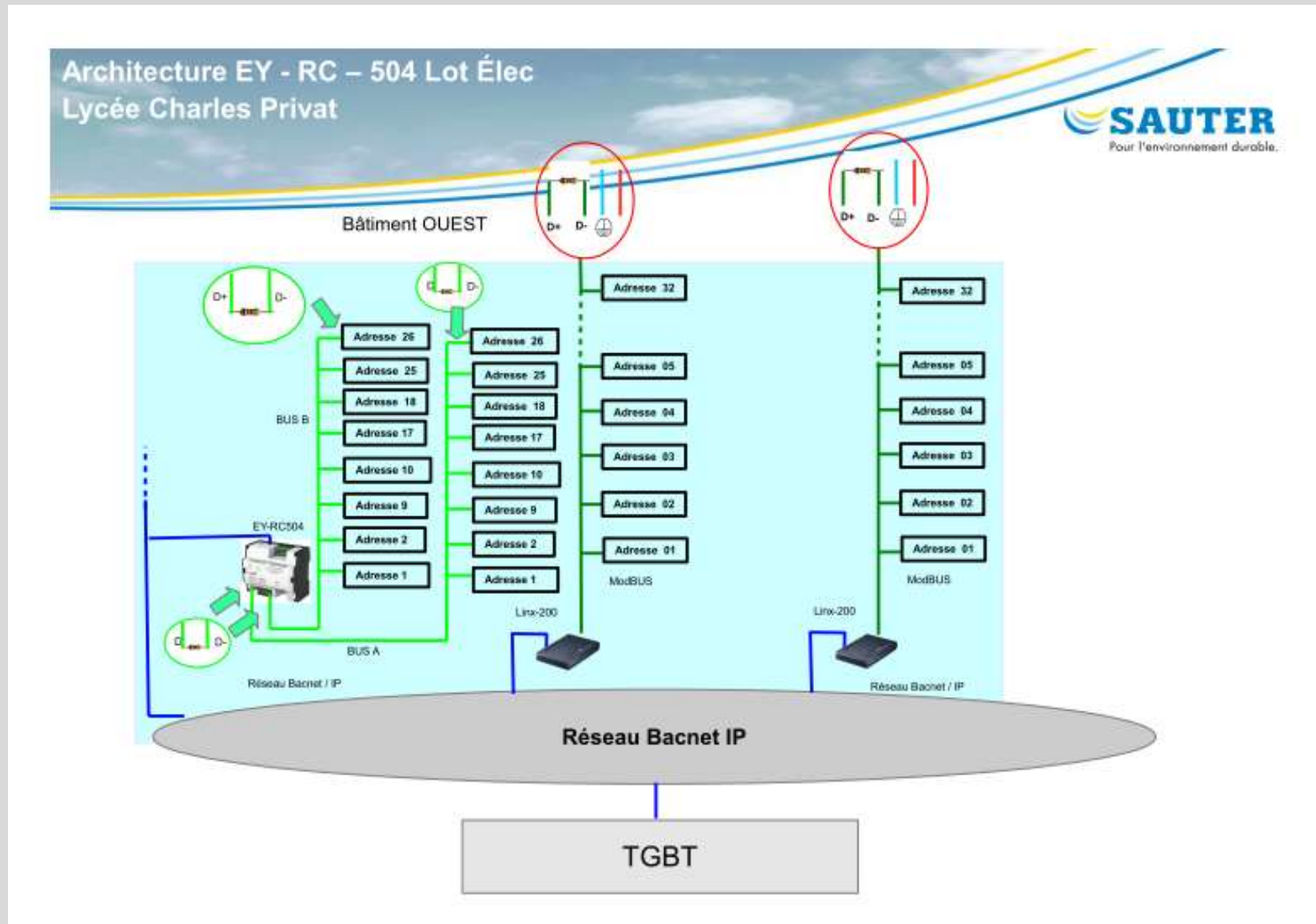
---

**BB31**

OASIS : date de la ou des formation(s) ?

Benjamin BEAUFILS; 07/09/2018

# Energie



- Comptages par bâtiment : suivi et maîtrise des consommations et « détection » d'éventuelles fuites.
- Cuve de 20m<sup>3</sup> de récupération des eaux de pluie pour l'aire de lavage des ateliers mécanique
- Forage existant pour l'arrosage : remplacement des asperseurs par un réseau de goutte à goutte



Cuve de récupération enterrée de 20m<sup>3</sup>



## Diapositive 23

---

**BB32**      TPF1 : schéma EXE comptage à insérer  
Benjamin BEAUFILS; 07/09/2018

**BB33**      B&G : photos cuve à insérer  
Benjamin BEAUFILS; 07/09/2018

# Chronologie du chantier



Phase de démolition

# Chronologie du chantier

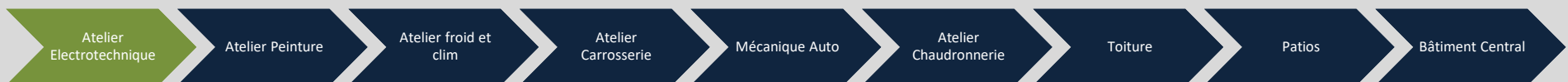
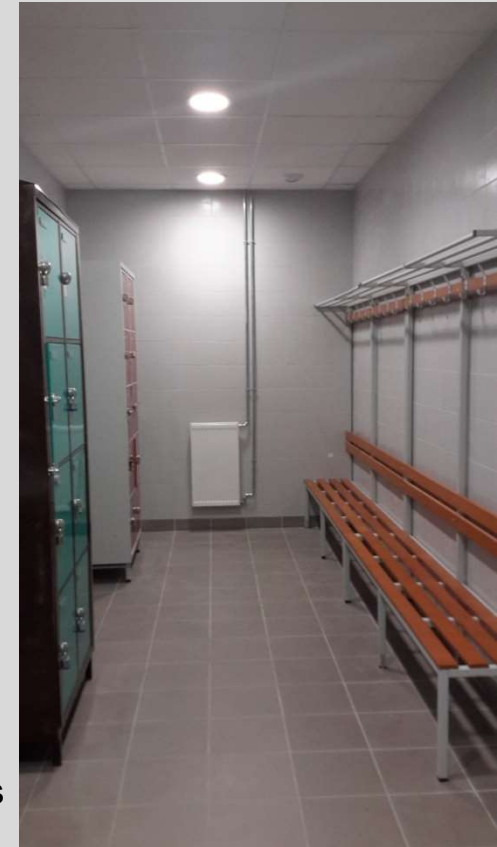


Baffles acoustiques

Ventilation CTA

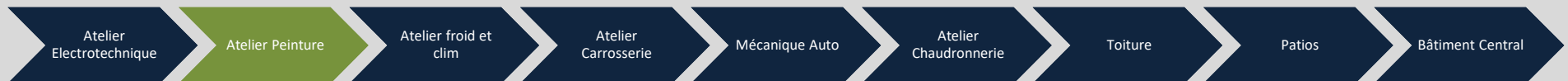
Chauffage par  
panneaux rayonnants

Vestiaires





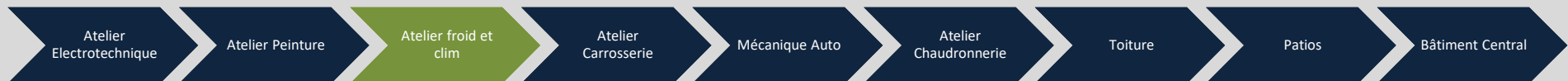
# Chronologie du chantier



# Chronologie du chantier



Bardage en pin douglas



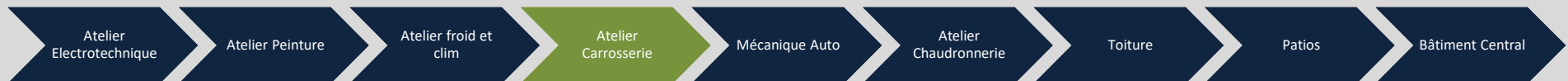
# Chronologie du chantier



En chantier



Livré



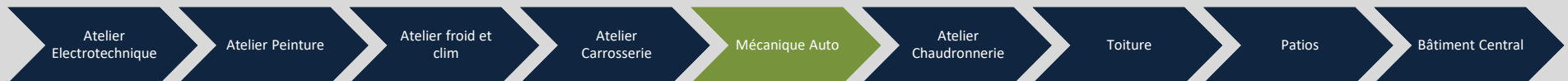


# Chronologie du chantier



Livré

En chantier

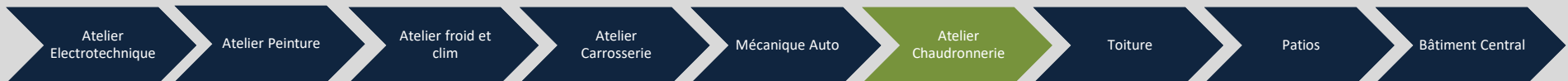


# Chronologie du chantier

## Eté 1 : façades et toiture



## Eté 2 : travaux intérieurs





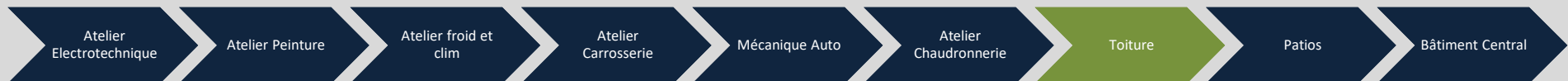
# Chronologie du chantier



Isolation PSE en toiture



Installation photovoltaïque sans support d'inclinaison afin de ne pas alourdir la toiture





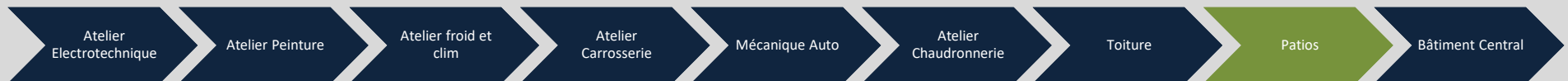
# Chronologie du chantier



Patio Ateliers Electrotechnique/Froid Clim



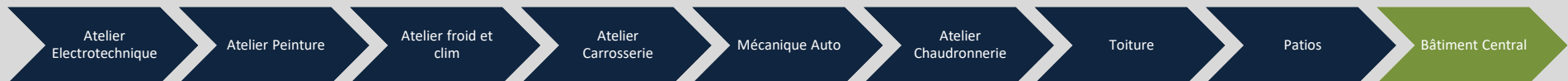
Patio Ateliers Carrosserie



# Chronologie du chantier



Façade Nord Est





# Photos du projet fini

Façade Nord-Est : Avant / Après



Façade Sud-Ouest : Avant / Après



## Diapositive 34

---

**BB39**

B&G : photos avant/après à insérer

Benjamin BEAUFILS; 07/09/2018



Ateliers avant



Atelier après



# Photos du projet fini



Avant



Après



## Diapositive 35

---

**BB45**

B&G : photos avant/après à insérer

Benjamin BEAUFILS; 07/09/2018

# Le Chantier/ La Construction

## Difficultés rencontrées

- Site occupé
  - Désamiantage
  - Gestion des nuisances particulièrement sensible
- Gestion du planning
  - Phasage
  - Réalisation de l'étanchéité des ateliers
  - Démission entreprises
- Maintien de la propreté
  - Site occupé
  - Sensibilisation
- Suivi des indicateurs environnementaux
- Eclairage salle électrotechnique
  - dialogue avec le Lycée
  - tests d'éclairément
  - réglage des détecteurs de présence et de la luminosité des appareils



# Le Chantier/ La Construction

## Les bonnes pratiques :

- Communication avec les usagers
  - Mise en place d'un cahier de liaison
  - Présence régulière du représentant du lycée
  - Intervention régulière de la MOE auprès des utilisateurs pour répondre aux interrogations et écouter les demandes
- Intelligence chantier
  - Stockage des chapiteaux et frontons démontés et réutilisation pour la réalisation de la dalle au niveau du théâtre extérieur
  - Préfabrication du complexe isolant/bardage de façade en atelier



Théâtre extérieur avant réalisation de la dalle



Chapiteaux



Complexe de façade

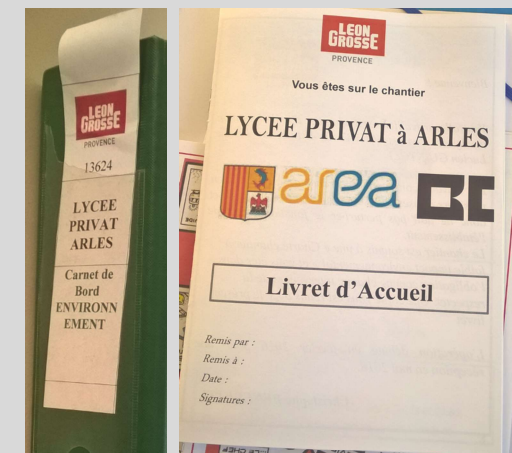


# Le Chantier/ La Construction

## Les bonnes pratiques :

- **Communication avec les compagnons**
  - Mise en place d'une charte chantier faibles nuisances
  - Distribution Livret d'accueil (Léon Grosse)
  - Sensibilisation environnementales et de sécurité
- **Classeur Environnement sur site**
  - Tenu par Leon Grosse
- **Sensibilisation environnementale par MOE**
  - Réunions dédiées
  - Intervention régulière chef de Chantier de Leon Grosse auprès de l'ensemble des corps d'état









*Le chef de Chantier, José DAROCHA a été extrêmement impliqué car très motivé par la cause environnementale*



# Le Chantier/ La Construction

**Lycée Charles PRIVAT Arles**  
**Communication - Suivi de chantier vert**

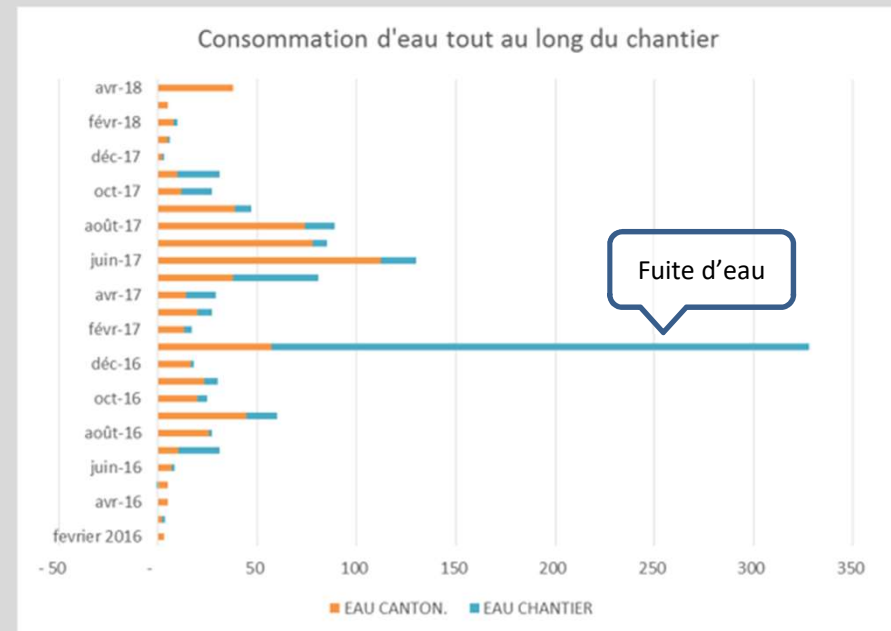
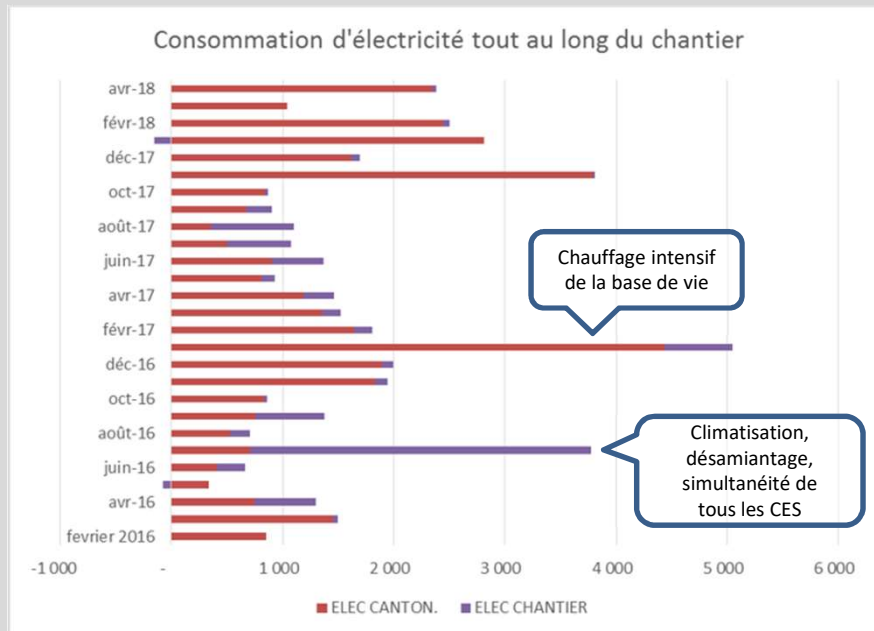
Etat du chantier au : 07/06/2016

Indicateurs	Résultats	Commentaires	Objectifs Charte
<b>Tri des déchets (bennes et postes de travail)</b> 		Bennes correctement triées Quelques gaines PVC/EFO dans la benne cartons → à trier.	70% de valorisation en masse. 100 % des déchets disposent d'un BSD.
<b>Consommations eau/énergie</b> 		Suivi effectué. LEON GROSSE relève les compteurs chaque semaine et transmet mensuellement à OASiS.	Réaliser le suivi régulier et corriger les fuites
<b>Réclamations et plaintes</b> PROPRETÉ PROPRETÉ 	 Plaintes gérées	PROPRETÉ : les abords ne sont pas propres. Chacun doit se responsabiliser. Donner le bon exemple de professionnel vertueux aux lycéens.	Zéro-plainte
<b>Nombres d'écart à la charte de chantier à faibles nuisances</b> 	 > Propreté > Rangement > Produits	- Voir ci haut propreté. - Peu de compagnons ont été sensibilisés à la charte de chantier vert.	≤ 1 par évaluation.

OASiS, le 7/6/2016

# Maitrise des impacts environnementaux du chantier

## Suivi des consommations d'eau et d'énergie



**Bilan : 45 404 kWhélec**  
**Base vie : 82%**

**Bilan : 1 168 m3 d'eau**  
**Base vie : 59%**

# Maitrise des impacts environnementaux du chantier

## Limiter les nuisances acoustiques

- Planification des tâches bruyantes lors des vacances scolaires
- Installation de cloisons à double parement pour limiter les perturbations sur la vie du Lycée
- Système constructif peu bruyant (bardage en partie assemblé en atelier)
- Equipements, engins électriques ou hydrauliques, etc.





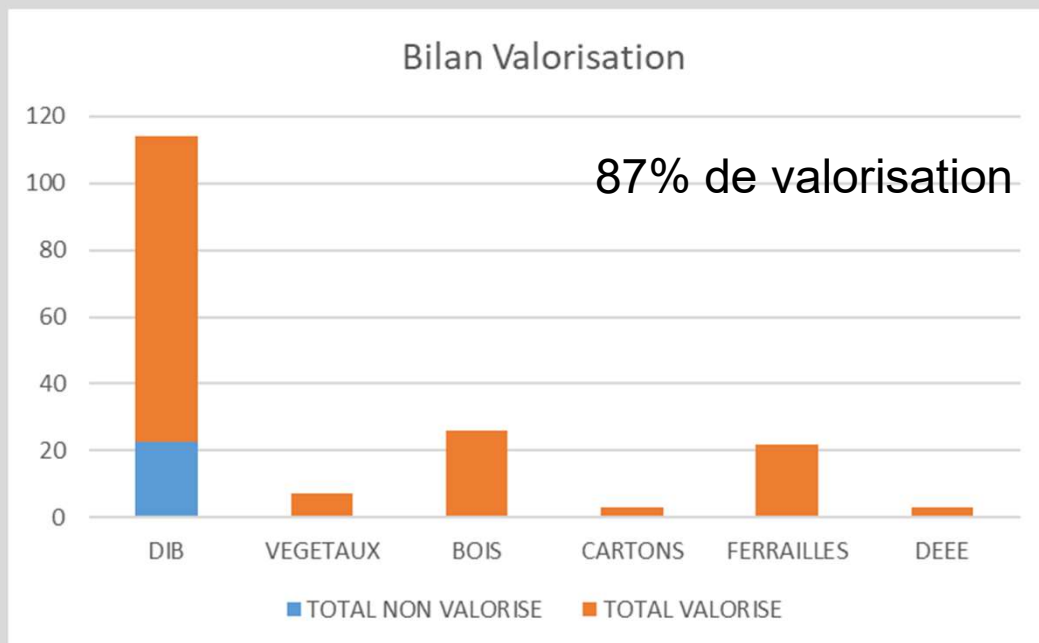
# Maitrise des impacts environnementaux du chantier

- Limiter la pollution des eaux et des sols
  - Pollution très limitée par l'absence de béton (sauf dallage) et d'huile de décoffrage sur le chantier
- Limiter les rejets dans l'air et les poussières
  - Choix de bennes couvertes
  - Chantier générant peu de poussières



BB13

# Les Déchets



- Particularités de la démolition :
  - DEEE gérés par EIFFAGE SERVICES
  - FERRAILLES gérées par LIONS
- Problématiques:
  - Envois réguliers de déchets malgré des bennes fermées judicieusement choisies
  - Des nettoyages récurrents et parfois difficiles à optimiser ont été nécessaires



## Diapositive 43

---

**BB13**

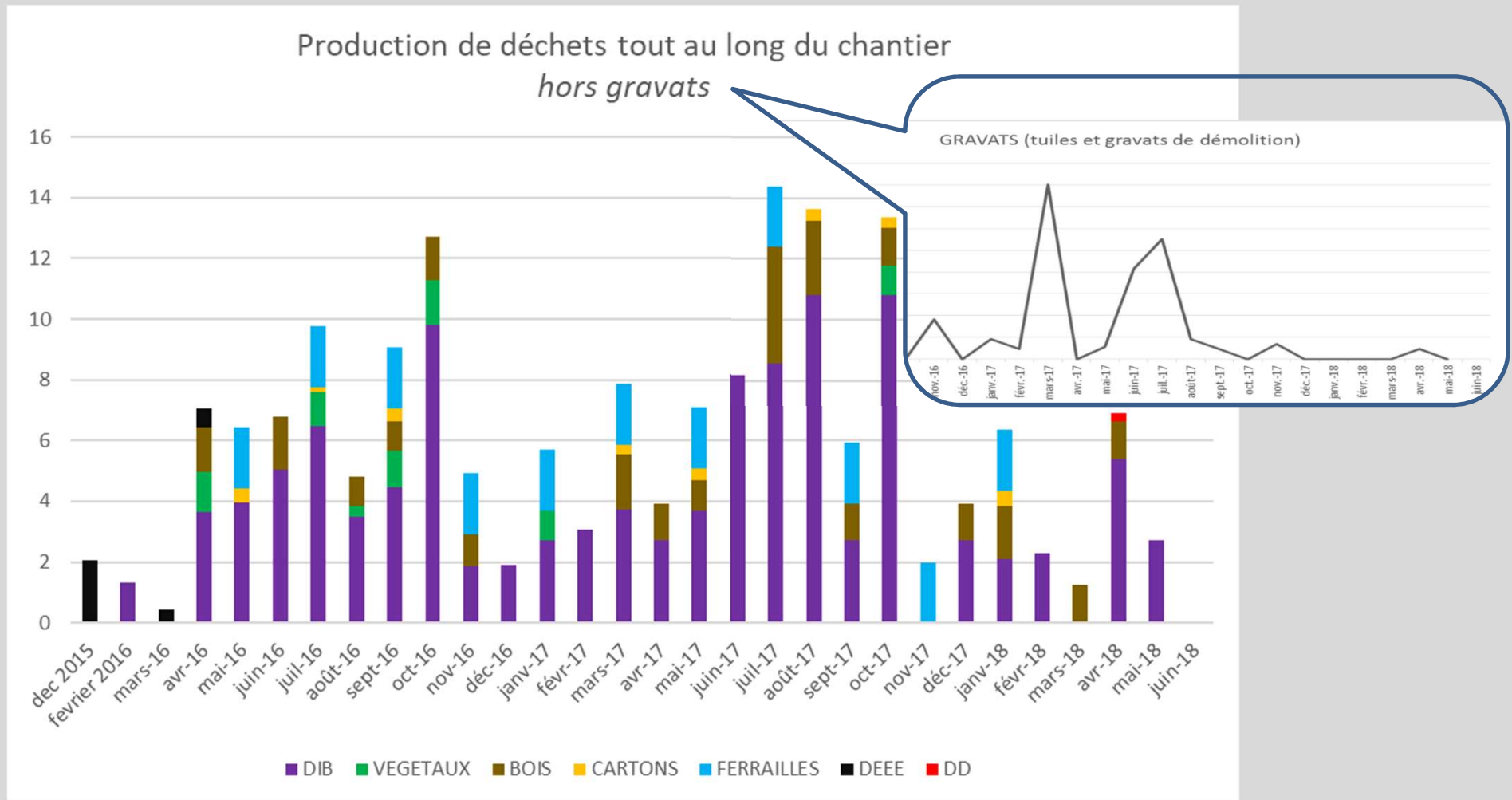
Suivi des déchets à fournir par LEON GROSSE

Benjamin BEAUFILS; 31/08/2018



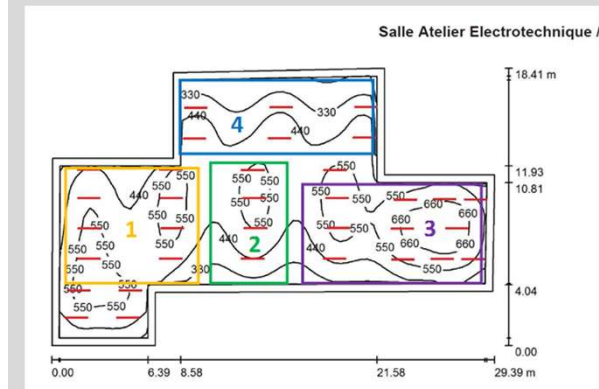
# Les Déchets

87% de valorisation



# Les différents Tests et étalonnages à la réception / tests à GPA

- Tests d'étanchéité à l'air pour contrôle éléments d'enveloppe
- Tests de luminosité
- Autocontrôles CVC
- Essais sur réseaux radiateurs et panneaux rayonnants
- Prescriptions étude acoustiques suivies mais pas de mesures réalisées au cours du chantier



## Diapositive 45

---

**BB11**

TPFI : tests d'étanchéité des bâtiments, des réseaux de ventil, équilibrage à fournir

Benjamin BEAUFILS; 31/08/2018



# Qualité de chantier

- Points forts du projet
  - Un phasage détaillé pour un chantier en site occupé
  - Sensibilisation tout au long du chantier : réunion de sensibilisation, ¼ d'heure environnement
  - La prise en compte des utilisateurs et la formation du personnel: réglage des luminaires, des lanterneaux, réunion GTB
  - Un chantier d'insertion sociale (plus de 7000h d'insertion pour 4000h prévues)

## Diapositive 46

---

**BB42**

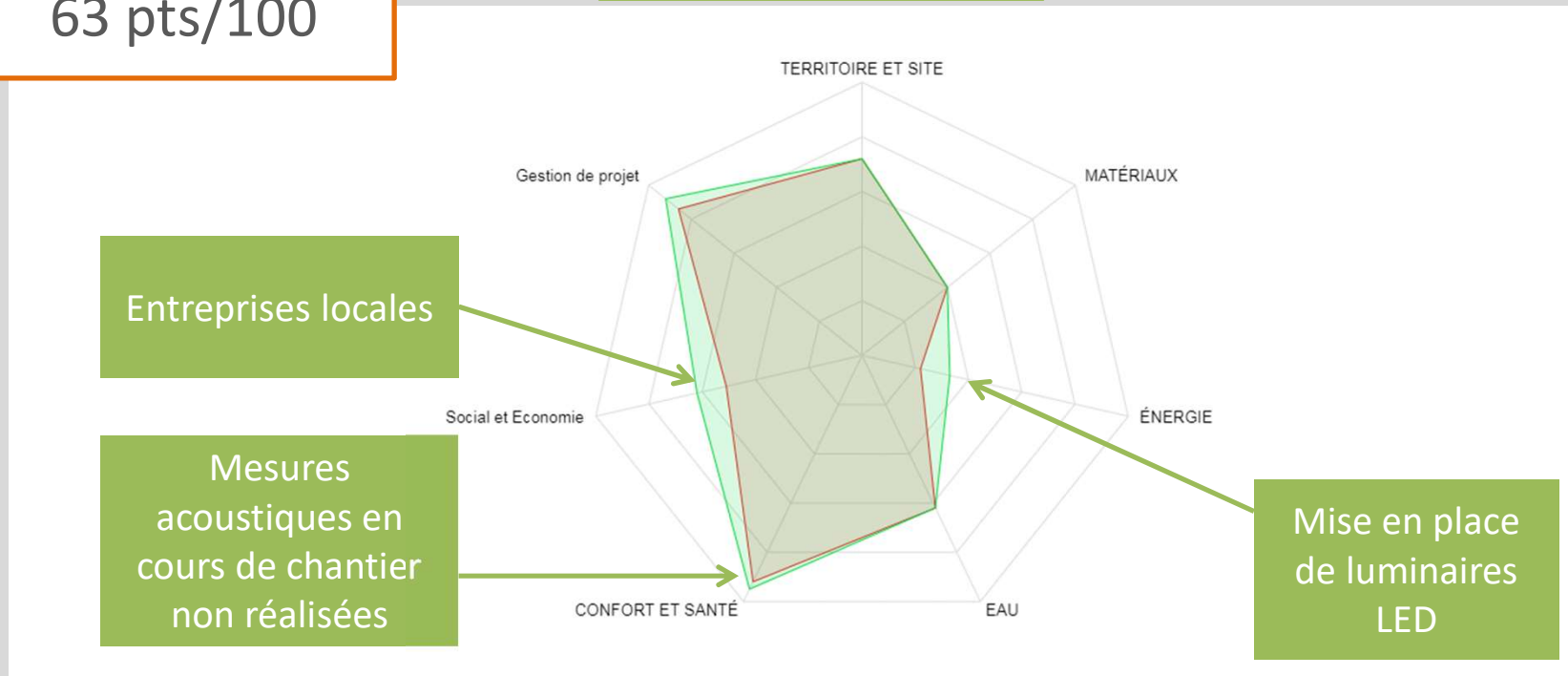
Nombre d'heure à demander à la Chargée de développement clauses d'insertion

Benjamin BEAUFILS; 07/09/2018

# A suivre en fonctionnement

- Suivi de la prise en main de la GTC par les utilisateurs
- Suivi des consommations d'énergie
- Analyse des ressentis par les utilisateurs
- Mise en service et entretien des panneaux photovoltaïques
- Arrosage par goutte à goutte
- Tenue dans le temps des lames de BSO et du bardage bois

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM





# Critères à discuter avec les membres de la commission



• Critère à réévaluer - XX pts



• Critère à réévaluer - XX pts



• Critère à réévaluer - XX pts



*Effacez-moi*

**Dans cette diapositive, présentez les critères de votre grille sur lesquels il existe un désaccord, et qui par conséquent n'ont pas été cochés dans le référentiel.**

**Pour chaque critère, indiquer le thème auquel il se rapporte ainsi que le nombre de point qui lui sont associé.**

**La commission tranchera sur les critères qui peuvent ou non être validés.**

# Points bonus/innovation à valider par la commission



- Sans objet



- Sans objet



- Sans objet



*Effacez-moi*

**Dans cette diapositive, présentez les points innovation qui doivent être validés par le jury lors de la commission.**

**Les points innovation s'inscrivent dans un ou plusieurs thèmes de la démarche BDM.**

**La diapositive suivante vous propose différents cadres, vous pouvez les utiliser et/ ou les modifier en fonction des innovations de votre projet.**

# Les acteurs du projet

## MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

### MAITRISE D'OUVRAGE



### MOA DELEGUEE



### AMO QEB



### UTILISATEURS



## MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

### ARCHITECTE



### BET - OPC



### BE QEB



### BE ACOUSTIQUE



# Les acteurs du projet

DESAMIANTAGE\*

GENIER DEFORGE



GROS OEUVRE

LEON GROSSE(13)



CHARPENTE – ISOLATION –  
ETANCHEITE - BARDAGE

PROJISOL (26)



CHARPENTE – ISOLATION –  
ETANCHEITE - BARDAGE

TRIANGLE (D13)



CLOISONS DOUBLAGES

STB (13)

MENUISERIES EXTERIEURS  
SERRURERIES

SPTMI(13)



CLOISONS DOUBLAGES

ISOLBAT (13)



ELECTRICITE

EIFFAGE ENERGIE  
MEDITERRANEE(13)



ELECTRICITE

CALVO (13)



CHAUFFAGE VENTILATION  
PLOMBERIE

LIONS (84)



DEPLACEMENT DES  
MACHINES

DEMEPOOL (92)





