

Commission d'évaluation : Réalisation du 12/02/2020

# Groupe Scolaire Vedène (84)

ELEMENTAIRE

MATERNELLE



Accord-cadre Etat-Région-ADEME 2007-2013



Région  
Provence-Alpes-Côte d'Azur



**Maître d'Ouvrage**

**Architecte/Paysagiste**

**BE Technique**

**AMO QEB**

Mairie de Vedène

R+4/H. DESPAGNE

ADRET / INGENIERIE 84  
/ ELLIPSE / VENATECH

Menighetti  
Programmation

# Les acteurs du projet

## MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

MAITRISE D'OUVRAGE

Mairie de Vedène



AMO QEB

Menighetti  
Programmation



## MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTE

R+4



BE QE/FLUIDES et  
Accompagnateur en phase  
suivi



BE STRUCTURE

INGENIERIE 84



ECONOMISTE

Cabinet MORERE



PAYSAGISTE

H. DESPAGNE



BE ACOUSTIQUE

VENATECH



BE VRD

ELLIPSE



# Les acteurs du projet

## ENTREPRISES

GROS ŒUVRE

NEOTRAVAUX



OSSATURE BOIS

VR CONSTRUCTION



ETANCHEITE

SUD ECRAN



MENUISERIES EXTERIEURES

SMAB



SERRURERIE

PERRUT



MENUISERIES INTERIEURES  
BOIS

IROKO



CLOISONS

ISOLBAT



CARRELAGES

CHROMA



SOLS SOUPLES

2SRI



PEINTURE

DG PEINTURE



ASCENSEUR

ACAF



SIGNALETIQUE

IMPACT SIGNALETIQUE

# Les acteurs du projet

**ELECTRICITE**

**CAPAROS**

**PHOTOVOLTAÏQUE**

**SUNVIE**

**PLOMBERIE**

**RC CLIM**

**CUISINE**

**FCI**

**ESPACES VERTS**

**CMEVE**

**VRD**

**COLAS**

**CSPS**

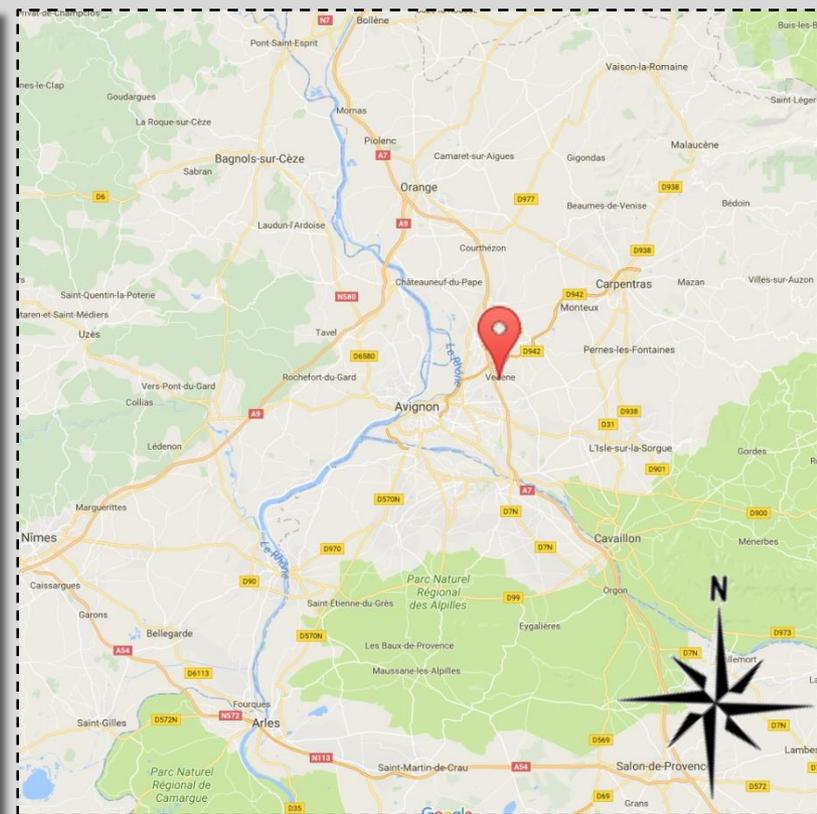
**SPS SUD EST**

**BUREAU DE CONTROLE**

**GROUPE CADET**

# Contexte

- Le projet est situé en centre-ville de Vedène, ville en forte croissance démographique;
- Le site d'implantation (+/- 4 000 m<sup>2</sup>) est remarquable et particulièrement adapté aux activités qui vont y prendre place (dessertes et parkings, infrastructures adjacentes (piscine, terrain de sport, salle de spectacle), aménités environnementales (Parc Bardi, coulée verte, Canal de Vaucluse)).
- Ce nouveau groupe scolaire de 8 classes (3 classes maternelles et 5 classes élémentaires) permettra de répondre aux besoins croissants des effectifs de la ville et désengorger les groupes scolaires existants.
- Il comprend également des locaux dédiés spécifiquement à des activités hors temps scolaire (activités périscolaires & centre de loisirs)



# Enjeux Durables du projet



- **Insertion durable et adaptée de la construction dans un site paysager de qualité en co-visibilité avec des éléments patrimoniaux majeurs**

- Choix architecturaux
- Conservation des arbres existants
- Dialogue et mutualisation avec les équipements voisins



- **Architecture vertueuse et approche bioclimatique du projet**

- Protection contre les vents dominants
- Optimisation des apports solaires thermiques et visuels été/hiver/mi-saisons
- Limitation des sources polluantes à l'intérieur des bâtiments



- **Utilisation des ressources localement disponibles**

- EnR: Géocooling sur nappe, production PV
- Utilisation de l'eau de forage pour arrosage/nettoyage



- **Une architecture « Outil pédagogique » environnementale**

- Créations de jardins pédagogiques divers et adaptés aux tranches d'âges des enfants
- Créations de jeux multisensoriels

# Le projet dans son territoire

## Vues satellite



# Le terrain et son voisinage



# Plan masse



Commune de Vedène		PC 2 - Plan de masse	
<b>Groupe scolaire Simone Veil</b>			
Espace Bardy 84200 VEDENE		Référence	374.17
		Date	23.11.2017
		Echelle	1 : 500
		PC	
		BERNARD BROT CHRISTIANE MARS FORCALQUIER 04 92 75 70 70 architectes@rplus4.com www.rplus4.com	

# Façades 1/3





# Façades 2/3



# Façades 3/3

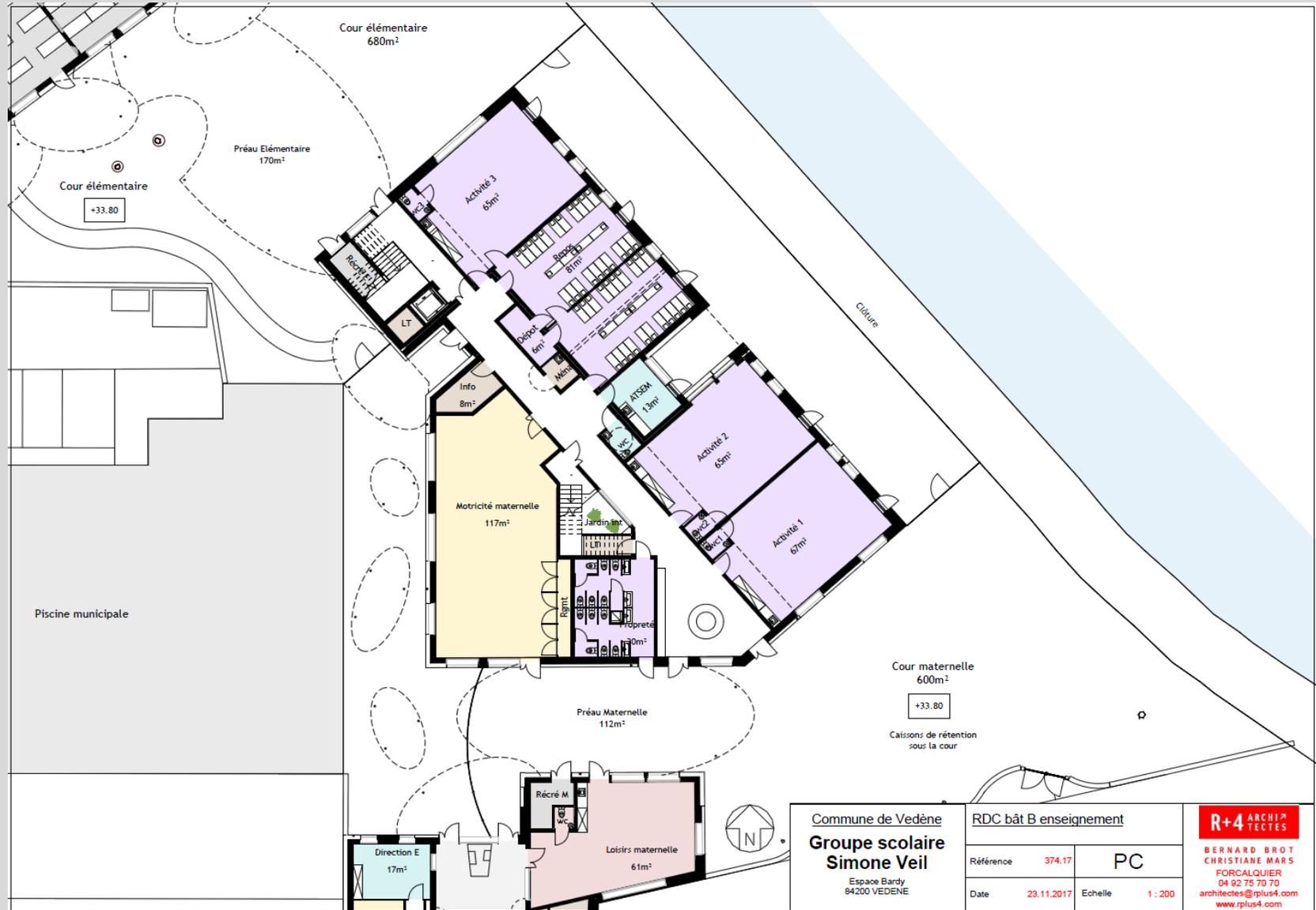








# Plan de niveaux

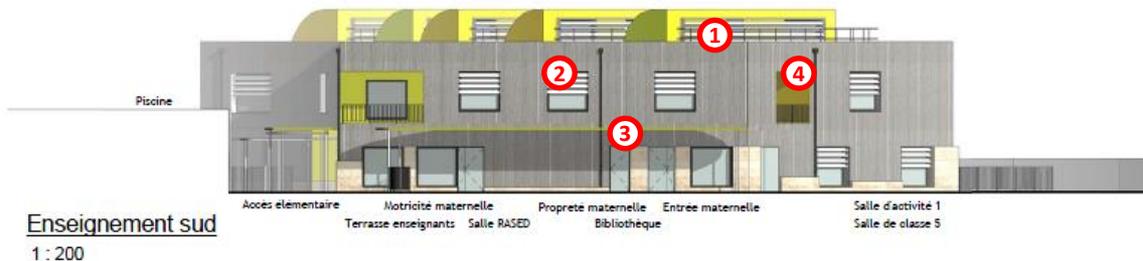




# Plan de niveaux



# Coupes



Enseignement sud

1 : 200

①

Sheds comprenant des dispositifs de protection solaire – lames horizontales

②

Dispositifs de protection solaire adaptés (selon orientations et usages locaux) – lames orientables ou fixes

③

Présence d'éléments de couverture des cheminements vs intempéries (+ protection solaire des façades)

④

Présence de terrasses et patios permettant de créer des espaces semi-intérieur

⑤

235 m<sup>2</sup> de panneaux solaires photovoltaïques sont prévus dans le cadre de l'opération et intégrés architecturalement

⑥

Création de larges baies vitrées en façade Nord permettant une bonne diffusion de la lumière naturelle dans les espaces

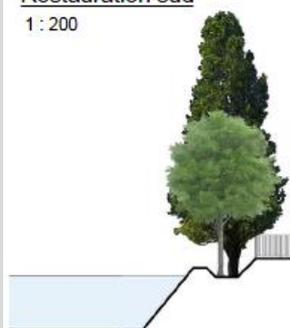
⑦

Présence de store « toile intérieure » Et/ou vitrages à contrôle solaire au niveau des ouvrants Nord et Est



Restauration sud

1 : 200



Restauration nord

1 : 200



## COÛT TOTAL TRAVAUX

5 072 898 € H.T. dont 657 198 € HT de VRD + Esp Ext

### Hors :

-VRD _____	545 894 k€
- Aménagements _____	111 304 k€
paysagers	
- Parkings _____	0 k€
- Fondations spéciales_	0 k€

## HONORAIRES MOE

579 016 € H.T.

## RATIO(S) hors VRD

2 153€ H.T. / m<sup>2</sup> de sdp

20 538 € H.T. / élève

# Fiche d'identité

Typologie

- Etablissement Petite Enfance

Surface

- SP : 2051 m<sup>2</sup>
- SHON RT : 1886,4 m<sup>2</sup>

Altitude

- 34 m

Zone clim.

- H2d

Classement  
bruit

- BR 1
- CATEGORIE CE1

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

- Bbio / Bbiomax = (54,4 et 46,5 /67,5 pts (bât A et B); 46,1 / 48,10 pts (bât C)
- Gain global projet: - 26%

Consommation  
d'énergie  
primaire (selon  
Effinergie)\*

- Cep/Cepmax : 86,7/103,6 bât A , 61,1/90 Bât B et 95/96 Bât C
- Gain global projet : - 24%

Production  
locale  
d'électricité

- Oui
- Photovoltaïque : 235 m<sup>2</sup> soit une puissance de 47 kWc et une production de 66 600 kWh

Planning travaux  
Délai

- Début : 09/07/2018
- Fin : 30/08/2019

Budget  
prévisionnel  
Coûts réel

- 4 559 460 € (dont 619 160 € VRD + Aménagements Ext)
- Coût HT Travaux: 5 072 898 € dont 657 198 euros HT (VRD + Am Ext)

# Fiche d'identité

## Système constructif

- Ossature bois avec soubassements en pierre massive ou béton
- Toiture bois ou béton selon les bâtiments

## Plancher

- Plancher béton avec isolation PSE sous dalle + chape isolée pour A et C
- Plancher béton isolé sur dalle avec du PU + chape pour bâtiment B = plancher chauffant

## Mur

- Murs ossature bois avec isolation biosourcée.
- Murs de soubassement et de refend en béton armé ou pierre

## Plafond

- Plafonds plaques plâtre ou dalles minérales ou dalles de fibre de bois acoustique (type Organic)

## Menuiseries ext

- Menuiserie extérieur aluminium



# Fiche d'identité

## Chauffage

- PAC eau/eau (COP > 3, 3) sur forage sur nappe (débit 15 m<sup>3</sup>/h)
- Radiateurs avec robinets double réglage thermostatique ET plancher chauffant ( pour le RDC du bâtiment d'enseignement)

## Rafrachissement

- Freecooling par CTA
- Brasseur d'air
- Geocooling par Plancher + CTA

## Ventilation

- Double flux (CTA débit variable et batteries réversibles) avec récupération de chaleur haute efficacité
- Dispositifs de modulation selon espaces (détecteurs de présence, sonde CO<sub>2</sub> et gestion horaire)

## ECS

- ECS ballon électrique au plus près des besoins

## Eclairage

- Gestion de l'éclairage en fonction des usages (détection de présence et de luminosité, système de gradation)
- Luminaires sources LEDs
- Puissance ≤ 7W/m<sup>2</sup>



# Différence conception et réalisation

## CONCEPTION

- Ventilation : Débit 25 m<sup>3</sup>/h
- 310 m<sup>2</sup> PHOTOVOLTAIQUES
- Isolants biosourcés en murs
- Toiture froide
- Eau du canal pour l'arrosage

## REALISATION

- Sondes CO<sub>2</sub>
- 235 m<sup>2</sup> PHOTOVOLTAIQUES
- 5 cm Isolant laine de roche + ossature bois avec isolant biosourcés
- Toiture chaude
- Eau du forage pour l'arrosage + cuve de récupération pour l'arrosage des jardins

# Chronologie du chantier



Fondations

Ossature Bois et  
Béton

Cloison doublage faux  
plafond

Systèmes techniques

Espaces verts  
et VRD

# Chronologie du chantier



Fondations

Ossature Bois et  
Béton

Cloison doublage faux  
plafond

Systèmes techniques

Espaces verts  
et VRD

# Chronologie du chantier



Fondations

Ossature Bois et  
Béton

Cloison doublage faux  
plafond

Systèmes techniques

Espaces verts  
et VRD

# Chronologie du chantier



Fondations

Ossature Bois et Béton

Cloison doublage faux plafond

Systèmes techniques

Espaces verts et VRD



# Chronologie du chantier



Fondations

Ossature Bois et  
Béton

Cloison doublage faux  
plafond

Systèmes techniques

Espaces verts  
et VRD

# Chronologie du chantier



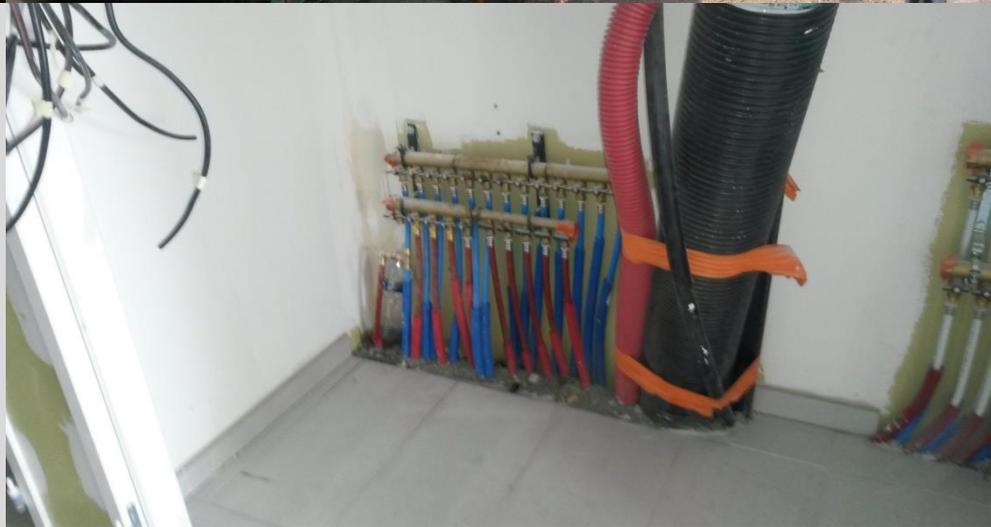
Fondations

Ossature Bois et  
Béton

Cloison doublage faux  
plafond

Systèmes techniques

Espaces verts  
et VRD



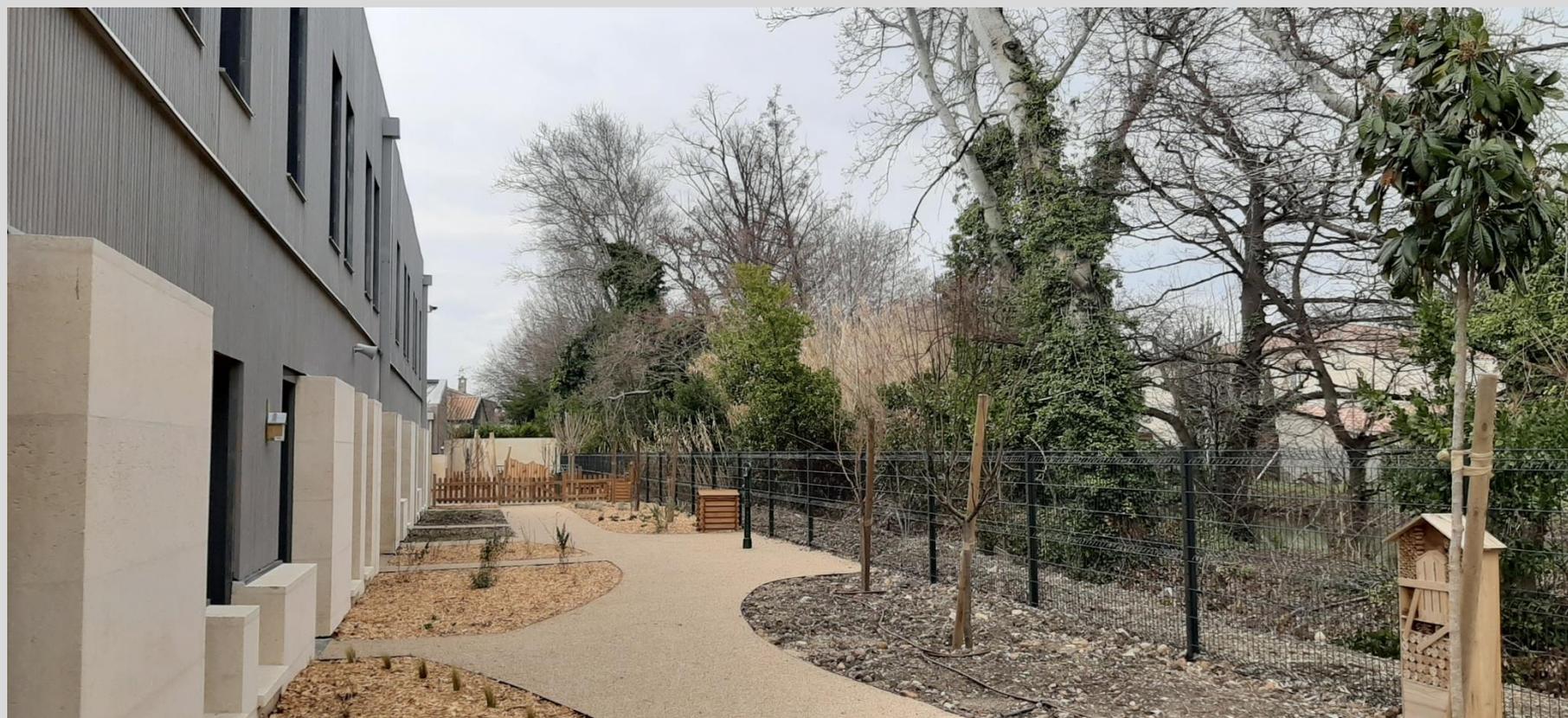
Fondations

Ossature Bois et Béton  
Cloison doublage faux  
cellulaire

Cloison doublage faux  
plafond

Systèmes techniques

Espaces verts  
et VRD



Fondations

Ossature Bois et Béton  
cellulaire

Cloison doublage faux  
plafond

Systèmes techniques

Espaces verts  
et VRD



Fondations

Ossature Bois et Béton  
Cloison doublage faux  
cellulaire  
plafond

Systèmes techniques

Espaces verts  
et VRD











# Le Chantier/ La Construction

- Soubassement pierre et ossature bois
- Les équipements piscine à déplacer
- Un espace contraint et avec une proximité d'activités avec la piscine + salle de spectacles
- Une durée de chantier très courte 12 mois
- Isolants biosourcés avec une partie remplacée par de laine de roche (5 cm ext) demande du BC (IT 249)
- Abandon de l'eau du canal pour l'arrosage mais sur eau de forage
- Deux platanes non transplantés



# Le Chantier/ La Construction

- Béton agrégats, sable et ciments à moins de 40 km
- Ossature et bardage en bois des alpes
- Pierre de Beaulieu (Gard)
- Interface entre les différents lots importante liée notamment aux pierres auto-porteuses
- 2 types de Brasseurs d'air dont le type « exhale »

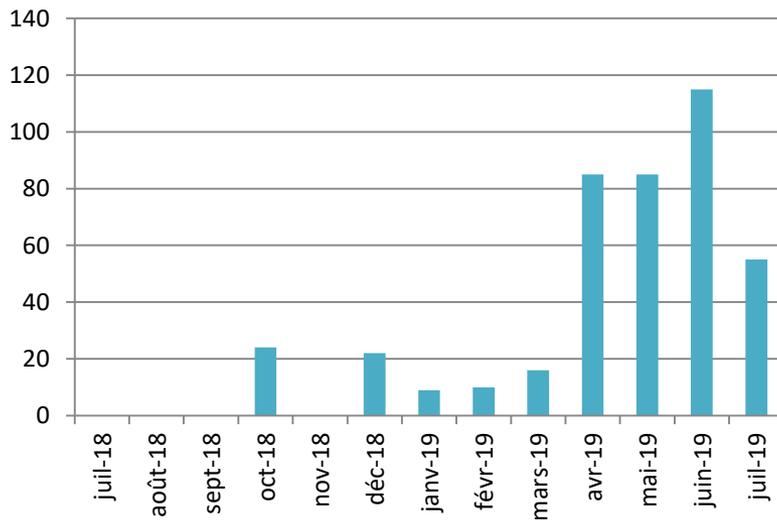


# Maitrise des impacts environnementaux du chantier

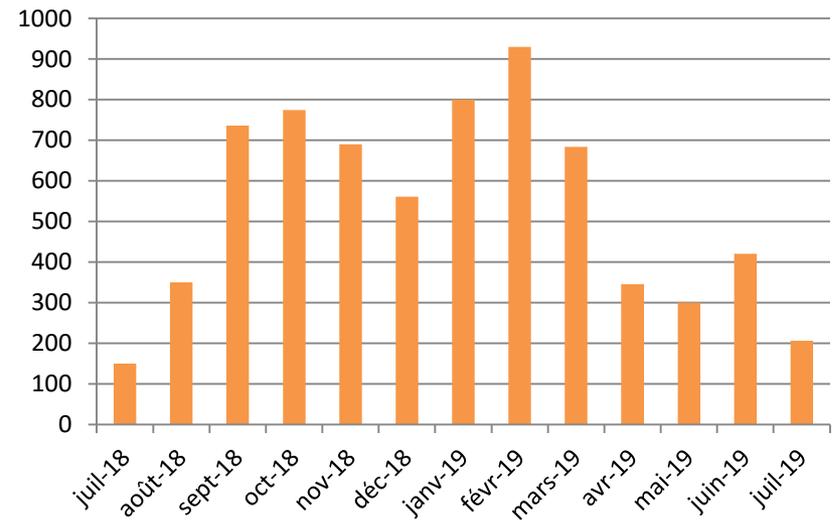
Eau consommée : 422 m<sup>3</sup> soit 206 l/m<sup>2</sup>SdP

Electricité consommée : 6946 kWh soit 3,4 kWh/m<sup>2</sup>

Eau m<sup>3</sup>



Electricité kWh



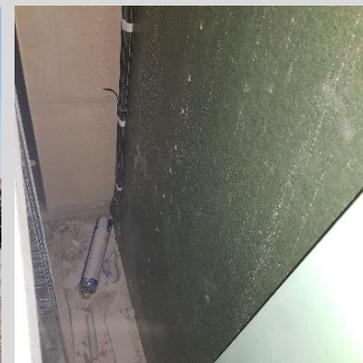
# Maitrise des impacts environnementaux du chantier

- Affiche chantier propre
- Deux accès chantier
- Difficultés de mise en place du compte prorata



- La gestion des déchets et propreté du chantier :
  - plusieurs rappels de sensibilisation
  - puis de rappel à l'ordre
  - Application des pénalités
  - intervenir une entreprise extérieure aux frais de certaines entreprises. Les représentants des entreprises étaient tous convaincus que c'était sale mais que ce n'était pas possible que ce soit leurs ouvriers...
- Nous n'avons clairement pas réussi à traiter ce point.
- 81 tonnes de déchets dont 43% valorisé soit 39,5 kg/m<sup>2</sup> SdP

# Les Déchets



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

- Test étanchéité à l'air sur les trois bâtiments avec test au clos couvert pour le bât C et le A

Bâtiment	Intermédiaire (Q4 m <sup>3</sup> / h.m <sup>2</sup> )	Final (Q4 m <sup>3</sup> / h.m <sup>2</sup> )
A	1,86	1,13
B		1,3
C	0,74	0,6

# A suivre en fonctionnement

- Accès direct pour l'accompagnateur BDM pour le suivi à la GTB
- Affiche utilisateur réalisée et faire fiche exploitant
- Réunion de sensibilisation avec les enseignants et les services techniques en mars
- Plan de comptage + localisation des compteurs en cours
- Les points à suivre pour cette opération :
  - Efficacité des brasseurs d'air de type exhale
  - Le recours au géocooling
  - Les consommations
  - Les sondes CO2 pour ouverture des fenêtres
  - Le confort d'été notamment pour le centre aéré

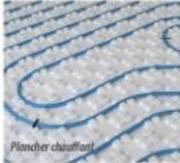
GROUPE SCOLAIRE FREDERI MITAN

## MODE D'EMPLOI UTILISATEURS

### MATERNELLE

VOUS POUVEZ

## AGIR

<p style="text-align: center; font-weight: bold; margin: 0;">CHAUFFAGE</p> <p>Les salles de la Maternelle sont équipées de radiateurs et d'un plancher chauffant à basse température qui apporte une chaleur douce et constante. Le sol est agréablement tiède et la sensation de confort pour les enfants est garantie.</p>	 <p style="font-size: small; text-align: center;">Plancher chauffant</p>	<p>► Vous pouvez modifier la température de consigne des radiateurs de quelques degrés (plus ou moins).</p> <p>► En période de chauffage, éviter de laisser les portes et les fenêtres ouvertes.</p>
<p style="text-align: center; font-weight: bold; margin: 0;">VENTILATION</p> <p>Les locaux sont ventilés par un système double-flux avec récupération de chaleur. L'air neuf est préchauffé en hiver. Des sondes de détection de CO<sub>2</sub> permettent d'assurer la qualité de l'air soit en modulant les débits de ventilation, soit en avertissant les occupants (voyant lumineux).</p>	 <p style="font-size: small; text-align: center;">Sonde CO<sub>2</sub> avec voyant avertisseur</p>	<p>► Dans les classes, lorsque le niveau de gaz carbonique est trop élevé, un voyant lumineux rouge vous alerte afin d'ouvrir les fenêtres et de renouveler l'air de la pièce.</p>
<p style="text-align: center; font-weight: bold; margin: 0;">ÉCLAIRAGE</p> <p>Les salles sont équipées d'un éclairage LEDES économe en énergie. L'intensité de l'éclairage est commandée par une sonde de luminosité. L'éclairage est coupé automatique dès que la pièce est inoccupée.</p>	 <p style="font-size: small; text-align: center;">Photo en attente</p>	<p>► Une commande manuelle vous permet d'activer ou de désactiver l'éclairage selon vos besoins.</p> <p>► Relever les stores lorsque la façade n'est plus ensoleillée.</p>
<p style="text-align: center; font-weight: bold; margin: 0;">PROTECTIONS SOLAIRES</p> <p>Afin de limiter les apports solaires en été, les locaux sont équipés soit de stores intérieurs (Nord-est), soit de brise-soleil à lames orientables (Ouest/Sud/Est). Les brise-soleil orientables et relevables (BSO) permettent de filtrer les apports solaires tout en laissant passer la lumière.</p>	 <p style="font-size: small; text-align: center;">BSO</p>	<p>► En période de forte chaleur, baisser les protections solaires lorsque la fenêtre est ensoleillée. Cela réduit les apports solaires et limite l'éblouissement.</p> <p>► Fermer complètement les protections solaires en fin de journée.</p>
<p style="text-align: center; font-weight: bold; margin: 0;">RAFRAICHISSEMENT</p> <p>Le plancher chauffant étant réversible, il contribue à rafraîchir les locaux de quelques degrés en été. De plus, l'air neuf apporté par la ventilation est également rafraîchi en été. Ces systèmes assurent le confort d'été la plupart du temps.</p>	 <p style="font-size: small; text-align: center;">Ventilateur Exhale</p>	<p>► Activer les brasseurs d'air dans les pièces équipées lorsque le rafraîchissement apporté par le sol et la ventilation ne suffit pas !</p>



Bureau de Maintenance Niveau Argent

Réalisation  
Bureau d'Études ADRET

VEDENE  
COMPTAGES ÉLECTRICITÉ (kWh)

GÉNÉRAL (1 COMPTEUR)		Localisation	Chauffage	Refrégerissement	Ventilation	ECS	Eclairage	Eau froide	Prise de courant > 80ampères	Autres
<b>TOTAL ECLAIRAGE</b>										
Général Eclairage locaux communs Bât A	AO						1			
Général Eclairage locaux communs Bât B niveau 0	AB0						1			
Général Eclairage locaux communs Bât B niveau 1	AB1						1			
Général Eclairage Salle de classe 3 de l'école élémentaire	CC3						1			
Général Eclairage locaux restauration Bât C	AR						1			
Général Eclairage locaux salle polyvalente Bât C	ASP						1			
<b>TOTAL ECS</b>										
ECS bât A	AO					1				
ECS bât B niveau 0	AB0					1				
ECS bât B niveau 1	AB1					1				
ECS bât C	AR					1				
<b>TOTAL CHAUFFAGE</b>										
CTA salle restauration	AR		1							
CTA salle polyvalente	ASP		1							
CTA B1 enseignement nord	AB1		1							
CTA B2 enseignement sud	AB1		1							
CTA bât A	LT SST		1							
<b>TOTAL VENTILATION</b>										
Hotte cuisine	TGBT			1						
VMC Simple Flux locaux sanitaire restauration	TGBT			1						
VMC Simple Flux locaux sanitaire salle: poly	TGBT			1						
<b>TOTAL PRISES DE COURANT</b>										
Général PCT locaux communs Bât A	AO							1		
Général PCT locaux communs Bât B niveau 0	AB0							1		
Général PCT locaux communs Bât B niveau 1	AB1							1		
Général Prise services Salle de classe 3 de l'école élémentaire	CC3							1		
Général Prise informatique Salle de classe 3 de l'école élémentaire	CC3							1		
Général PCT locaux restauration Bât C	AR							1		
Général PCT locaux salle polyvalente Bât C	ASP							1		
Total			5	3	4	6	7			

VEDENE  
COMPTAGES ÉNERGIE (kWh)

GTB		Localisation	Chauffage	Refrégerissement	Ventilation	ECS	Eclairage	Eau froide	Prise de courant > 80ampères	Autres
<b>TOTAL CHAUFFAGE</b>										
Général PAC	LT PAC		1							
Géo-cooling	LT PAC		1							
Energie bât. A	LT SST		1							
Energie bât. B	LT SST		1							
Energie bât. C	LT SST		1							
Total compteurs ENERGIE			5							

COMPTAGES EAU FROIDE (m³)

GTB		Localisation	Chauffage	Refrégerissement	Ventilation	ECS	Eclairage	Eau froide	Prise de courant > 80ampères	Autres
<b>GÉNÉRAL EAU FROIDE</b>										
Arrosage	LT PAC						1			
Alimentation réseau chauffage	LT PAC						1			
Alimentation eau Bât. A / B / C	LT SST						3			
Total compteurs EAU FROIDE							6			

# Intelligence de chantier

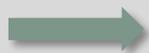
- Bureau étude bois : caissons ventilation et support d'étanchéité / non BC / revenu solution classique : abandon de lame d'air (toiture chaude)
- Stores occultants dans les dortoirs
- Accès au toit pour les équipements : une échelle amovible modifié avec mezzanine et hauteur plus faible échelle

# Qualité de chantier

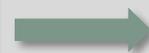
- Difficultés de mise en place compte prorata
- Difficultés de propreté et de gestion des déchets
- Projet livré avec une durée de chantier très court
- Quelques travaux non finis à l'ouverture : notamment préau et stores extérieurs, intervention pendant les vacances de la toussaint

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

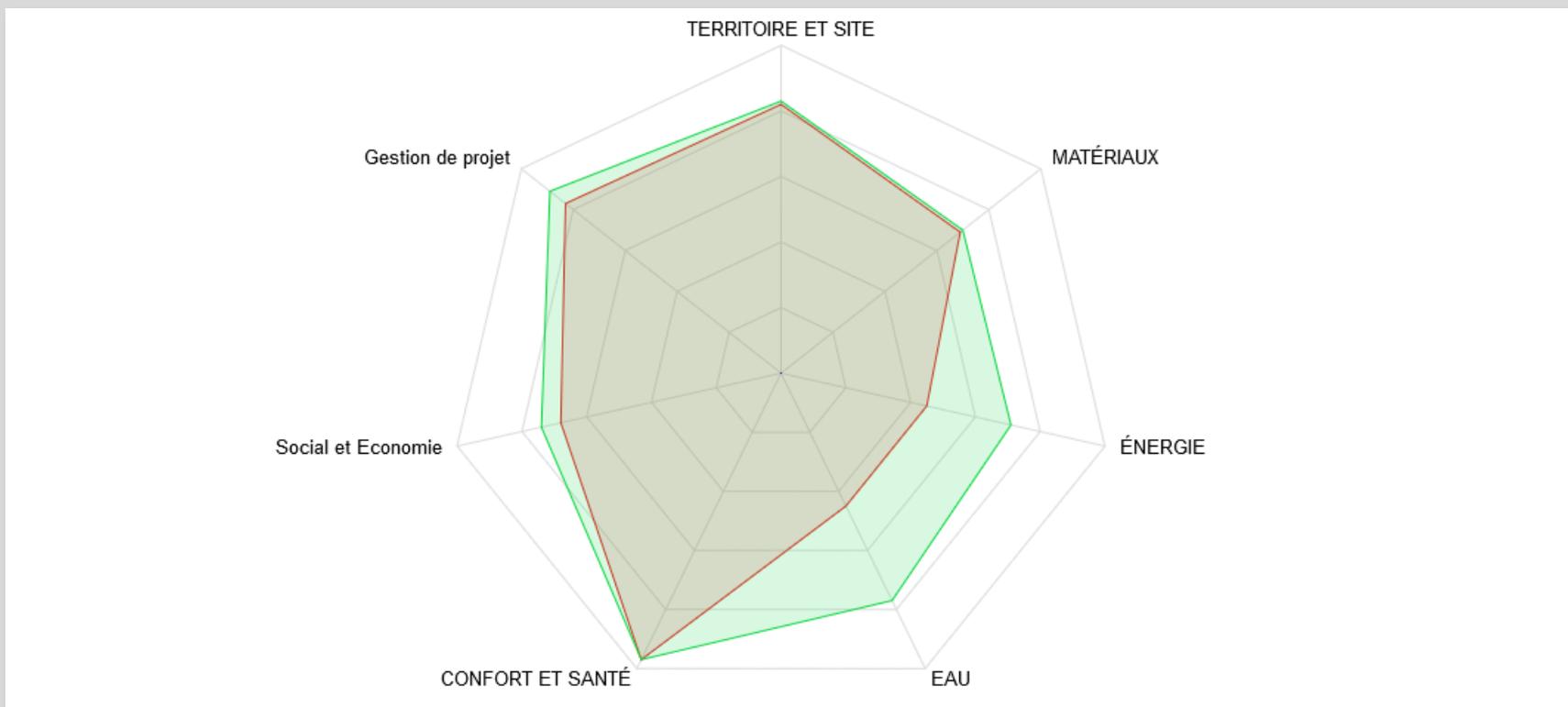
**CONCEPTION**  
5 décembre 2017  
63 pts  
+ 9 cohérence durable  
+ 2 d'innovation  
**74 pts ARGENT**



**REALISATION**  
12 février 2020  
73 pts  
+ 6 cohérence durable  
+ 3 d'innovation  
**81 pts OR**



**USAGE**  
Date commission  
\_\_ pts  
+ \_\_ cohérence durable  
+ \_\_ d'innovation  
\_\_ pts NIVEAU

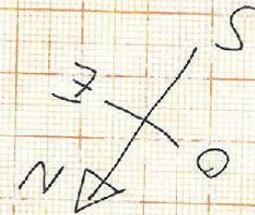


# Points bonus/innovation à valider par la commission



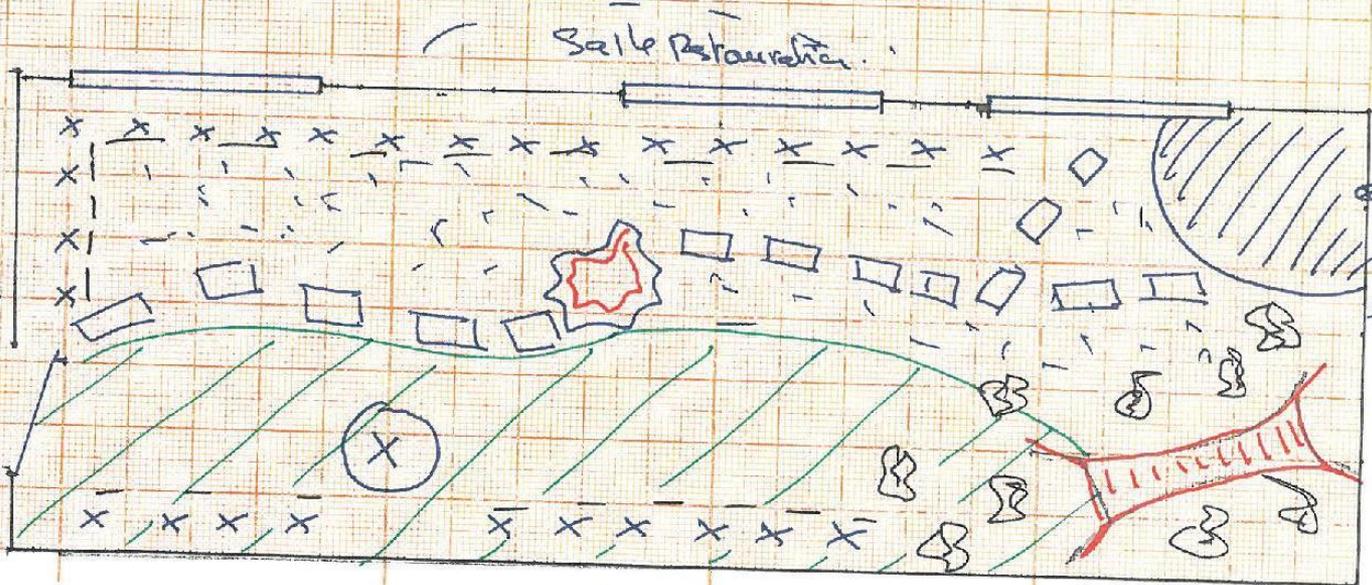
SOCIAL ET ECONOMIE

- Point innovation présenté en conception : projet paysager mais aussi pédagogique
  - ❑ La mise en place des jardins pédagogiques (prévus dès la conception) qui devraient être investis par différentes classes
  - ❑ La création d'une roseraie (non prévue dans la conception) sous l'impulsion d'une classe, dans la cour élémentaire
  - ❑ La création d'un jardin japonais - en cours- (non prévu dans la conception) qui prendra place dans le patio de la restauration, sous l'impulsion d'une classe. Le dessin du jardin a été réalisé par une classe, après un travail sur les jardins japonais : les matériaux devraient être fournis par l'entreprise et la mise en place assurée par les élèves. Projet présenté à un appel à projet de l'Education nationale.



10m 40 x 3,80 m .

-  : granier
-  : sable
-  : pont
-  : dalles
-  : petites plantes
-  : plantes moyennes
-  : Rosier
-  : Bassin
-  : arbre à fleurs rouges



10,40 m .

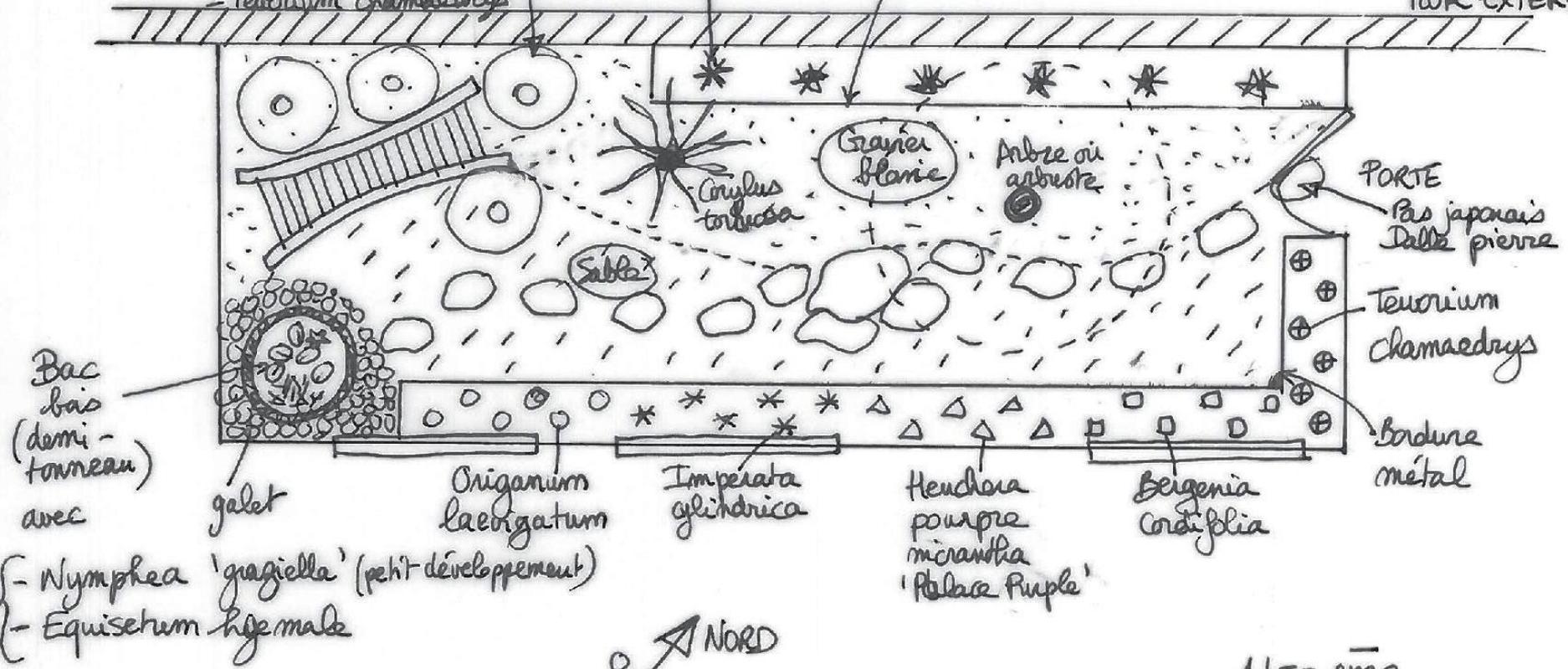
# JARDIN JAPONAIS DE L'ÉCOLE

## PATIO RESTAURATION

- Arbustes =
- Nandina japonica
  - Cistus albidus
  - Phyllirea angustifolia
  - Teucrium chamaedrys

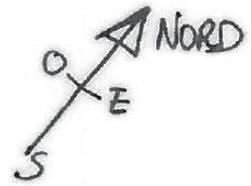
Bambou non traçant  
*Fargesia rufa* Bordure métal

MUR EXTERIEUR



Bac bas (demi-tonneau) avec galet

- *Nymphaea 'gigiella'* (petit développement)
- *Equisetum hyemale*



1/50ème

25/11/2019



Pommier d'ornement : différentes espèces avec des fleurs et petits fruits de couleurs - Caduque



Arbousier - fruits comestibles , persistant



Grenadier - Fruits comestibles - Caduque



Noisetier tortueux- caduque



Arbuste  
taillé en nuage

### Jardin asiatique- Groupe scolaire de Vedène- Proposition d'arbres et d'arbustes



Prunus pleureur - caduque



