

# Ecole Municipale de Musique de Danse et d'Art Lyrique de Vitrolles



**Maître d'Ouvrage**

**Architecte**

**BE Technique**

**BE Acoustique**

**Ville de Vitrolles**

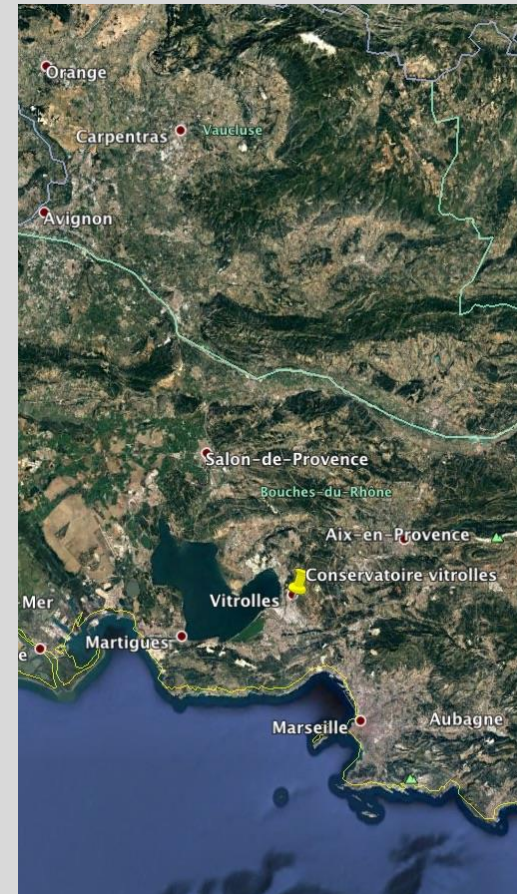
**B.A.M.**

**TPF Ingénierie**

**ALTIA**

# Contexte

- La ville de Vitrolles à programmé en 2016 la rénovation globale du Conservatoire Municipal de Musique, de Danse et d'Art Lyrique.
- Cette rénovation comprenant extension va permettre de revoir les conditions de confort et d'usage du projet



# Enjeux Durables du projet



## • Enjeu 1- TERRITOIRE

- Requalification des espaces publics - Parvis - Parking vélo
- Architecture bioclimatique - Solaire passif - Acoustique



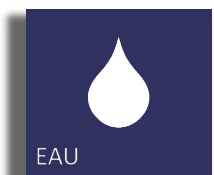
## • Enjeu 2 - MATERIAUX

- Privilégier les matériaux naturels et bio sources
- Sans COV



## • Enjeu 3 - ENERGIE

- Ventilation naturelle assistée - Ventilation nocturne
- Confort thermique d'été - Protection solaire



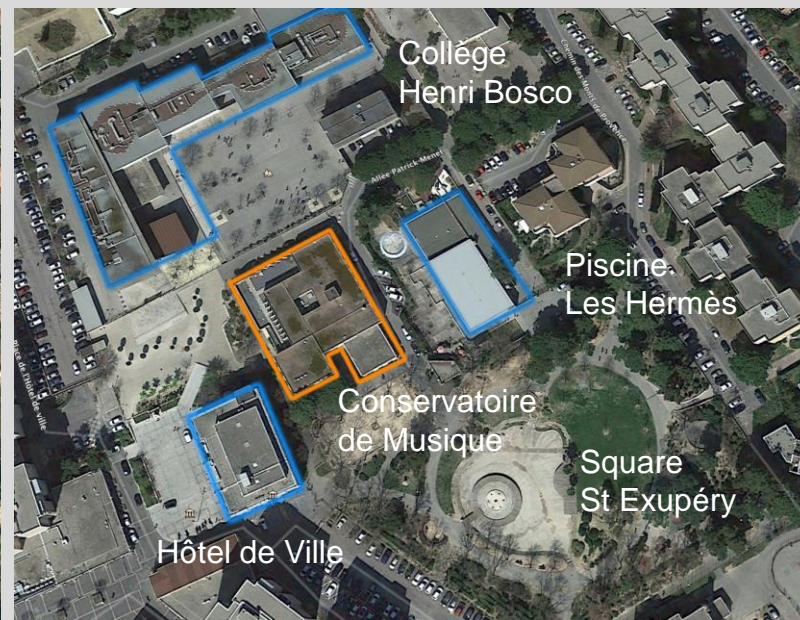
## • Enjeu 4 - EAU / SOCIAL

- Toiture terrasse végétalisée
- Programme d'insertion emploi



# Le projet dans son territoire

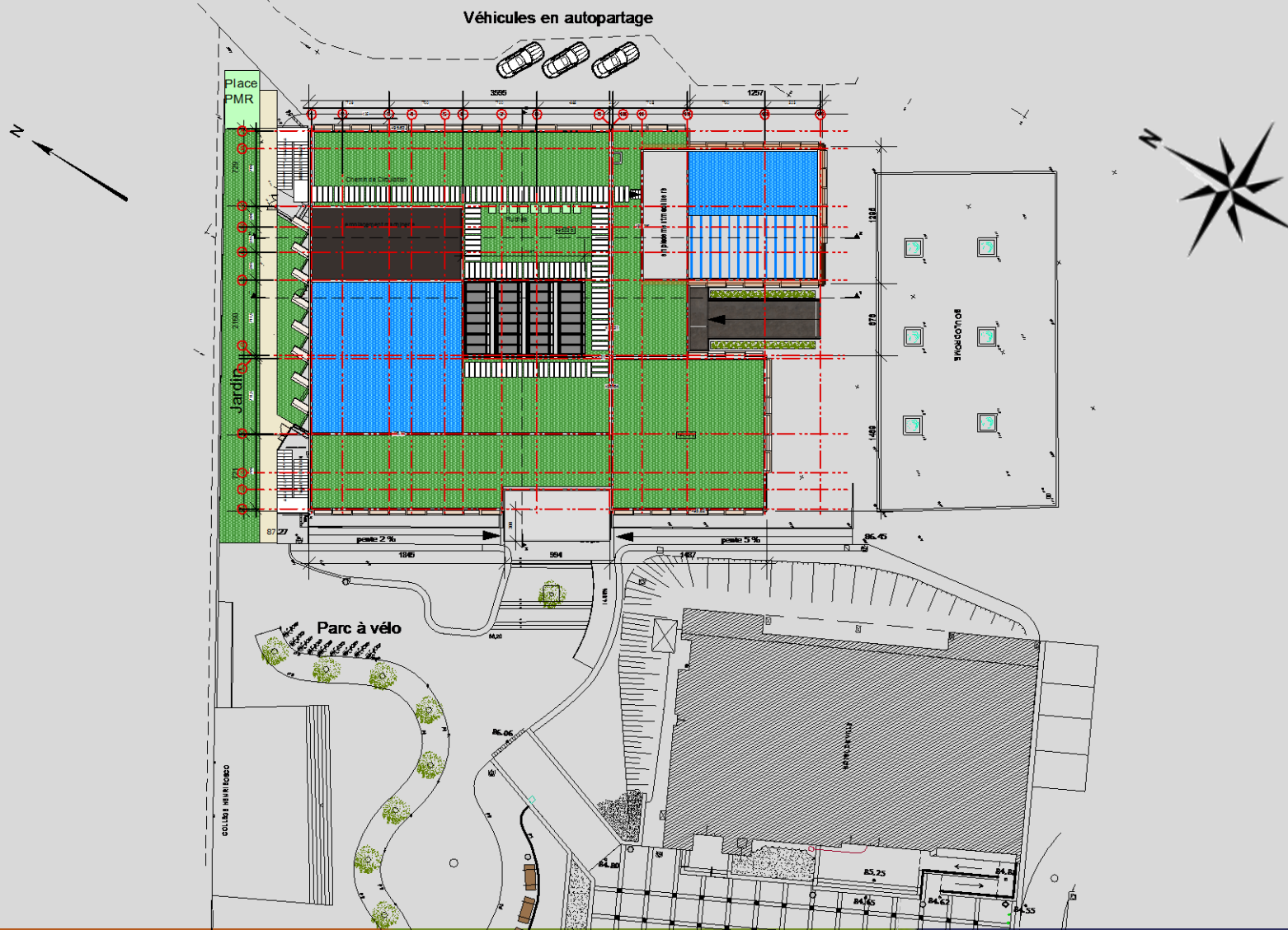
## Vues satellite



# Le terrain et son voisinage



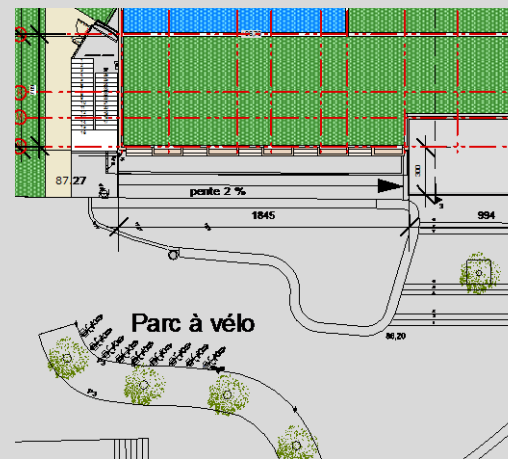
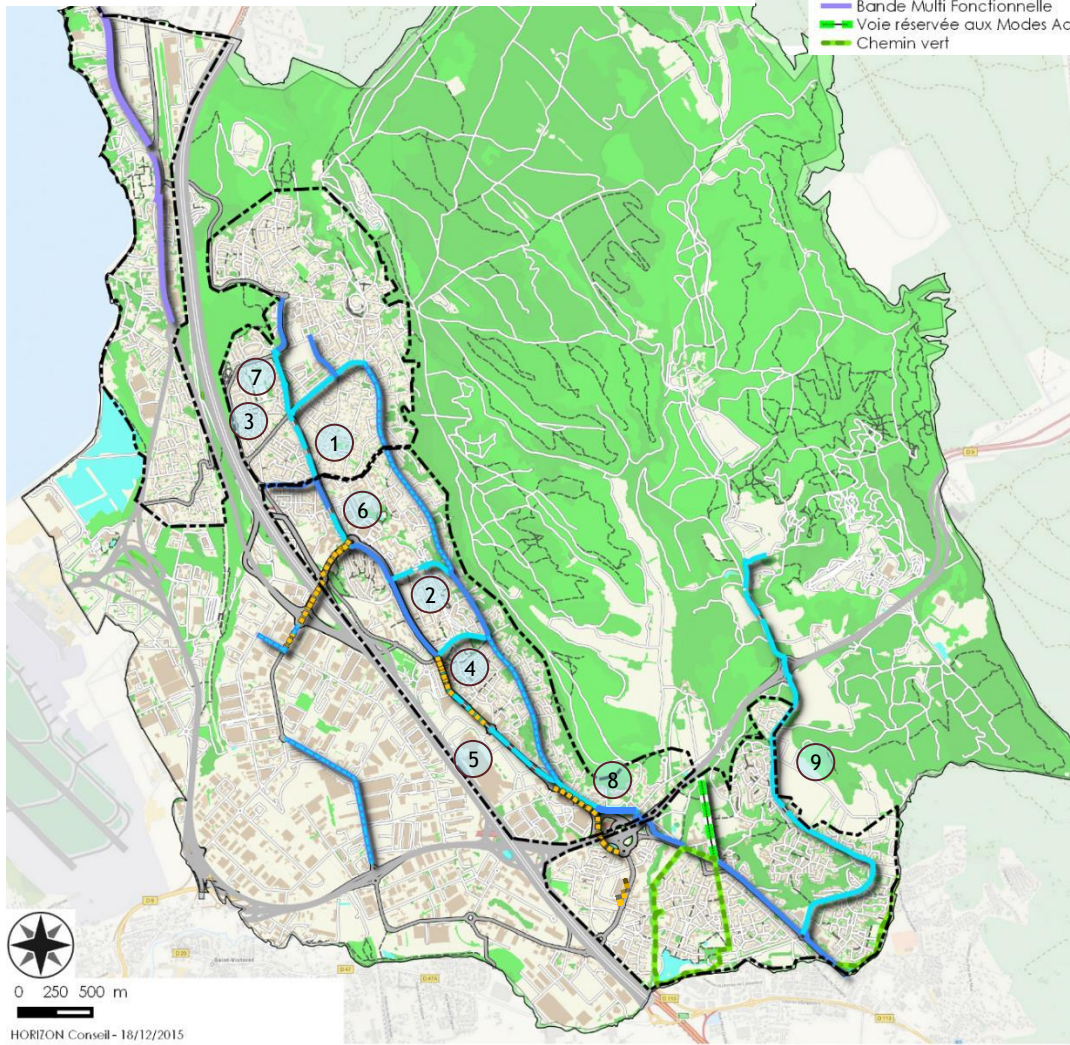
# Plan masse



# Pistes cyclables

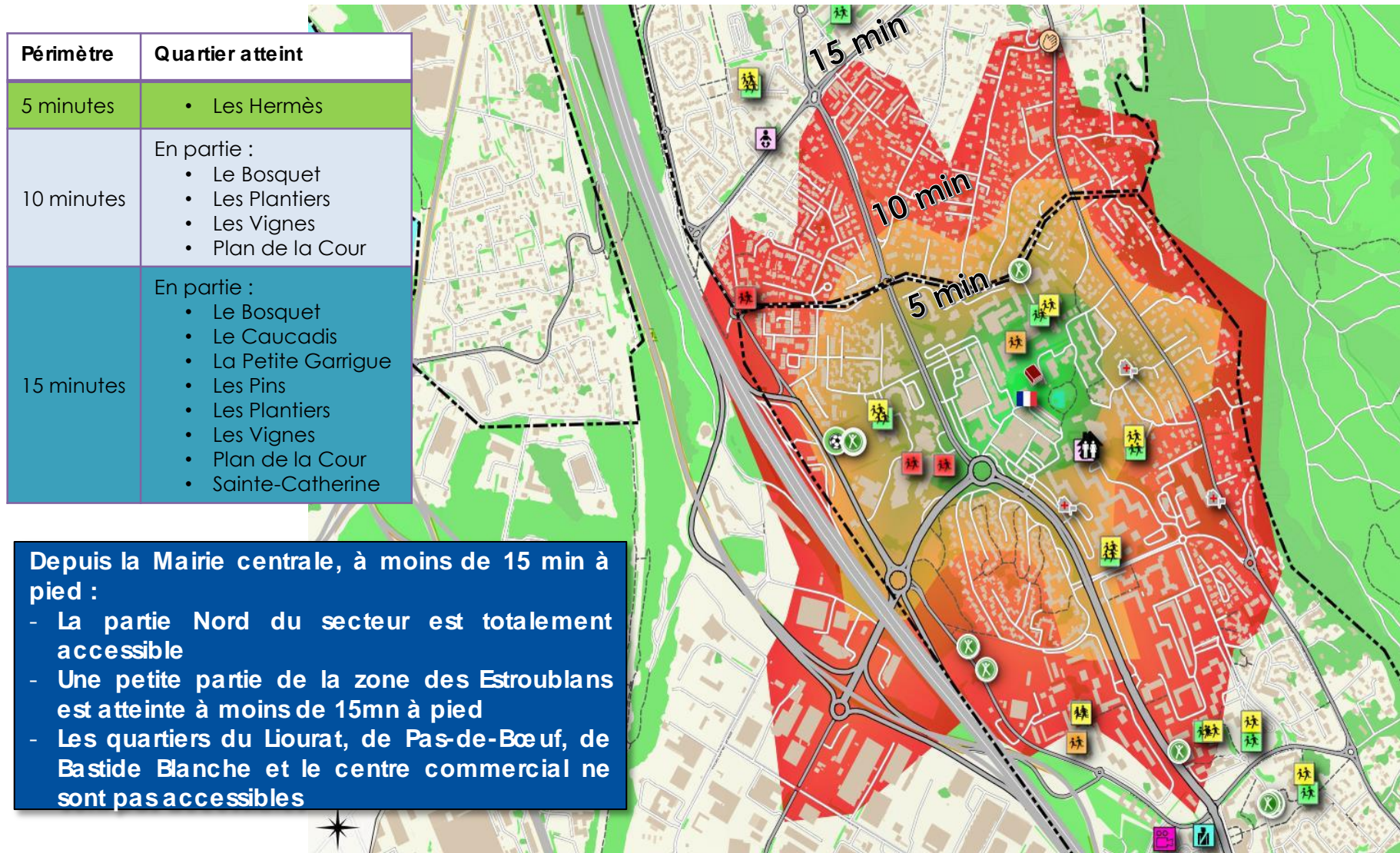
## Réseau cyclable : les liaisons souhaitées par la commune

- Aménagement cyclable**
- Existant
  - Programmé
  - Souhaité
  - Voie partagée/BHNS
  - Bande Multi Fonctionnelle
  - Voie réservée aux Modes Act
  - Chemin vert



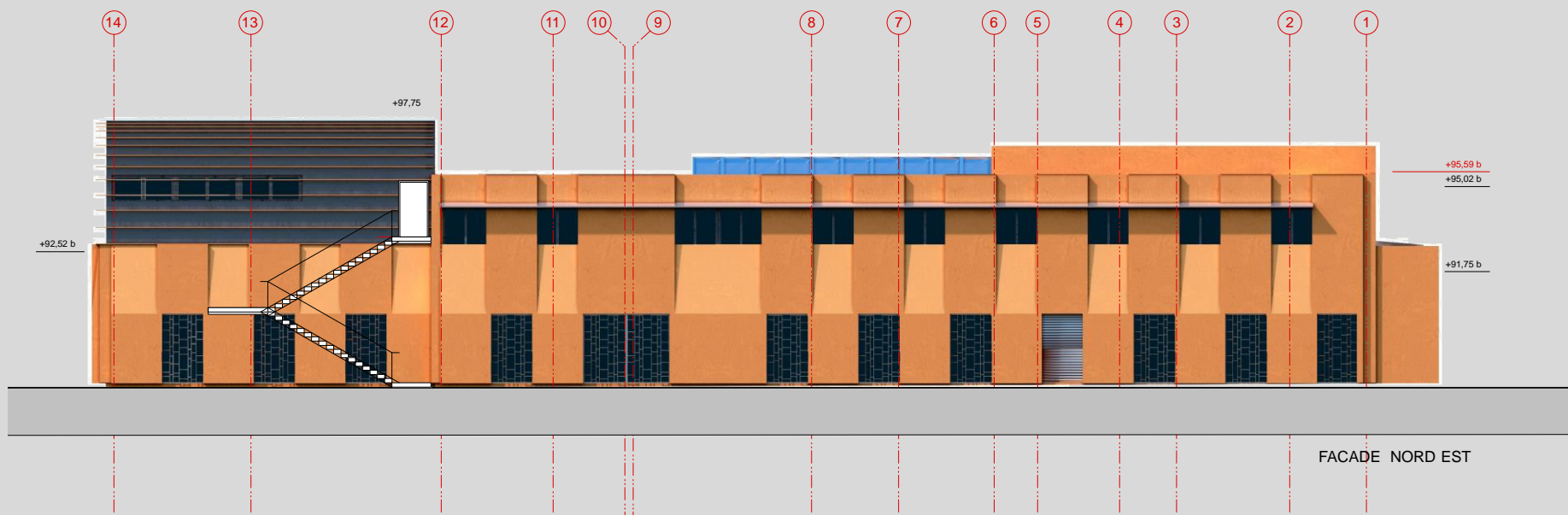
# Pratiques piétonnes

## 3.3. Pratiques piétonnes : Périmètre de pertinence piéton

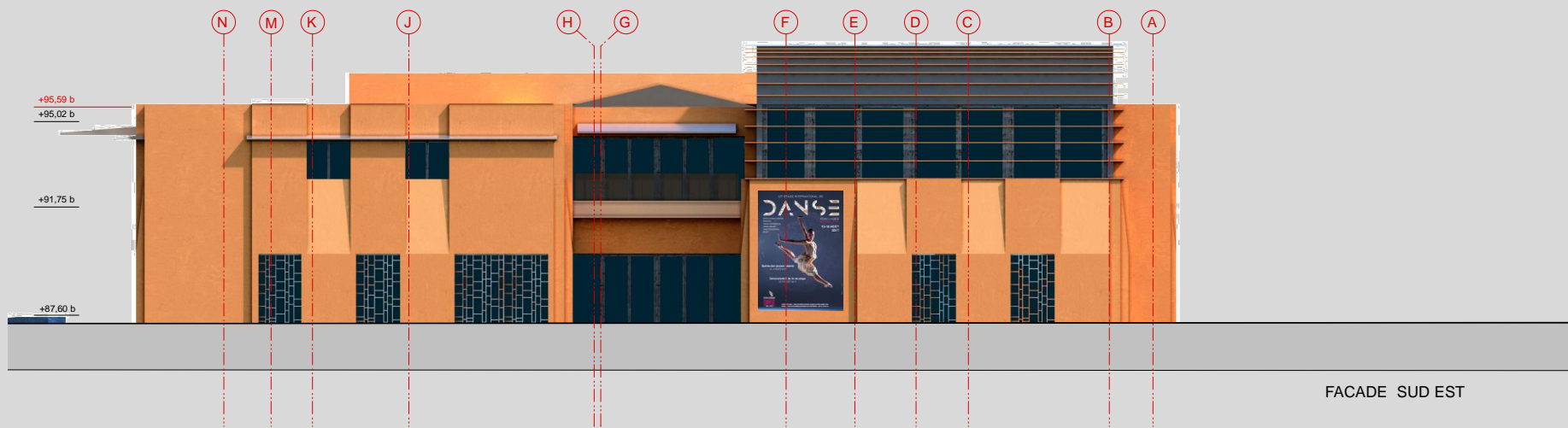




# Façades

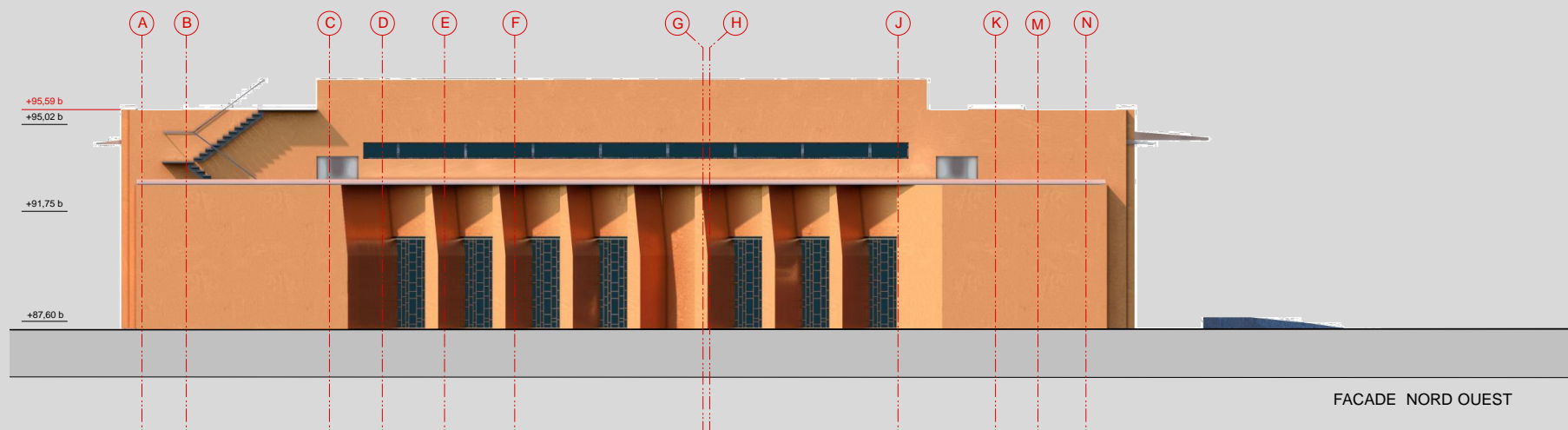


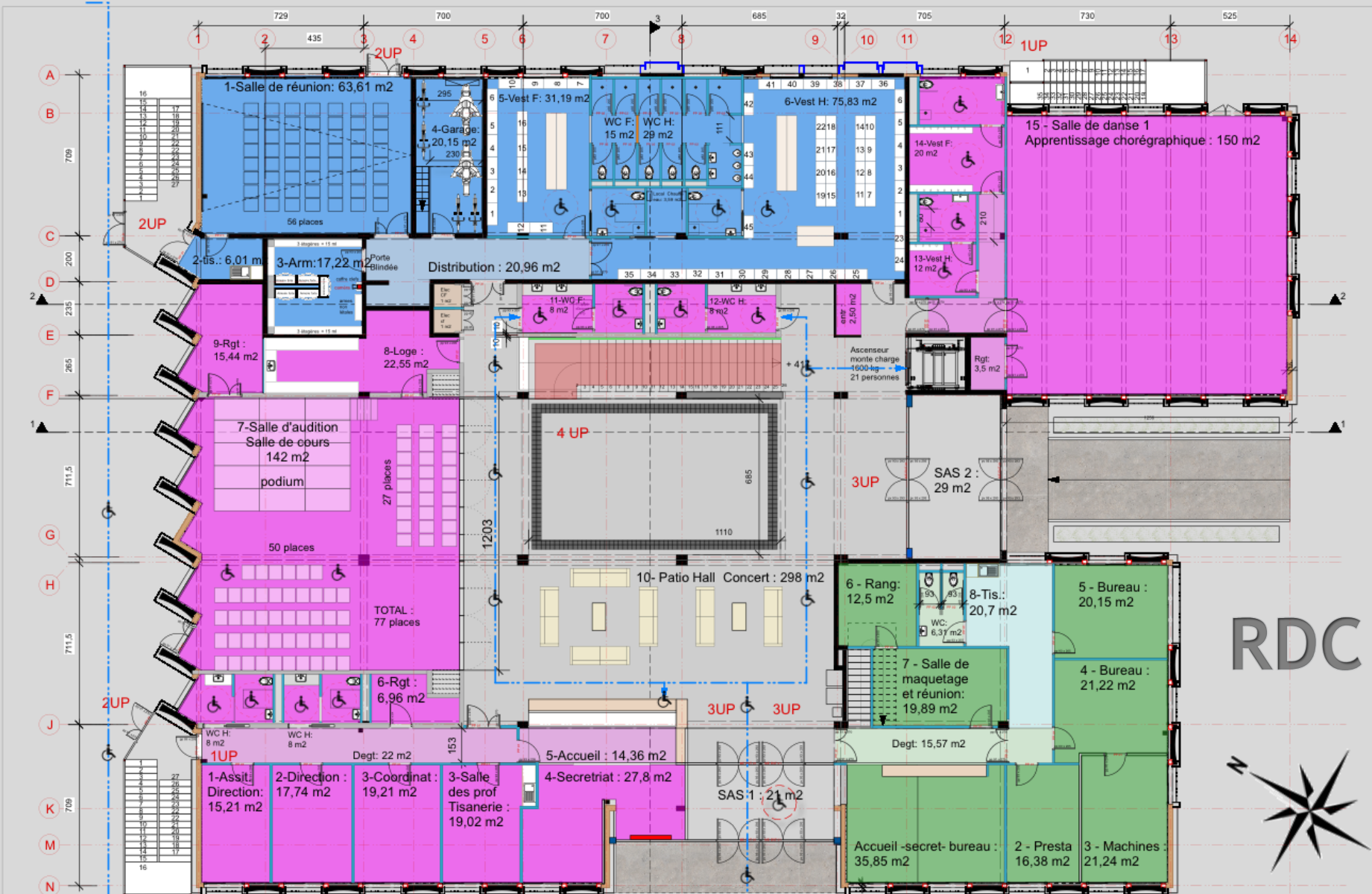
FACADE NORD EST



FACADE SUD EST

# Façades





RDC



**B.A.M.**  
 MAITRE D'OEUVRE : Bureau Architecture Méditerranée  
 www.bamarchi.com  
 e-mail : maxime.repaux@bamarchi.com  
 14-18 rue de la Guilfande 13002 MARSEILLE  
 Tél : (+33) 4 91 91 61 70 - Fax : (+33) 4 91 91 49 73  
 AUBENAS - VALENCE - MARSEILLE - LAUTREC - ALGER - TUNIS

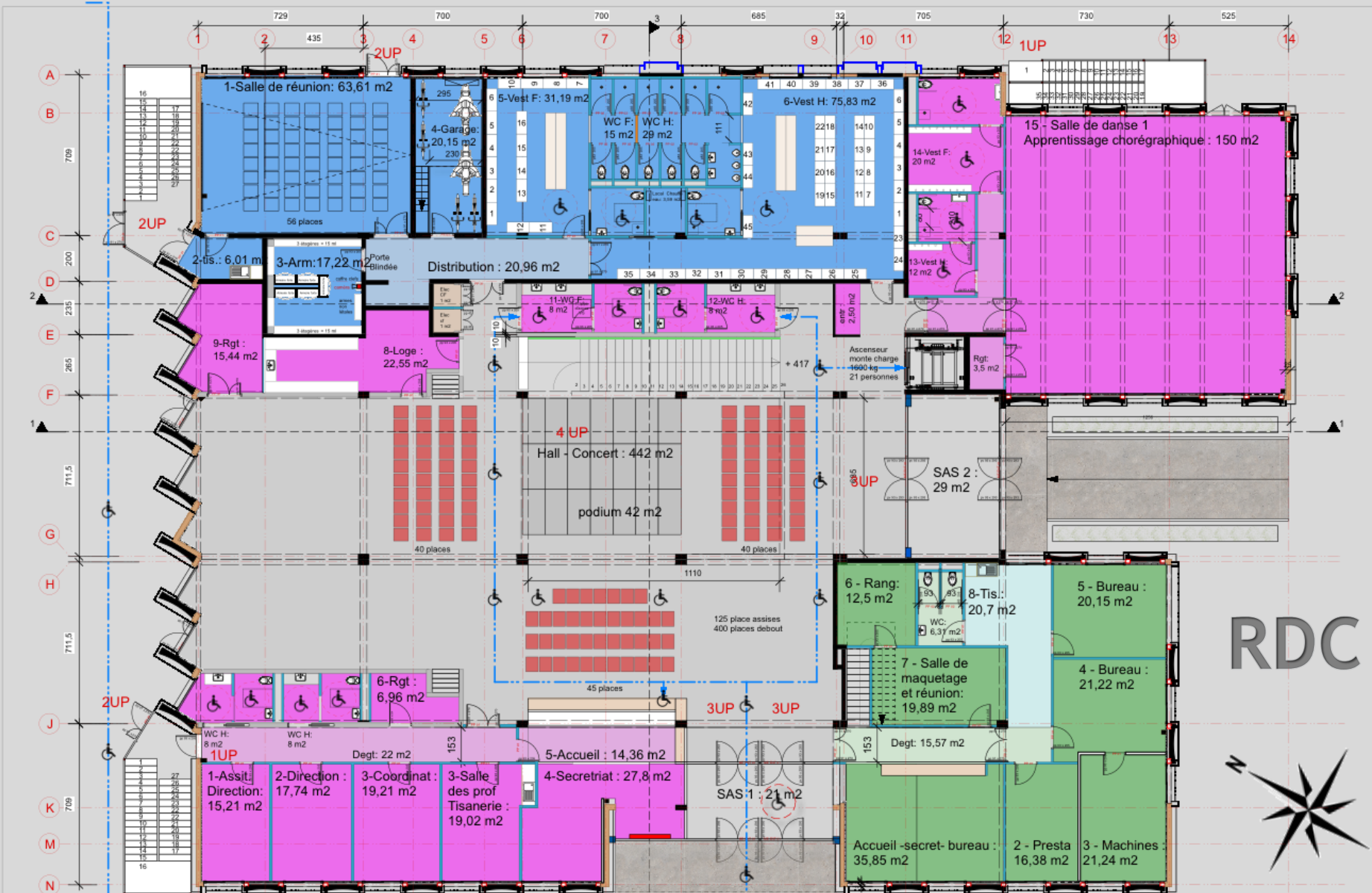
MAITRE D'OUVRAGE : Ville de Vitrolles  
 Direction des Grands Projets et Prospective  
 Direction Générale des Services techniques  
 Mairie de Vitrolles B.P. 30102  
 13743 VITROLLES CEDEX  
 Tél : 04.42.77.90.31 www.vitrolles13.fr

Conservatoire Municipal de Musique de danse et d'Art Lyrique de Vitrolles  
 Georges SAND

Titre : Plan RDC  
 Phase : APD  
 Ech : 1/150

Número : 2  
 Date : 26 juin 2017

**B.A.M.**  
 Bureau Architecture Méditerranée



RDC



<b>B.A.M.</b> Bureau Architecture Méditerranée	MAITRE D'OEUVRE : Bureau Architecture Méditerranée www.bamarchi.com e-mail : maxime.repaux@bamarchi.com 14-18 rue de la Guillarde 13002 MARSEILLE Tél : (+33) 4 91 91 61 70 - Fax : (+33) 4 91 91 49 73 AUBENAS - VALENCE - MARSEILLE - LAUTREC - ALGER - TUNIS	MAITRE D'OUVRAGE : Ville de Vitrolles Direction des Grands Projets et Prospective Direction Générale des Services Techniques Mairie de Vitrolles B.P. 30102 13743 VITROLLES CEDEX Tél : 04.42.77.90.31 www.vitrolles13.fr	Conservatoire Municipal de Musique de danse et d'Art Lyrique de Vitrolles Georges SAND	Titre : Plan RDC - Configuration Concert Phase : APS Ech : 1/150	B.A.M. Bureau Architecture Méditerranée	
				Titre : Plan RDC - Configuration Concert Phase : APS Ech : 1/150		
					Numéro : 3 Date : 06 juin 2017	



**B.A.M.**  
Bureau  
Architecture  
Méditerranée

**MAITRE D'OEUVRE : Bureau Architecture Méditerranée**  
www.bamarchi.com  
e-mail : maxime.repaux@bamarchi.com  
14-18 rue de la Guirlande 13002 MARSEILLE  
Tél : (+33) 4 91 91 61 70 - Fax : (+33) 4 91 91 49 73  
AUBENAS - VALENCE - MARSEILLE - LAUTREC - ALGER - TUNIS

**MAITRE D'OUVRAGE : Ville de Vitrolles**  
Direction des Grands Projets et Prospective  
Direction Générale des Services techniques  
Mairie de Vitrolles B.P. 30102  
13743 VITROLLES CEDEX  
Tél : 04.42.77.90.31 www.vitrolles13.fr

**Vitrolles**  
www.vitrolles13.fr

Conservatoire Municipal  
de Musique de danse et  
d'Art Lyrique de Vitrolles  
Georges SAND

**Titre : Plan R+1 - Version 1**

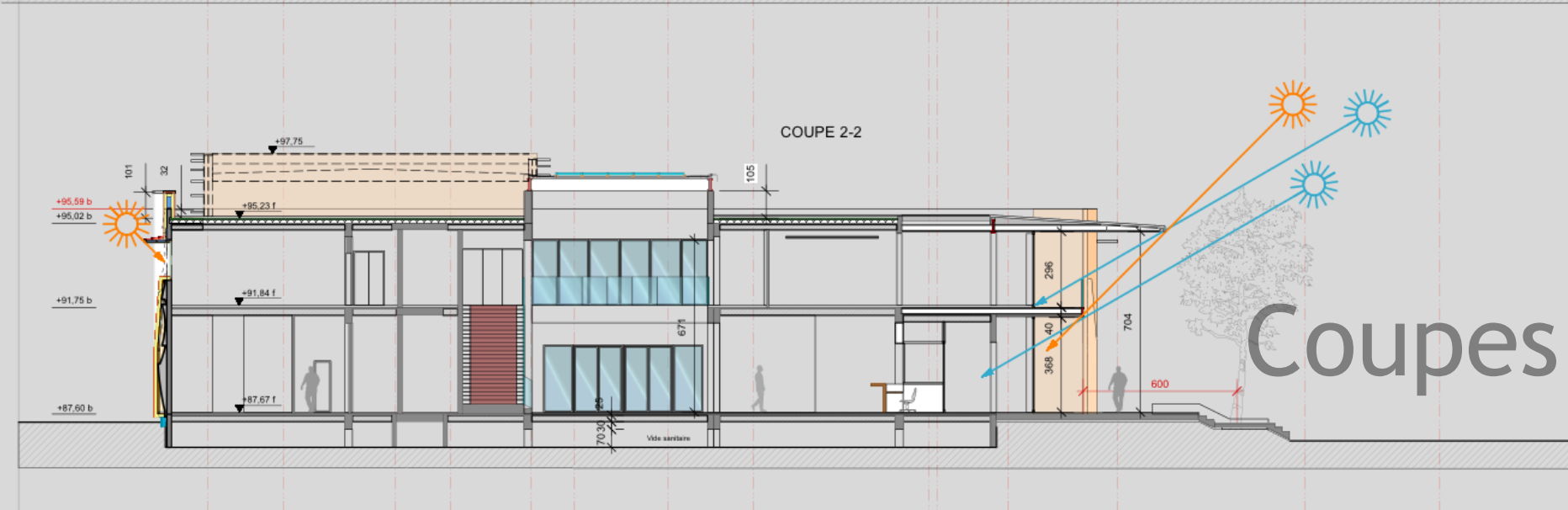
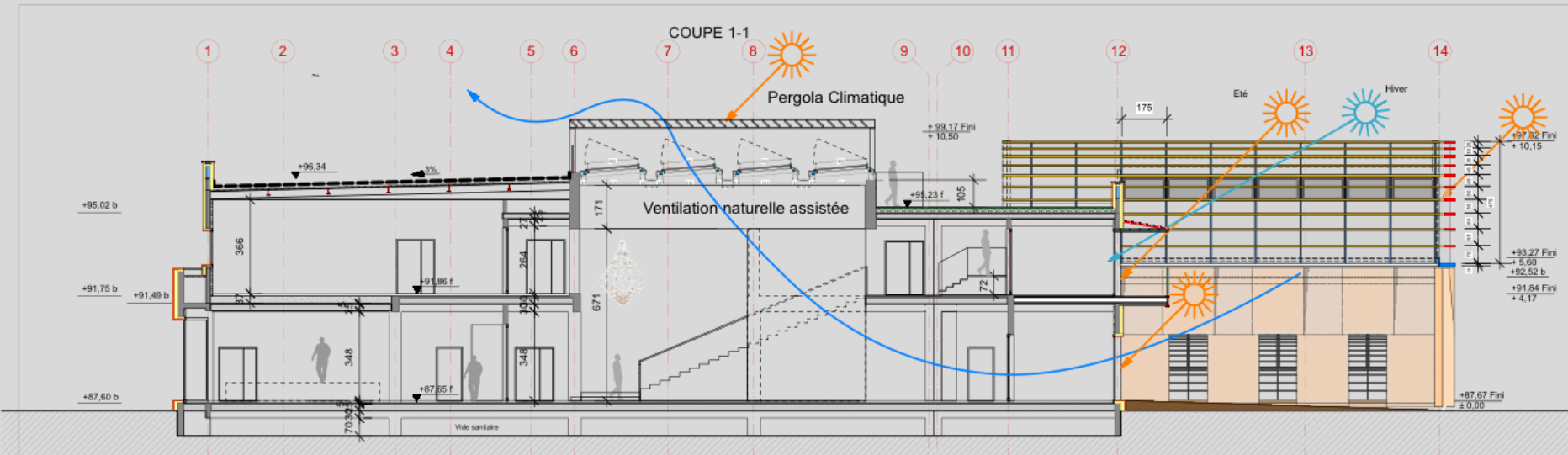
**Phase : APD**

**Ech : 1/150**

**Número : 4**

**Date : 26 juin 2017**

**B.A.M.**  
Bureau  
Architecture  
Méditerranée



# Fiche d'identité

Typologie

- Conservatoire de Musique et de danse

Surface

- SDO : 2920 m<sup>2</sup>

Altitude

- 130

Zone clim.

- Méditerranée

Classement  
bruit

- BR 1
- CATEGORIE CE2

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

- 0,65 W/m<sup>2</sup>./an

Consommation  
d'énergie  
primaire (selon  
Effinergie)\*

- 64,93 kWh/m<sup>2</sup>SHON/an
- Réhabilitation

Production  
locale  
d'électricité

- Oui (à confirmer)
- Photovoltaïque

Planning travaux  
Délai

- Début : 02-2018
- Fin : 05-2019

Budget  
prévisionnel

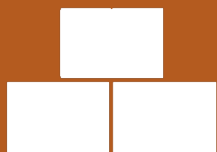
- Budget prévisionnel HT Travaux : 4 000 000,00
- Dont VRD : 96 000,00
- Honoraire : 360 000,00

# Le projet au travers des thèmes BDM

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Gestion de projet

## Gestion des déchets de chantier :

Réutilisation des gravas béton pour les aménagements extérieurs

## Réductions des nuisances du chantier :

- Recyclage des matériaux de chantier (Menuiseries, Eclairages, sols, ....)
- Chantier vert : Tri
- Réduction des nuisances sonores
- Nettoyage et propreté (protections)

## Prise en compte de la démarche BDM lors de la conception

## Prise en compte en compte la maintenance sur le projet et utilisation d'équipements simple et robustes :

- Système d'occultation solides et pérennes
- Façade enduit à la chaux
- Facilité d'accès aux locaux techniques



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



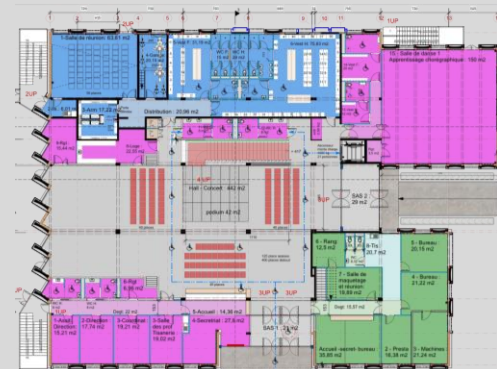
EAU



CONFORT ET SANTE

# Social et économie

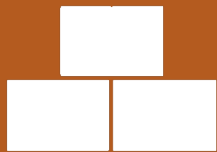
- Programme d'insertion à l'emploi dans l'appel d'offres
- Utilisation préférentielle de matériaux et d'entreprises locales
- Mutualisation des espaces du hall et auditorium



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Matériaux

## MURS EXTERIEURS



- Enduit à la chaux + treillis fibre de verre : 1,5 cm
- Isolant laine de bois sur ossature bois : 25 cm
- Panneau béton préfabriqué existant : 18 à 25 cm

**R**  
(m<sup>2</sup>.K/W)

**U**  
(W/m<sup>2</sup>.K)

3,09

0,32

## TOITURE



- Végétalisation + goutte à goutte : 6 cm
- Isolant + étanchéité : 15 + 1 cm
- Pare vapeur
- Poutrelles hourdis polystyrène existants : 25 + 5
- BA 13 suspendu : 1 cm

6,1

0,16

## PLANCHER



- Parquet bois flottant + résiliant : 2 cm
- Isolant acoustique + Chappe : 3 + 6 cm
- Poutrelles hourdis polystyrène existants : 25 + 5
- BA 13 suspendu : 1 cm

## DALLE SUR VIDE SANITAIRE



- Carrelage : 2 cm
- Isolant + Chappe : 3 + 6 cm
- Poutrelles hourdis polystyrène existants : 25 + 5
- Vise sanitaire Ventilé : 80 cm

2,70

0,37

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Energie

## CHAUFFAGE



- Terminaux de chauffage / climatisation :
  - Poutre climatiques (Salles de cours collectifs, bureaux)
  - Ventilo-convecteurs (salles de danse, salles de réunion)
- PAC réversible (air / eau)
- Puissance en  $W/m^2$  des émetteurs de chauffe :  $55 W / m^2$

## REFROIDISSEMENT



- Terminaux de chauffage / climatisation :
  - Poutre climatiques (Salles de cours collectifs, bureaux)
  - Ventilo-convecteurs (salles de danse, salles de réunion)
- PAC réversible (air / eau)
- Puissance en  $W/m^2$  des émetteurs de chauffe :  $59 W / m^2$

## ECLAIRAGE



Puissance installée  $7 W/m^2$  –  
*qualité d'éclairage: LED*

## VENTILATION



- VMC double flux à récupération d'énergie (70% mini)
- Consommation électrique des moteurs : entre 0,81 et 0,90  $kW/(m^3/s)$  avec max = 2400 W

## ECS



- Nature du système de production :  
Accumulation (500 L) avec PAC haute température (air / eau)

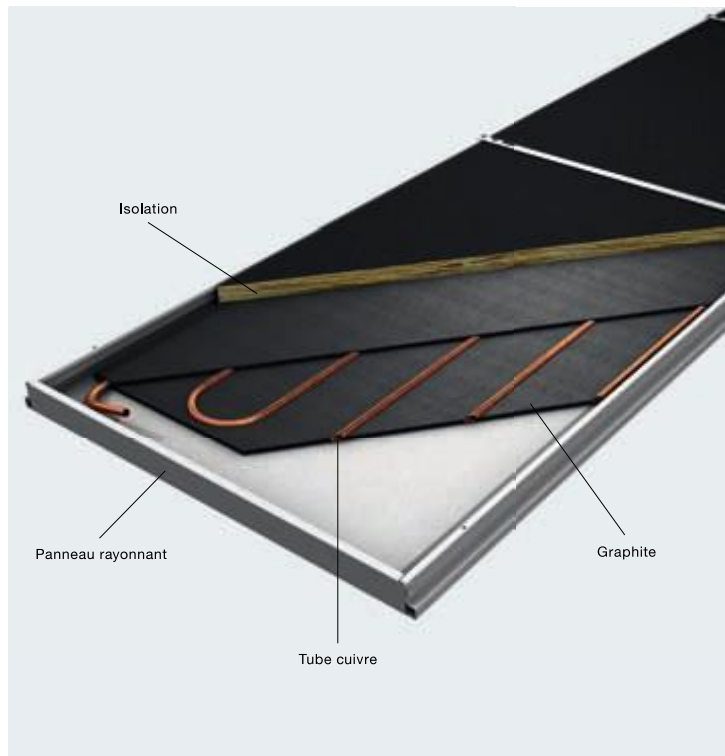
## PRODUCTION D'ENERGIE



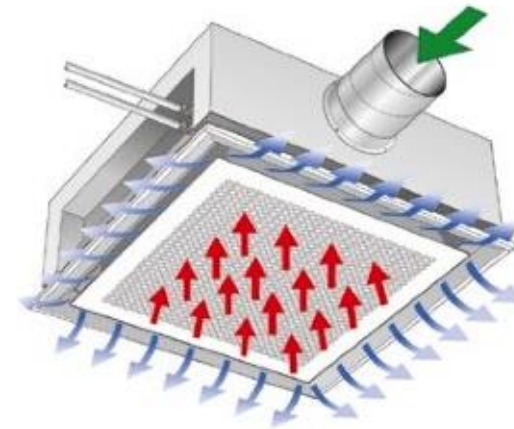
- PV : Puissance du générateur - Production d'électricité estimée/an : 40 000 kWh/an
- marque éventuelle : Polycristallin
- Surface :  $400 m^2$




- *Systemes de chauffage climatisation*



Plafonds rayonnants réversible



*Fonction de refroidissement de base*

 Air primaire

 Air brassé

 Air soufflé

Poutres climatiques sur double flux

- Les systèmes de comptage

# Energie

Consommation ECS



Consommation chauffage  
Consommation Climatisation



Consommation éclairage



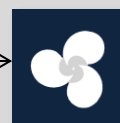
Consommation eau  
(+ 5 sous comptages)  
(Musique-Police-Info-WC-jardins)



Consommation ordinateurs



Consommation VMC



Production Photovoltaïque



# Etude de faisabilité approvisionnement énergie

# Energie

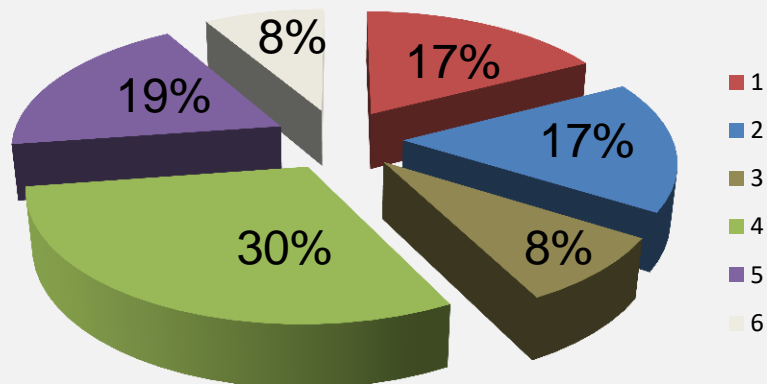
N°	SOLUTION		ENERGIE	Consommation énergie finale (C)			Consommations énergie primaire (Cep)							
				(kWh/m²)	(kWh/m²)	(kWh)	(kWh/m²)	(kWh/m²)	(kWh/m²)	Cep ref - Cep ref (kWh/m²)	40% Cep ref (kWh/m²)	RT	Classe Énergétique	BDM ARGENT BBC RENO Cep < Cref - 40%
<b>SOLUTIONS COLLECTIVES</b>														
<b>VARIANTE 5</b> (CHF + ECS + CLIM - 100% ELEC ET DSIT COL + PV)	Chauffage	PAC	ELEC	3,85			9,92							
	Rafraichissement	PAC	ELEC	5,35			13,79							
	Eau Chaude Sanitaire	Solaire + Elec.	ELEC	2,71			7,00							
	Ventilation	DF	ELEC	5,66	10	26 688	14,60	26	68 855	119	71	Conforme	A	Conforme
	Eclairage	-	ELEC	6,08			15,70							
	Auxiliaires	-	ELEC	1,62			4,17							
	Photovoltaïque	40 kWc // 400 m²	ELEC	-15,15			-39,08							
<b>VARIANTE 6</b> (CHF + CLIM - 100% PAC, ECS 100% PAC HT)	Chauffage	PAC	ELEC	4,37			11,28							
	Rafraichissement	PAC	ELEC	4,17			10,76							
	Eau Chaude Sanitaire	PAC HT	ELEC	2,14			5,52							
	Ventilation	DF	ELEC	7,61	25,2	66 386	19,64	64,9	171 277	119	71	Conforme	B	Conforme
	Eclairage	-	ELEC	4,73			12,21							
	Auxiliaires	-	ELEC	2,14			5,52							

N°	SOLUTION		ENERGIE	Consommation énergie finale (C)			Coûts globaux (en € TTC)			
				(kWh/m²)	(kWh/m²)	(kWh)	Investissement	Abonnement + Consommations	Entretien / maintenance	sous-total coût de fonctionnement
<b>SOLUTIONS COLLECTIVES</b>										
<b>VARIANTE 5</b> (CHF + ECS + CLIM - 100% ELEC ET DSIT COL + PV)	Chauffage	PAC	ELEC	3,85						
	Rafraichissement	PAC	ELEC	5,35						
	Eau Chaude Sanitaire	Solaire + Elec.	ELEC	2,71						
	Ventilation	DF	ELEC	5,66	10	26 688	472 800 €	6 302 €	6 600 €	12 902 €
	Eclairage	-	ELEC	6,08						
	Auxiliaires	-	ELEC	1,62						
	Photovoltaïque	40 kWc // 400 m²	ELEC	-15,15						
<b>VARIANTE 6</b> (CHF + CLIM - 100% PAC, ECS 100% PAC HT)	Chauffage	PAC	ELEC	4,37						
	Rafraichissement	PAC	ELEC	4,17						
	Eau Chaude Sanitaire	PAC HT	ELEC	2,14						
	Ventilation	DF	ELEC	7,61	25,2	66 386	286 800 €	9 958 €	5 400 €	15 358 €
	Eclairage	-	ELEC	4,73						
	Auxiliaires	-	ELEC	2,14						

# Energie

- Répartition de la consommation en énergie primaire en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup> shon.an (une variante kWh<sub>ep</sub>/usager.an est souhaitable)

Conso GLOBAL en énergie primaire (EP)

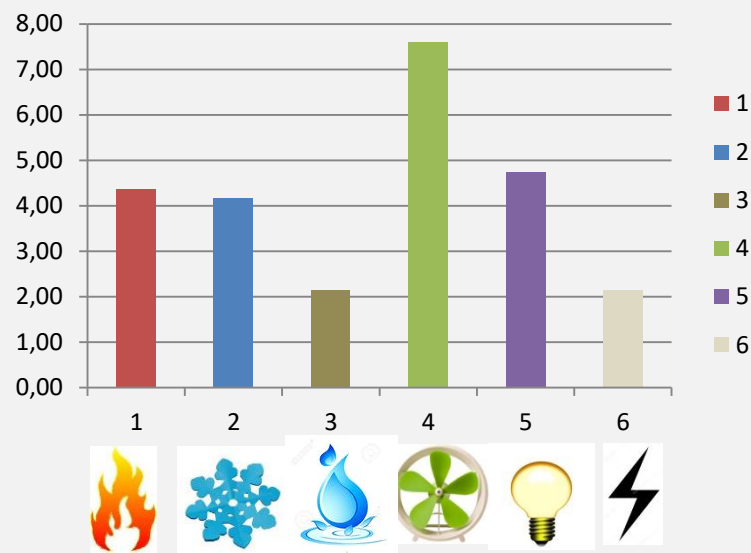


- 1 : Chauffage
- 2 : Rafraichissement
- 3 : Eau chaude Sanitaire
- 4 : Ventilation
- 5 : Eclairage
- 6 : Axillaires

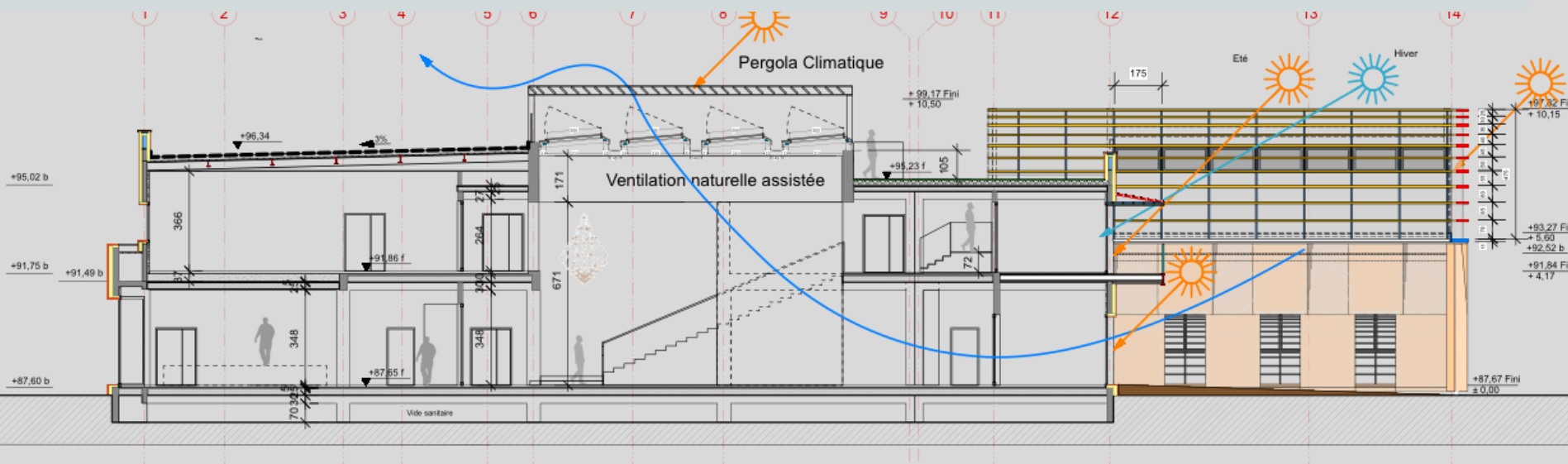
Cep 64,9 kWh (ep)/m<sup>2</sup>/an

Cef 25,2 kWh (ef)/m<sup>2</sup>/an

Conso par usage en énergie final (EF)  
en kWh (ef)/m<sup>2</sup>/an



# • Architecture bioclimatique



- Architecture bioclimatique



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE

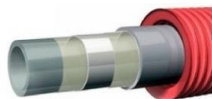


EAU

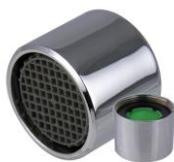


CONFORT ET SANTE

# Dispositions pour l'économie d'eau



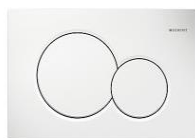
- Réseau de distribution de qualité alimentaire



- Intégration d'accessoire hydro-économe aux points de puisage



- Robinet infra rouge



- Sanitaires équipé de double chasse d'eau



- Production de l'eau chaude instantanément en fonction de la demande au plus proche des points de puisage (Sanitaire et tisaneries) :
  - Pas de risque de légionellose
  - Pas de bouclage de l'ECS
  - Pas de perte en ligne
  - Accumulation du tartre limité



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Confort et Santé : baies

Menuiseries	Composition
Type de menuiseries	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Châssis bois et aluminium</li> <li>- Nature du vitrage : double vitrage argon</li> <li>- Déperdition énergétique <math>U_w = 5,9</math></li> <li>- Facteur solaire <math>Sw</math> ( différencié selon les orientations/usages )= 0,6 (44-2 silence -14-10) faible émissivité argon - menuiserie bois</li> <li>•Nature des fermetures : Lames orientables et rétractables NE, SE, SO</li> </ul>

Surface en m <sup>2</sup> : 76	21 %
-----------------------------------	------

Nord-Est

N

Nord-Ouest



Sud-Est

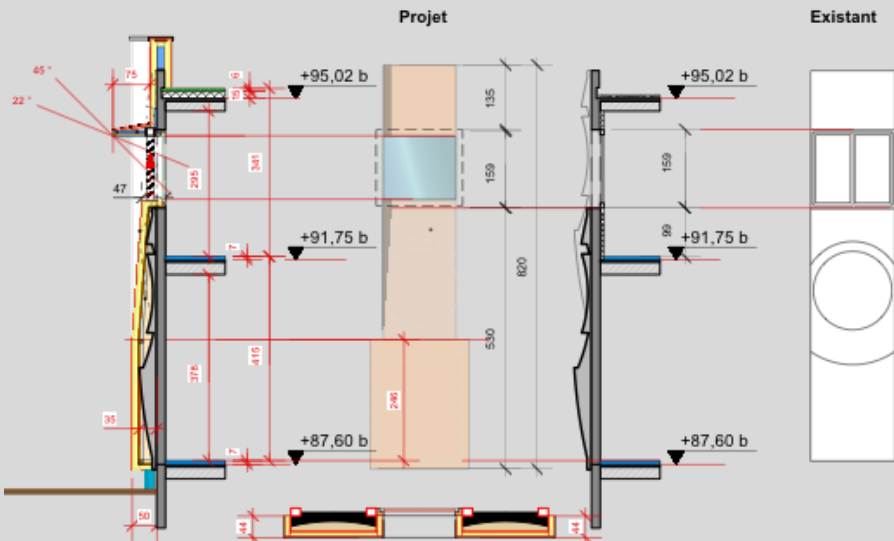
Surface en m <sup>2</sup> : 103	28 %
---------------------------------	------

Sud-Ouest

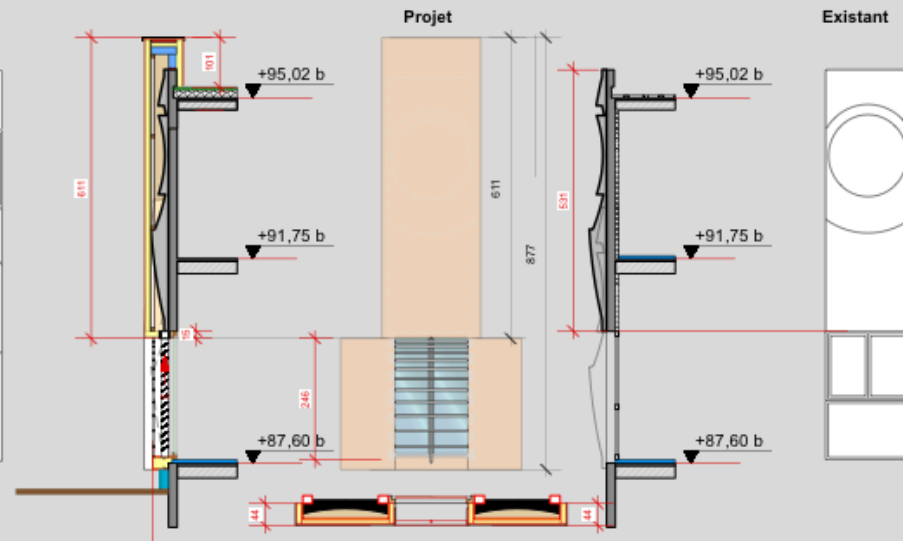
Surface en m <sup>2</sup> : 126	35 %
---------------------------------	------

Surface en m <sup>2</sup> : 59	16 %
-----------------------------------	------

# Confort et Santé : baies



Panneau Isolant laine de bois - Fenêtre haut



Panneau Isolant laine de bois - Fenêtre bas



Etude d'enseillement salle de Danse 2  
22 septembre

# Confort et Santé : baies



08h00

09h00

10h00

11h00



12h00

13h00

14h00

15h00



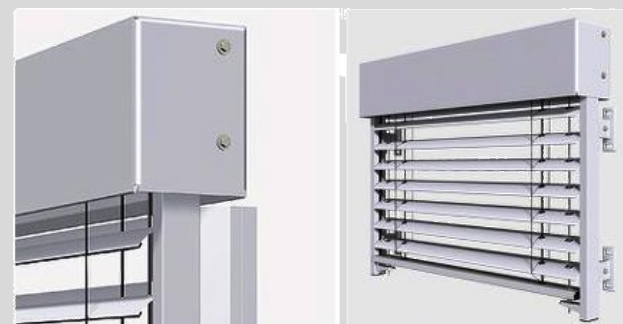
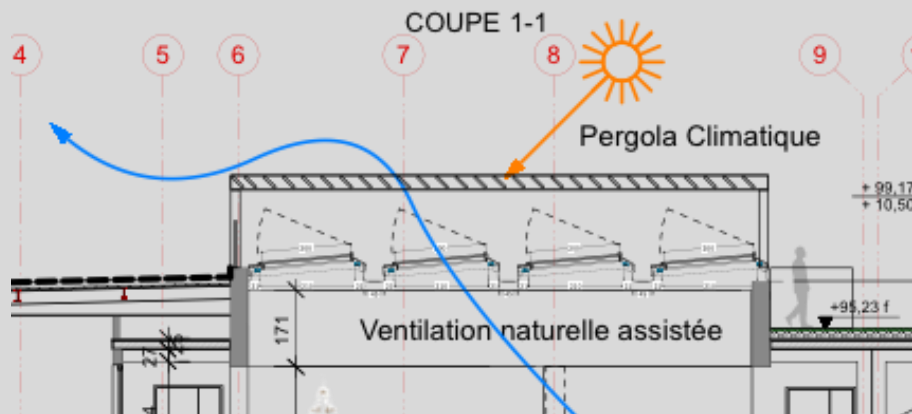
16h00

17h00

18h00

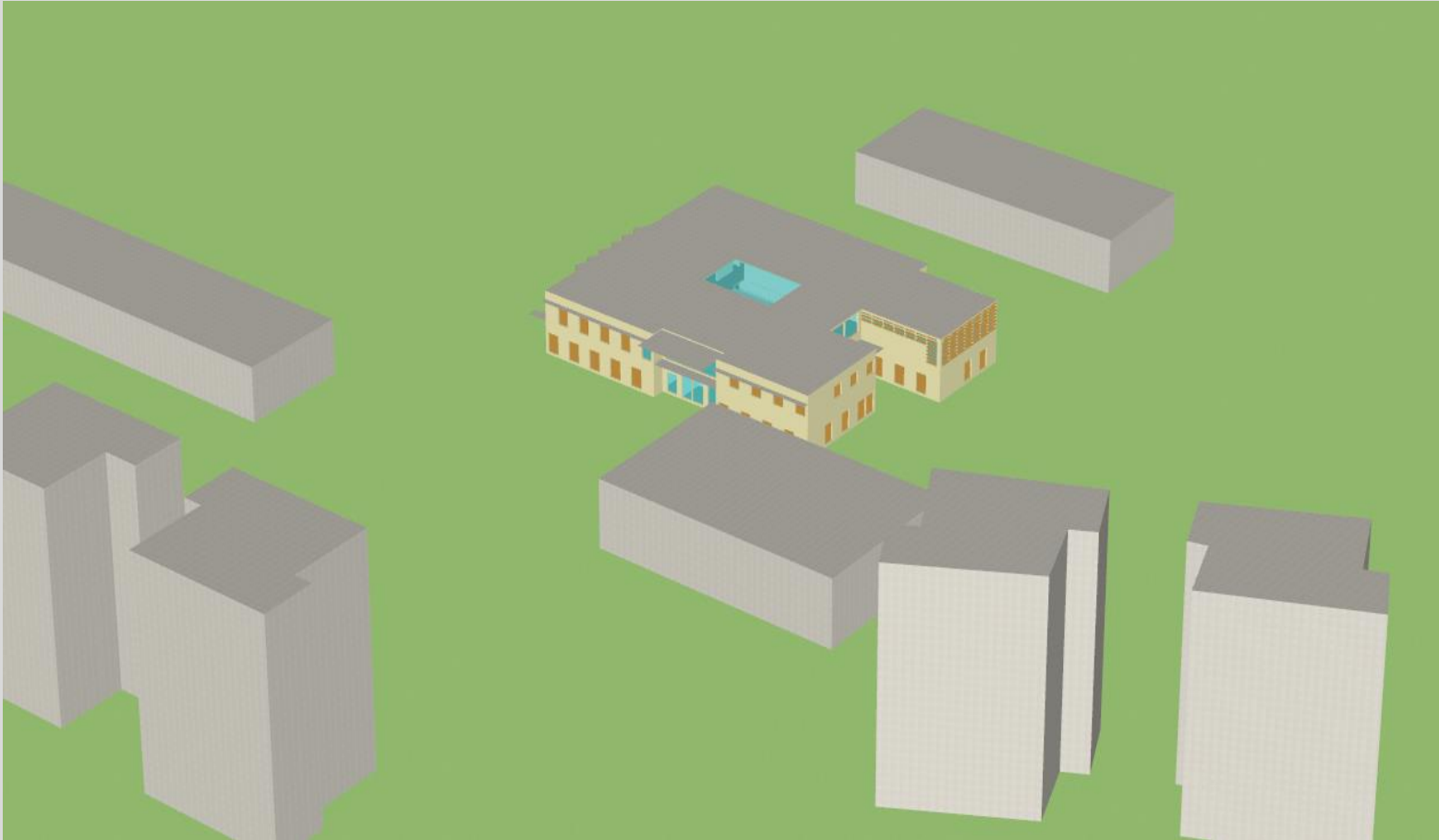
19h00

# Confort et Santé : baies



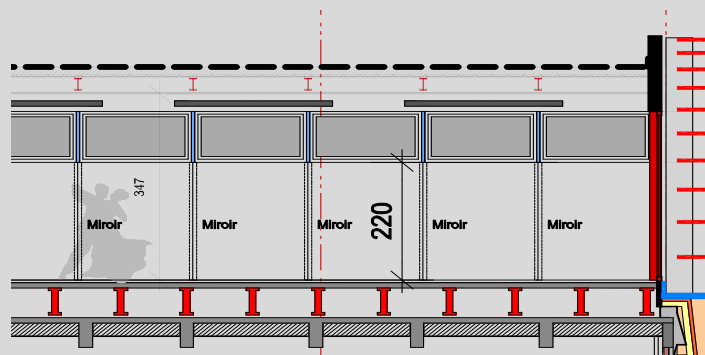
# Confort et santé

- Simulation Thermique Dynamique



# Confort et santé

- Simulation Thermique Dynamique



# Confort et santé

## • Simulation Thermique Dynamique

Zone	Inconfort
	Heures > T° inconfort (h)
Salle de Danse 1 - RDC (SE)	170 h
Accueil - RDC (SO)	8 h
Assistant Direction - RDC (NO)	0 h
Salle de Réunion (PM) - RDC (NE)	0 h
Salle de Cours 1 - R+1 (NE)	98 h
<b>Salle de Danse 2 - R+1 (SE)</b>	<b>201 h</b>
DSIT Bureau 4 - R+1 (SO)	4 h
Salle de Cours 3 - R+1 (NO)	58 h

Object : sur 80% des locaux, max 180h > à 28° par local.

Sur les locaux simulés, il reste à optimiser la salle de danse 2. En effet, les heures d'inconfort sont de 201h pour 180h visés. Les brises soleil fixes des façades O-SO et NE/E devraient être verticaux et non horizontaux. De plus, l'écartement des lames sera certainement à optimiser.

Le BDM demandant une analyse sur 80% de la surface des bâtiments, cette étude sera complétée dans les semaines à venir, afin de vérifier les objectifs des 180h max d'inconfort par local.



# Confort et santé

- Acoustique :
  - > Traitement acoustique renforcé
  
- Qualité de l'air :
  - > matériaux sans COV
  - > Test qualité de l'air - VMC
  
- Confort estival :
  - > Protection solaire par casquettes et grilles brise soleil
  - > Ventilation naturelle assistée

# Pour conclure

*points remarquables du projet*



*Architecture bioclimatique :  
ventilation naturelle assistée  
Protections solaires*



*Recyclage des éléments de  
démolition : Gravas béton -  
menuiseries - luminaires - ...*

*points qui  
peuvent être  
améliorés*

*Validation des systèmes de  
protections solaires  
notamment de la verrière*

*Desserte bus et vélo à  
améliorer (signalétique)*

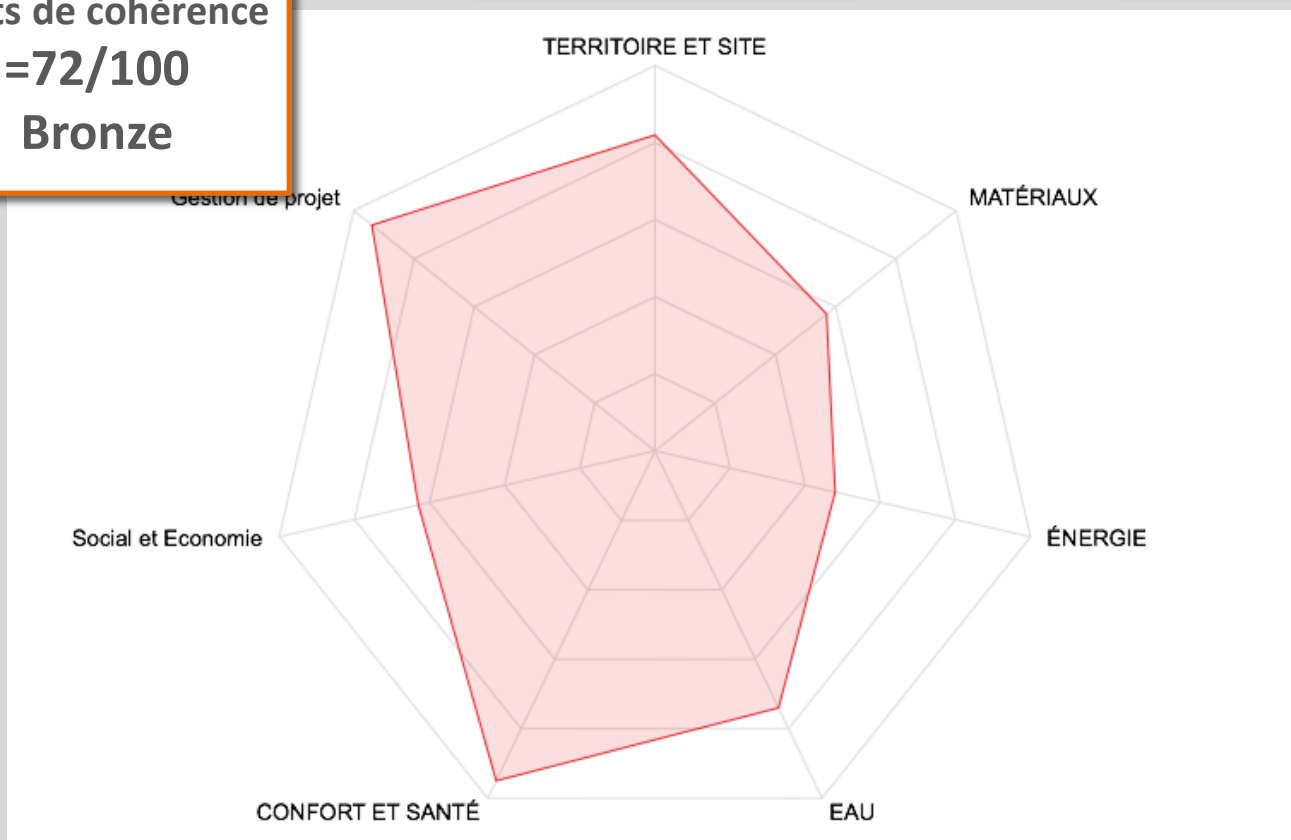
*Validation de la ventilation  
Naturelle assistée et des  
systèmes de climatisation*

*Validation système de  
production ECS*

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



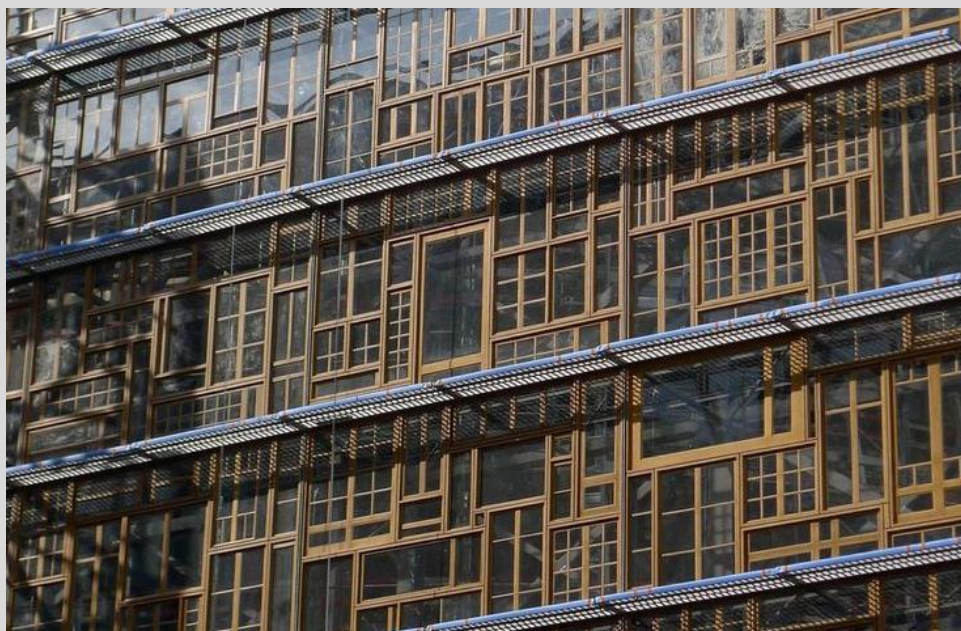
+6pts de cohérence  
=72/100  
Bronze



# Points bonus/innovation à valider par la commission



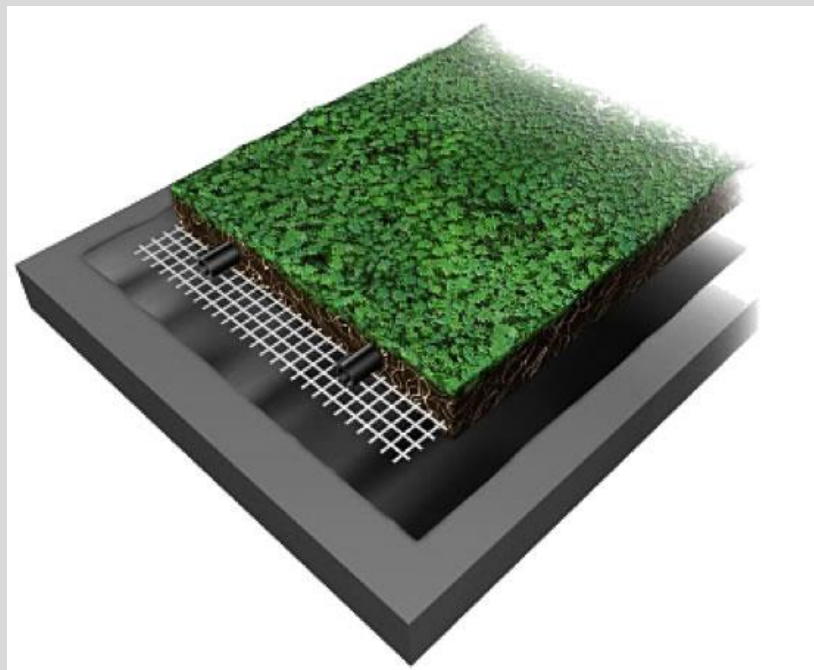
- Déconstruction avec objectif de réemploi des matériaux de second oeuvre à destination d'associations ou d'équipements publics à venir.



# Points bonus/innovation à valider par la commission



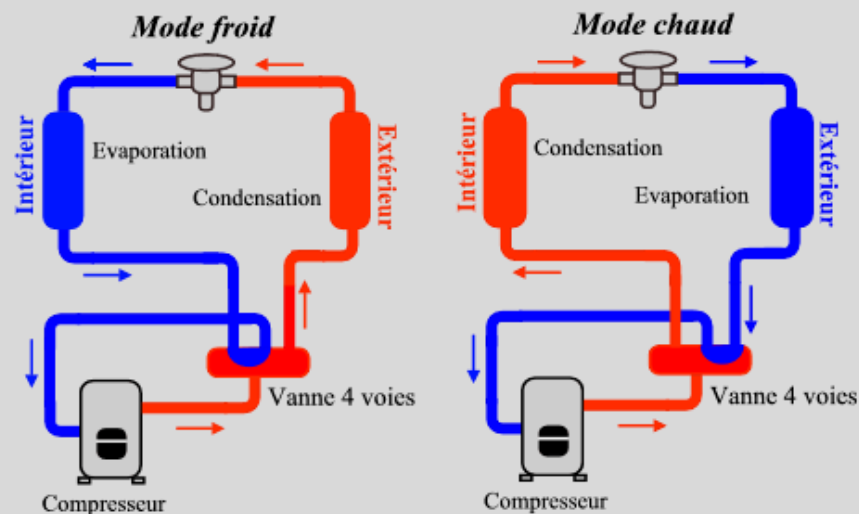
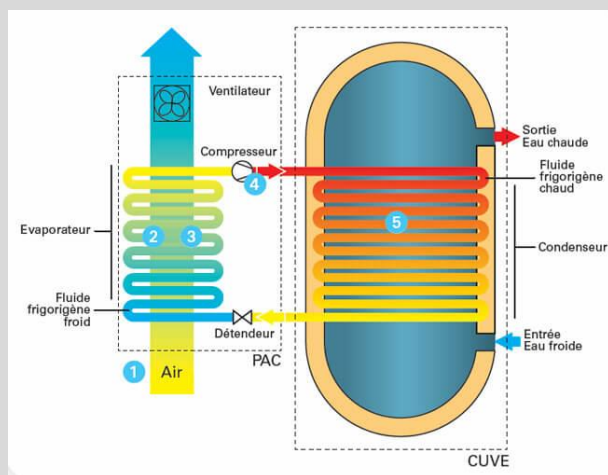
- Toiture végétalisée irriguée goutte à goutte



# Points bonus/innovation à valider par la commission



- Récupération de calories des PAC pour production d'eau chaude thermodynamique



# Les acteurs du projet

## MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

### UTILISATEURS

Ecole de Musique, de Danse  
et d'Art Lyrique de Vitrolles



### MAITRISE D'OUVRAGE

Ville VITROLLES



### UTILISATEURS

Commissariat de Police  
Services informatiques



DSIT

## MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

### BET Généraliste



### ARCHITECTE



### BET Acoustique



### BET Signalétique

LOCOMOTION

### Conception Lumière

LATÉRALE  
conception lumière

# Les acteurs du projet

