

Commission d'évaluation : Conception du 18/04/2024



Pôle Tertiaire à Sorgues (84)

Zac Porte de Vaucluse - Lots A et C



**Maîtrise
d'ouvrage**

**Coordonnateur
SPS**

Architecte

**AMO - BET
QEB/BDM**

BE Techniques



Contexte

ZAC Porte de Vaucluse -> centre commercial du Pontet - Avignon Nord.



Source: Google Maps

Le projet dans son territoire

Vues satellite



- Projet existant
- Projet Bureaux Porte de Vaucluse

Le terrain et son voisinage



Lot A
3300m²

Lot C
2300m²

Crédit : Archi3

SURFACE TOTALE : 5600 m² SDP
Activités tertiaires

Ambition de la MOA

La MOA Nhood a pour politique RSE d'accompagner la **résilience** :

- **Des territoires**

 - Désartificialisation

 - Sobriété carbone

 - Ville du 1/4h

- **Des communautés**

 - Contribuer au vivre ensemble

 - Favoriser l'emploi local

 - Considérer le bien-être des occupants



Analyse de site

Atouts du site

- Accès aux vues paysagères
- Démarche environnementale sur la ZAC (gestion EP...)
- Gisement solaire
- Connexions aux gares d'Avignon et Sorgues
- Peu de nuisances sonores
- Qualité d'air convenable

Contraintes du site

- Zone à faible mixité urbaine
- Fréquence de bus : pour l'instant 1 passage par heure
- Très exposé au vent
- Étés très chauds

Enjeux Durables du projet



Confort estival
Robustesse face au Vent



Réduction de l'empreinte carbone du projet



Perméabilité de l'espace vert
Biodiversité

ARCHI3

- Terrain contraint
- Orientation Est / Ouest induite

Plan masse



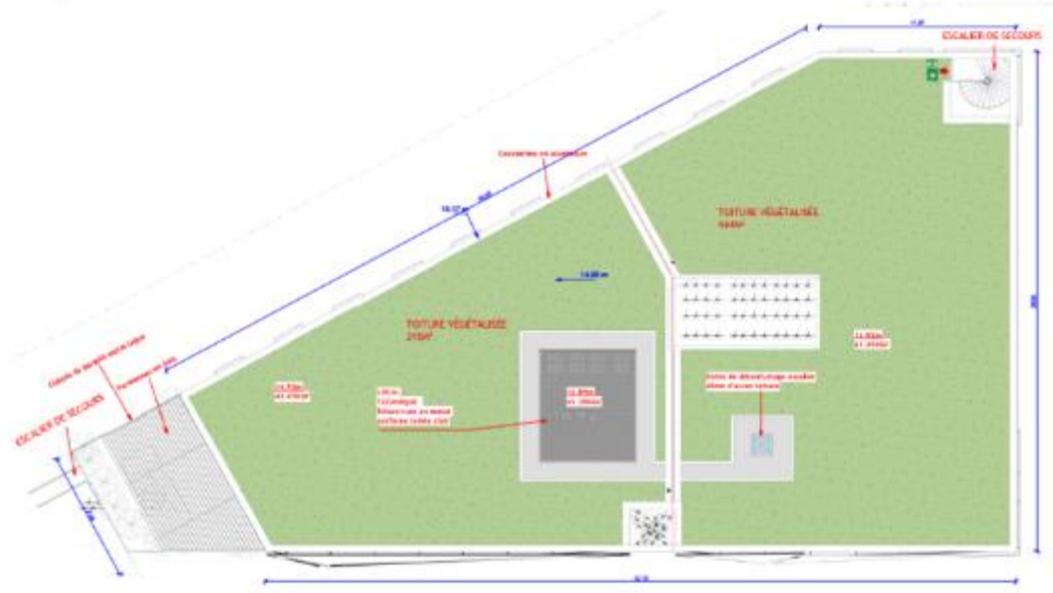
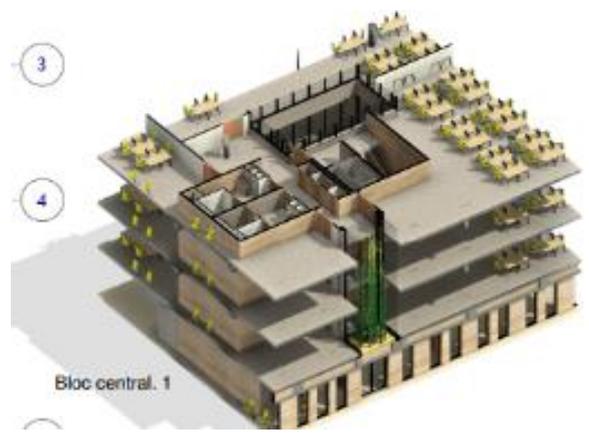
Crédit : Archi3

ARCHI3

Lot A



Plan des niveaux



Crédit : Archi3

ARCHI3 +
ETAMINE

Bioclimatisme

Végétation grimpante
en façade sud



Lot A



Rez-de-chaussée en
retrait + volets
coulissants

Brises soleil
verticaux en bois

Toile tendue
perforée



Lot C

Synthèse

- ✓ Albedo favorable
- ✓ Protections solaires fixes et robustes
- ✓ Terrasses abritées du vent (Sud)
- ✓ Inertie thermique (ITE)
- ✓ Baies oscillo-battantes (ventilation naturelle)

Fiche d'identité - Lots A & C

Typologie

- Tertiaire

Surface

3300 & 2300 m² SDP

Altitude

≈ 23 m

Zone clim.

H2d

Classement
bruit

- BR1
- Catégorie CE1

Bbio (neuf)

- **Bbio_{A&C} = 112**
- 3 % à -4% sur Bbio max

Energie
primaire

- **Cep = 58 & 63 kWh/m².an**
- 30 à -37% sur CepMax

RE 2020

- **DHA = 515 & 104 / 2400**
- **IC_{energie} = 68 & 76 kg CO₂/m²**
- **IC_{construction} = 795 & 821 kg CO₂/m²**

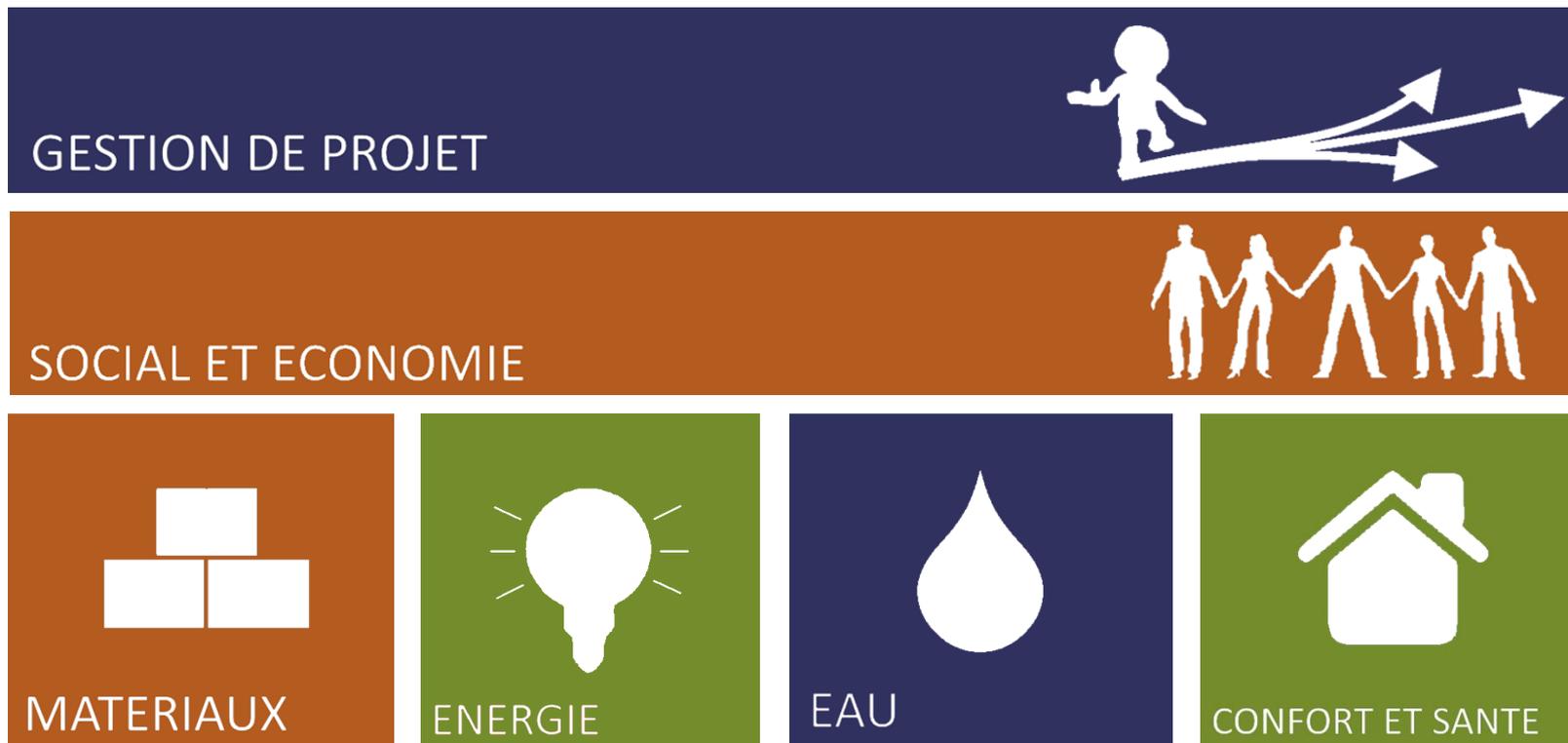
Production
locale
d'énergie

- **650 & 600m² panneaux photovoltaïques**
- **128 & 116 kWc**

Planning
travaux

- **28 mois (lots A et C)**

Le projet au travers des thèmes BDM



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Gestion de projet



Choix du BDM Argent (MOA)



Conception bioclimatique et paysagère (Archi3)



ACV, Clauses environnementales + pré-bail vert (Etamine)



Chantier vert et étanchéité à l'air (Entreprises)



Suivi d'Usage (Etamine)



MOA occupe le bat Pixel → REX



Analyse de site & diag. écologique (Etamine)



RE2020, EFAE, STD & FLJ + conception technique (Moduo)



Commission BDM APS (Tous)



Commission BDM Réalisation (Tous)



Commission BDM Usage (Tous)



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Social et économie

- Apporter de la mixité d'usage dans la ZAC
- Améliorer les transports doux
- 80% entreprises et sous-traitants locaux pour les travaux

Accès et Transports doux

Arrêt de bus à l'entrée de la parcelle
-> « Centre commercial » (Sorg'en Bus)
Réflexions pour l'augmentation des fréquences



Foisonnement avec les parkings alentours pour limiter le nombre de places

A proximité directe du parvis :

- 2 places PMR
- 3 places recharge Véhicules Electriques
- 5 places covoiturage



Piste cyclable d'accès au site + local sécurisé prévu



Accessibilité PMR

➔ Les deux bâtiments sont accessibles aux Personnes à Mobilité Réduite (PMR) ERP type W

- Cheminement depuis le domaine public adapté
- Ascenseur PMR
- WC PMR à tous les niveaux
- Douche PMR au RDC
- Accès terrasse



Parties communes RDC

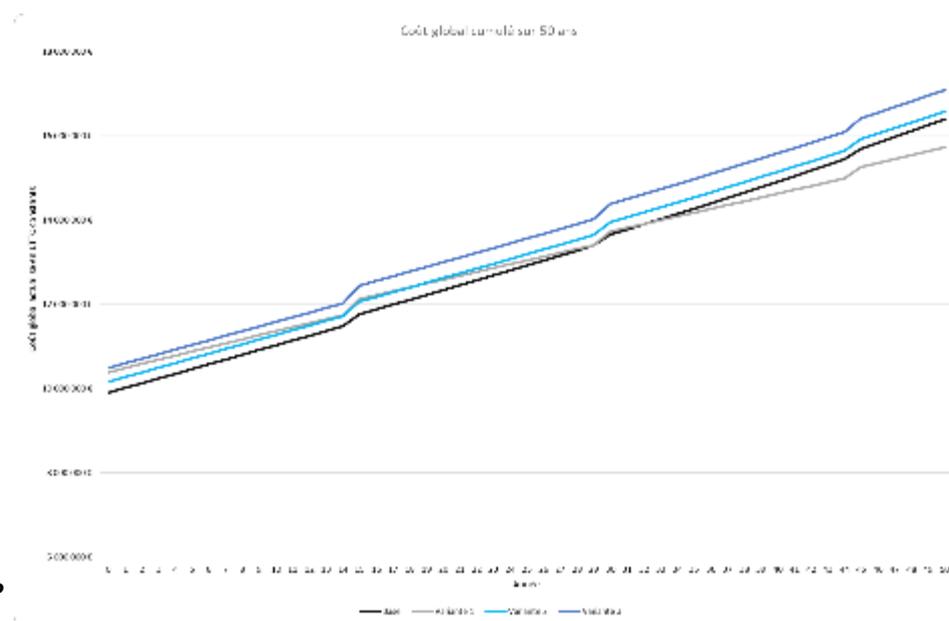
Coût global

Outil coût global et bénéfices globaux

- Base = Système DRV réversible à récupération d'énergie
- Variante 1 = Ajout photovoltaïque
- Variante 2 = chaudière bois + groupe froid
- Variante 3 = Géothermie

Période de calcul	50 ans			
Coût global (€TTC constants)	Base DRV réversible	Base + PV	Chaudière bois et groupe froid	Géothermie
Total	16 396 375 €	15 723 352 €	16 579 503 €	17 086 936 €
Investissement	9 905 685 €	10 391 461 €	10 166 471 €	10 492 455 €
Consommation	4 985 932 €	3 420 725 €	4 742 599 €	4 760 608 €
Maintenance	1 504 758 €	1 911 166 €	1 670 433 €	1 833 873 €

➡ **Choix de la variante 1**
Système DRV + Production photovoltaïque



ETAMINE

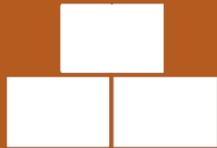
GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE



Matériaux - Enveloppe thermique

TOITURE TERRASSE NON ACCESSIBLE VÉGÉTALISÉE

Terre végétale 20cm
Isolant polyuréthane Th23 ép. 18cm
 Dalle béton bas carbone 20cm

$$R = 7,6 \text{ m}^2.\text{K/W}$$

$$U = 0,13 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

MURS EXTERIEURS

Enduit hydraulique
ITE laine de bois Th39 ép. 18cm
 Mur béton bas carbone 18cm

$$R = 4,62 \text{ m}^2.\text{K/W}$$

$$U = 0,22 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

PLANCHER BAS SUR EXTÉRIEUR ITE

Isolant laine de bois Th39 ép. 18cm
 Dalle béton bas carbone 18cm

$$R = 4,62 \text{ m}^2.\text{K/W}$$

$$U = 0,22 \text{ W/m}^2.\text{K}$$



PLANCHER BAS SUR TERRE-PLEIN

Dalle béton bas carbone 20cm
Isolation périphérique Th30 ép. 14cm

$$R = 4,67 \text{ m}^2.\text{K/W}$$

$$U = 0,21 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

Eco-Matériaux



- Béton bas carbone (-40% par rapport à la référence)
- Laine de bois en façade et sous-face du porte-à-faux R+1
- Beaucoup de matériaux bruts en intérieur (frugalité)
- Brises soleil bois en attique du bat C
- Dalles en lames bois (non exotique) sur plots en terrasse
- Toiture végétalisée
- Revêtements extérieurs pavés drainants



ETAMINE

ACV RE2020 - Bâtiment A & C:

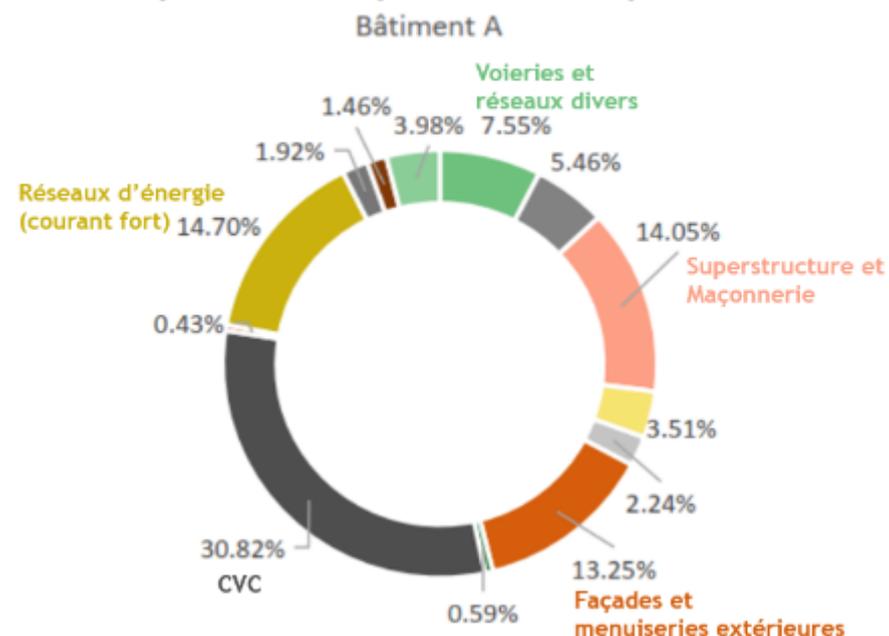
Contributeur*	Impact carbone	
Ic Composant	782	KgCO2eq / m²Sref
Ic Chantier	13	KgCO2eq / m²Sref
Ic Eau	46	KgCO2eq / m²Sref
Ic Construction	795	KgCO2eq / m²Sref
Ic Construction max	980	KgCO2eq / m²Sref

Contributeur*	Impact carbone	
Ic Composant	805	KgCO2eq / m²Sref
Ic Chantier	16	KgCO2eq / m²Sref
Ic Eau	46	KgCO2eq / m²Sref
Ic Construction	821	KgCO2eq / m²Sref
Ic Construction max	1010	KgCO2eq / m²Sref

Lot	Impact carbone	
1 Voirie et Réseaux divers	59	KgCO2eq / m²Sref
2 Fondations et infrastructures	43	KgCO2eq / m²Sref
3 Superstructure - Maçonnerie	110	KgCO2eq / m²Sref
4 Couverture - Étanchéité - Charpente - Zinguerie	27	KgCO2eq / m²Sref
5 Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	18	KgCO2eq / m²Sref
6 Façades et menuiseries extérieures	104	KgCO2eq / m²Sref
7 Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration	5	KgCO2eq / m²Sref
8 CVC (Chauffage - Ventilation - Refroidissement - eau chaude sanitaire)	241	KgCO2eq / m²Sref
9 Installations sanitaires	3	KgCO2eq / m²Sref
10 Réseaux d'énergie (courant fort)	115	KgCO2eq / m²Sref
11 Réseaux de communication (courant faible)	15	KgCO2eq / m²Sref
12 Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur	12	KgCO2eq / m²Sref
13 Equipement de production locale d'électricité	31	KgCO2eq / m²Sref

Matériaux - Résultats ACV

Répartition Impact carbone par lot



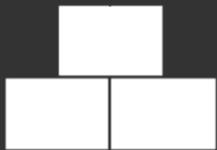
-> Gain carbone de 19% par rapport au seuil 2022

BE FLUIDE MODUO

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Energie

CHAUFFAGE



- Système DRV

REFROIDISSEMENT



- Système DRV
- Brasseurs d'air
- Système adiabatique air-eau couplé aux CTA

ECLAIRAGE



- Éclairage LED
- Détection de mouvement (sanitaires et escaliers)
- Interrupteur crépusculaire pour les éventuels éclairages extérieurs

VENTILATION



- CTA double flux
- CTA simple flux (sanitaires et locaux communs)
- Ventilation nocturne

ECS



- Ballons électriques ECS ponctuels pour les douches
- Pas d'ECS pour les lavabos sanitaires

PRODUCTION D'ENERGIE



- Ombrières PV : panneaux monocristallin, puissance de production 128 kWc (lot A) 116 kWc (lot C)
- Surface totale 1250 m²

BE FLUIDE MODUO

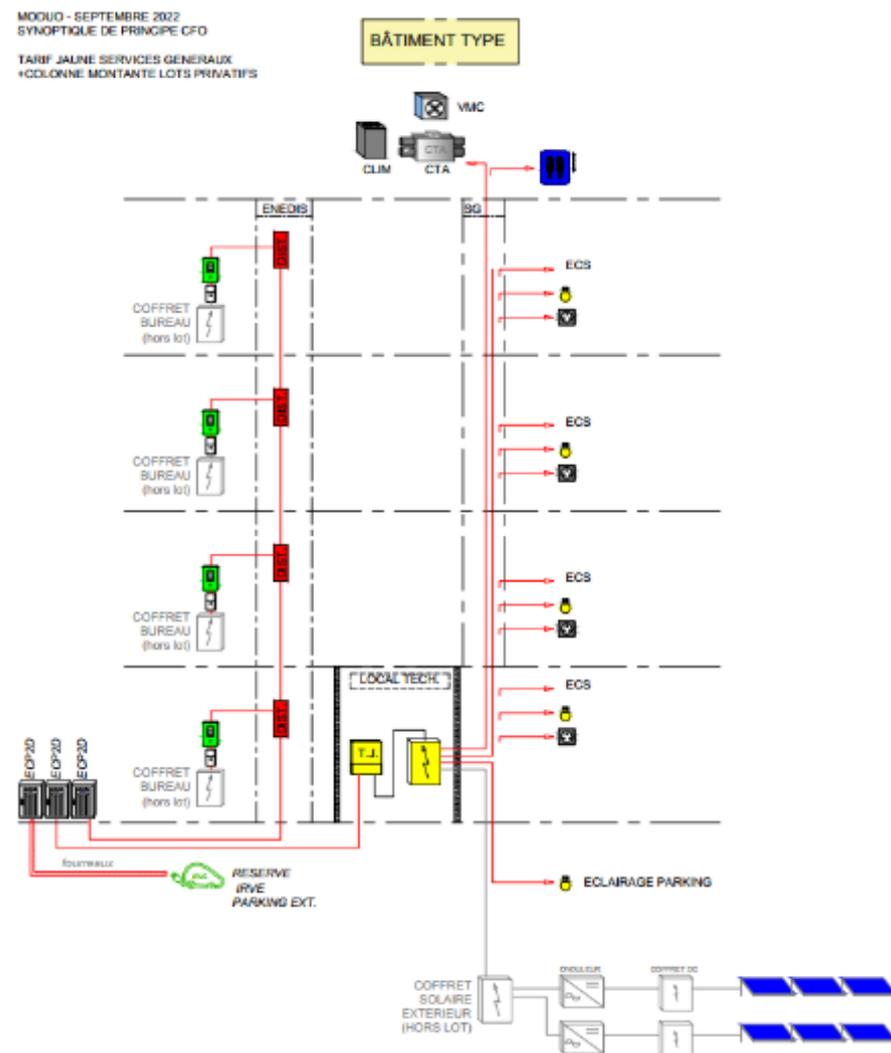
Energie

- **TGBT : Comptage d'énergie active pour chaque usage**

- ▶ Chauffage
- ▶ Froid
- ▶ Ventilation
- ▶ Eclairages communs
- ▶ ECS douches
- ▶ Ascenseurs
- ▶ Bornes de recharge voitures (IRVE)

- **Pour chaque Tableau Divisionnaire (TD) = parties privatives**

- ▶ CVC
- ▶ Eclairage
- ▶ Prises de courant

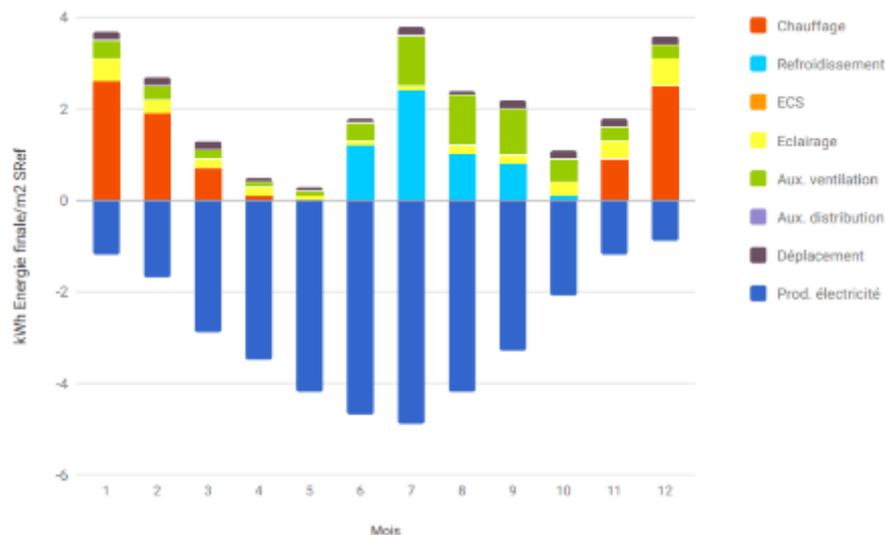
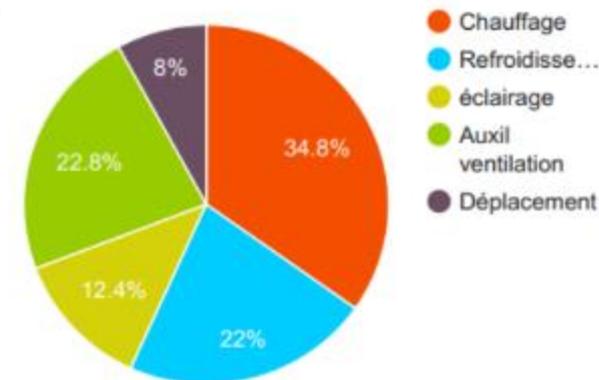


Crédit : Moduo

Energie - Lot A & C

Répartition des consommations (RE2020)

Postes	Consos surf. [kWhEF/an/m²]
Chauffage	8,7
Refroidissement	5,5
ECS	0
Eclairage	3,1
Auxil. ventilation	5,7
Auxil. distribution	0
Déplacement	2
TOTAL des consommations	25



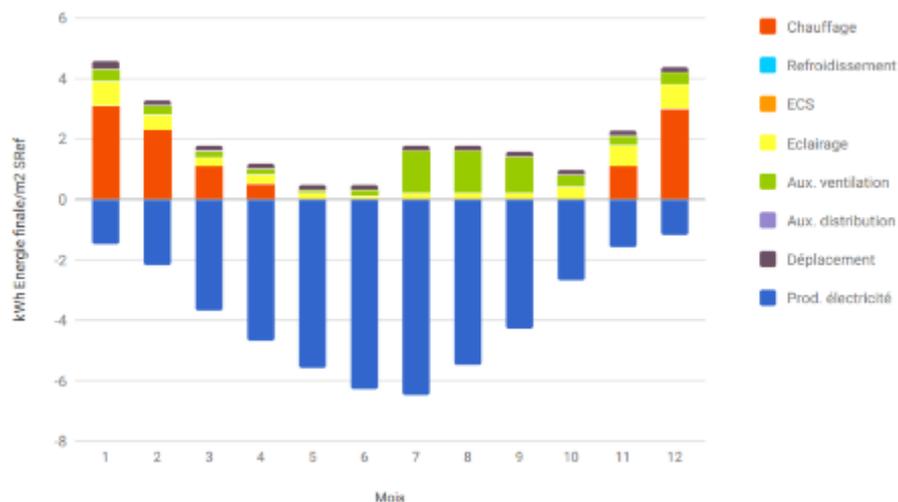
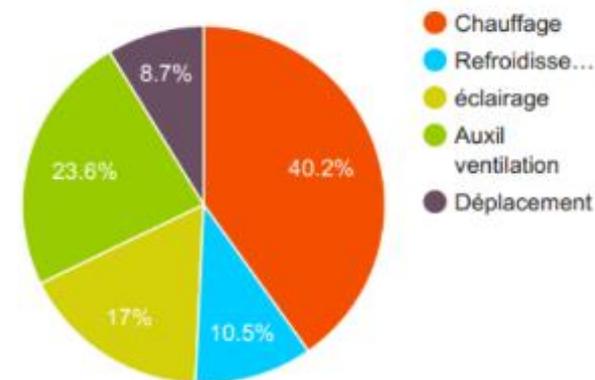
Indicateur	Résultat	Seuil	Gain
Bbio	112	115	- 3 %
Cep	58	91	- 36 %
Cep,nr	58	80	- 28 %
DH	515	2400	- 79 %
Ic _{énergie}	68	214	- 68 %

Indicateur	Résultat	Seuil	Gain
Bbio	112	116	- 3 %
Cep	63	91	- 31 %
Cep,nr	63	80	-21 %
DH	103	2400	-96 %
Ic _{énergie}	76	214	- 64 %

Energie - Lot C

Répartition des consommations (RE2020):

Postes	Consos surf. [kWhEF/an/m ²]
Chauffage	11,1
Refroidissement	2,9
ECS	0
Eclairage	4,7
Auxil. ventilation	6,5
Auxil. distribution	0
Déplacement	2,4
TOTAL des consommations	27,6



Indicateur	Résultat	Seuil	Gain
Bbio	112	116	- 3 %
Cep	63	91	- 31 %
Cep,nr	63	80	-21 %
DH	103	2400	-96 %
Ic _{énergie}	76	214	- 64 %

ETAMINE

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Equipements hydro-économiques

- Chasses d'eau double débit 3-6L
- Mitigeurs 3L/min
- Douches avec aérateurs 8L/min

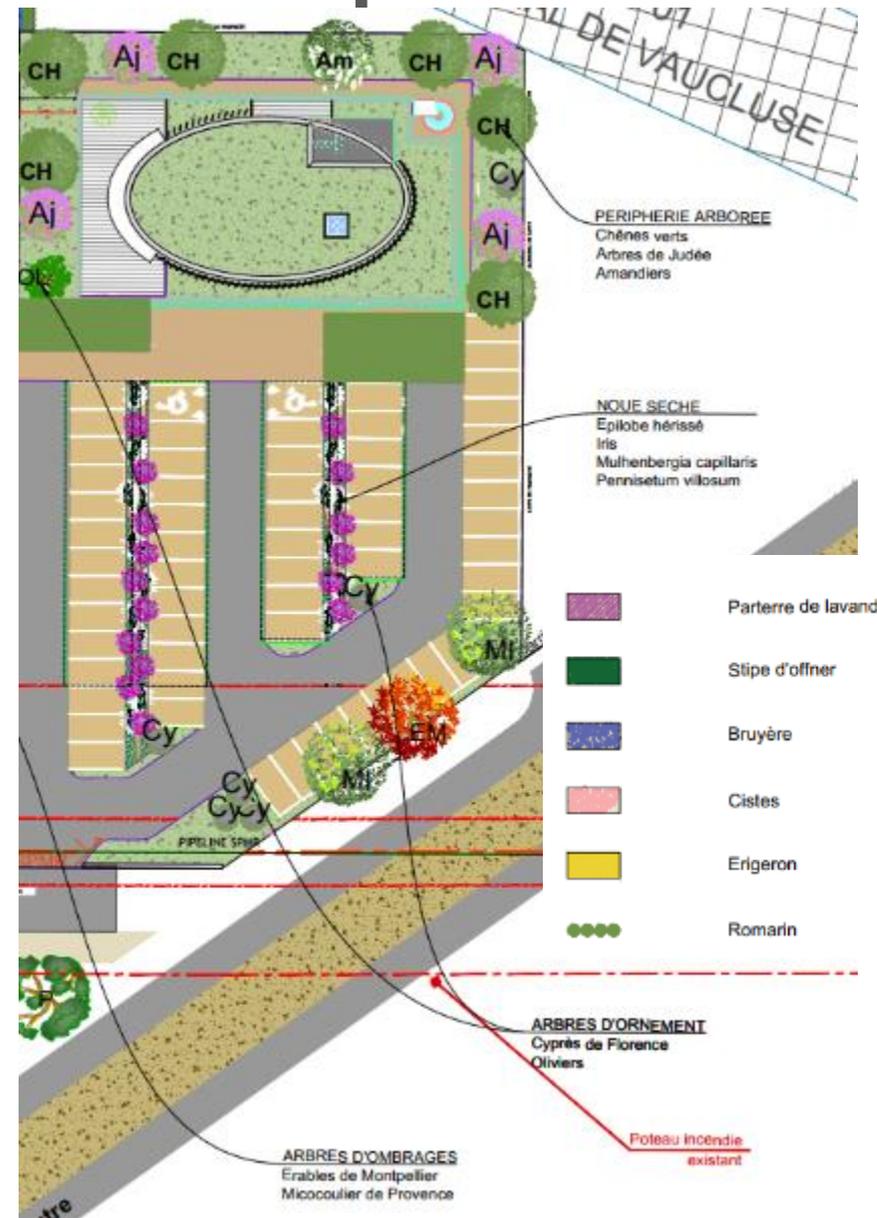


Gestion des eaux pluviales :

- Noue paysagère + Pavés drainants + Bassin de rétention
- Séparateur à hydrocarbures
- Déblais et remblais équilibrés avec la mise en place des bassins



Espaces Verts



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

ETAMINE

Confort et Santé : surfaces vitrées (lot A)

Menuiseries NORD y compris au RdC	Menuiseries Aluminium Double vitrage : $U_{wmoy} = 1.4 \text{ W/m}^2.K$ $S_g = 0.6$ $Tl_g = 0.79$ $R_{cl} = 89\%$
Menuiseries EST SUD OUEST + ATRIUM y compris au RdC	Menuiseries Aluminium Double vitrage : $U_{wmoy} = 1.4 \text{ W/m}^2.K$ $S_g = 0.26$ $Tl_g = 0.53$ $R_{cl} = 90\%$
Menuiseries derrière les façades Toile	Menuiseries Aluminium Double vitrage : $U_{wmoy} = 1.4 \text{ W/m}^2.K$ $S_g = 0.6$ $Tl_g = 0.79$ $R_{cl} = 89\%$ Tlw avec toile : 0.1944 Sw avec toiles = 0.158 Ref : Serge Ferrari Frontside view 381

167 m²

15%

Nord

390 m ²	36%
--------------------	-----

Ouest



Est

357 m²

33%

Sud

174 m²

16%

ETAMINE

Confort et Santé : surfaces vitrées (lot C)

Menuiseries NORD y compris au RdC	Menuiseries Aluminium Double vitrage : $U_{wmoy} = 1.4 \text{ W/m}^2.K$ $S_g = 0.6$ $Tl_g = 0.79$ $Rcl = 89\%$
Menuiseries EST SUD OUEST + ATRIUM y compris au RdC	Menuiseries Aluminium Double vitrage : $U_{wmoy} = 1.4 \text{ W/m}^2.K$ $S_g = 0.26$ $Tl_g = 0.53$ $Rcl = 90\%$
Menuiseries derrière les façades Toile	Menuiseries Aluminium Double vitrage : $U_{wmoy} = 1.4 \text{ W/m}^2.K$ $S_g = 0.6$ $Tl_g = 0.79$ $Rcl = 89\%$ Tlw avec toile : 0.1944 Sw avec toiles = 0.158 Ref : Serge Ferrari Frontside view 381

63 m²

15%

Nord

132 m ²	29%
--------------------	-----

Ouest



Est

180 m ²	38%
--------------------	-----

Sud

84 m ²	18%
-------------------	-----

Résultats de la STD - Bat A

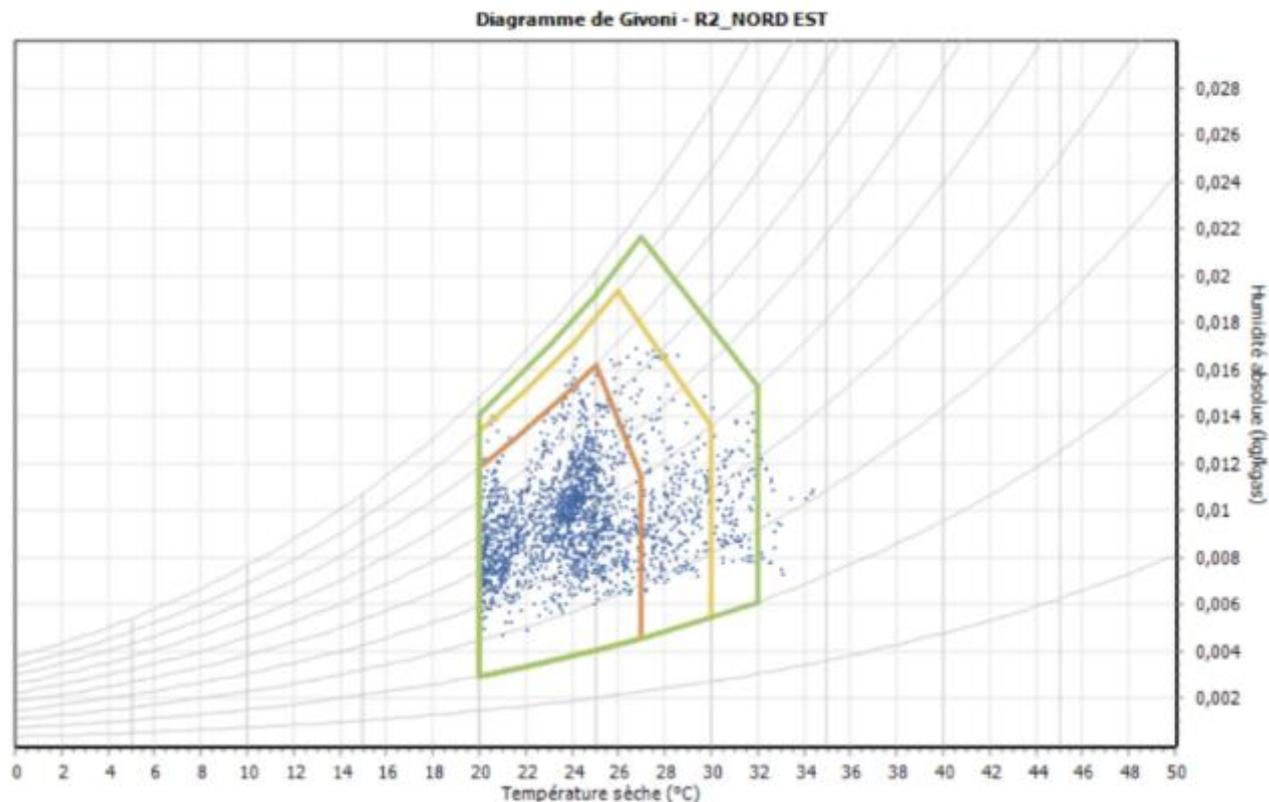


Climat -> 670h extérieures >28°C

Avec dispositifs passifs -> ≈90-120h >30°C

Brasseurs d'air -> 98.9% du temps en confort

Allumage de la climatisation que 3 semaines dans l'année



Résultats de la STD - Bat C

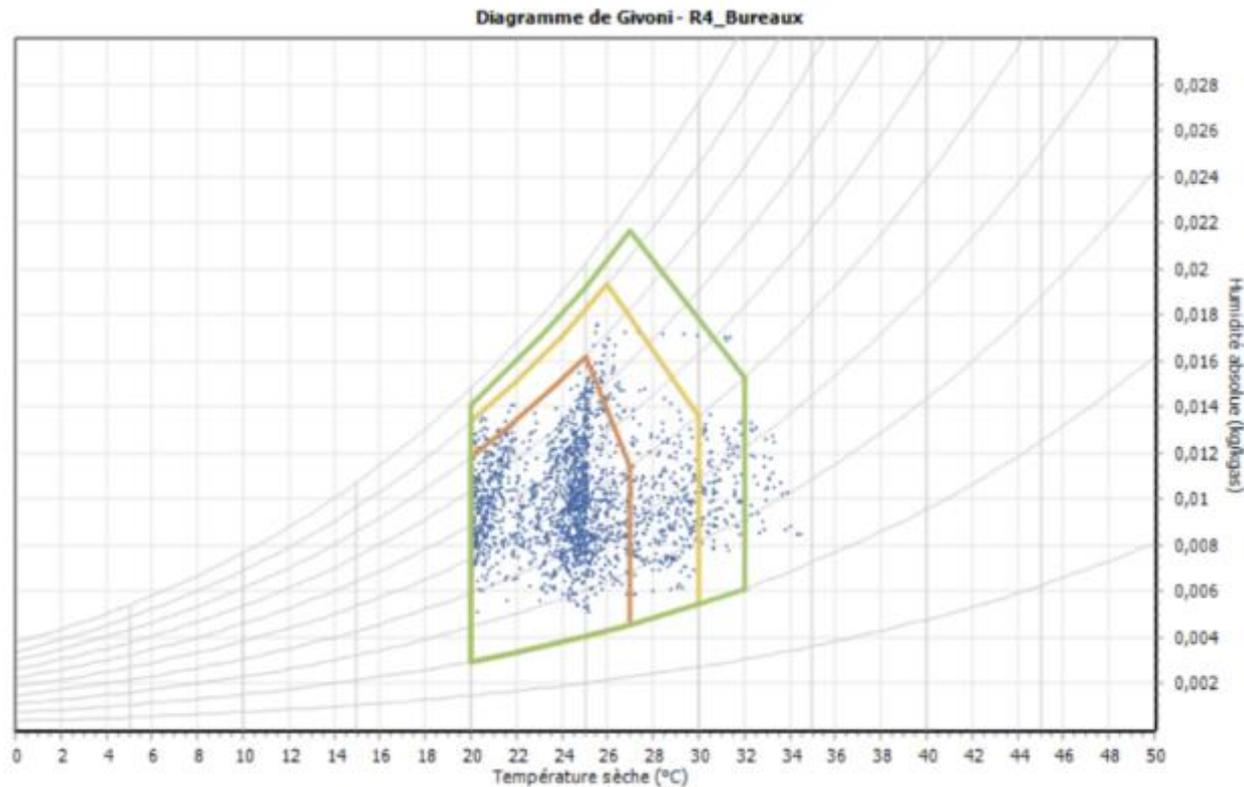


Climat -> 670h extérieures >28°C

Avec dispositifs passifs -> ≈107h >30°C

Brasseurs d'air -> 98.4% du temps en confort

Allumage de la climatisation que 3 semaines dans l'année



Calculs de FLJ

Compte tenu des contraintes de confort d'été et de prévention d'éblouissement, les résultats apparaissent malgré tout rassurants.

Bat A -> objectif FLJ > 0.7% atteint sur 51.2% des espaces

Bat C -> objectif FLJ > 0.7% atteint sur 77.7% des espaces

-> A suivre en phases APD-PRO

Pour conclure

Points remarquables du projet:

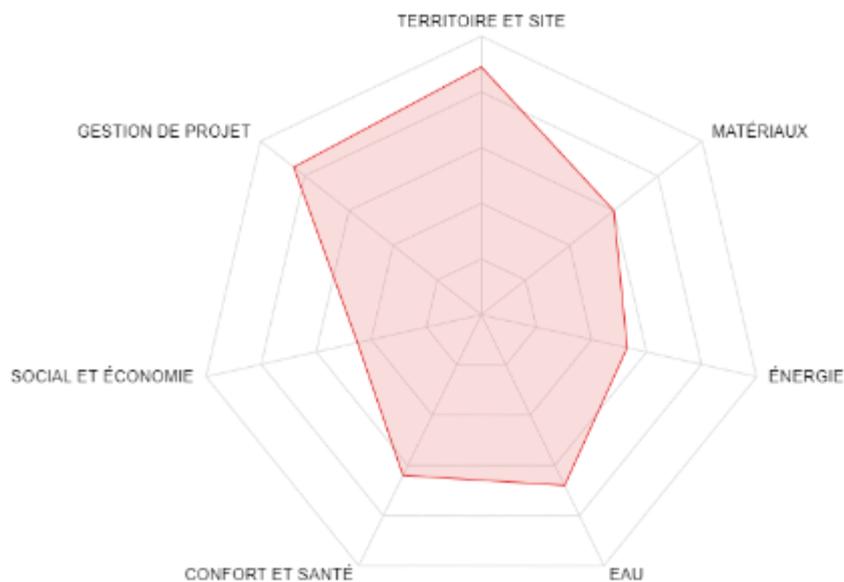
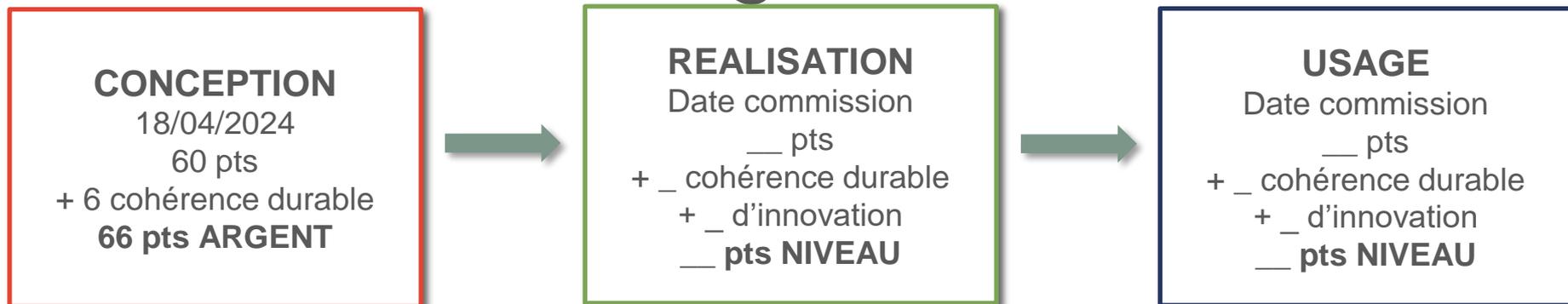
- Toiles tendues -> Identité architecturale et confort d'été
- Limitation de l'effet d'îlot de chaleur urbain
- Gestion des eaux pluviales paysagère
- CTA adiabatique

Points qui peuvent être améliorés:

- Recherche de matériaux de réemploi

ETAMINE

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



Référentiel

- TERRITOIRE ET SITE - 11.28/12.6 (89%)
- MATÉRIAUX - 7.57/12.6 (60%)
- ÉNERGIE - 6.72/12.6 (53%)
- EAU - 8.68/12.6 (68%)
- CONFORT ET SANTÉ - 8.16/12.6 (64%)
- SOCIAL ET ÉCONOMIE - 6.17/13.5 (45%)
- GESTION DE PROJET - 11.5/13.5 (85%)

Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE

MAITRISE D'OUVRAGE

Nhood



Coordinateur SPS

Alpes contrôles



AMO QEB

Etamine



ARCHITECTE

Archi3



BET Struct / CVCD / CFO-CFA/
PB/ VRD / CSSI

Moduo

PRO ing



MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

BET Environnement

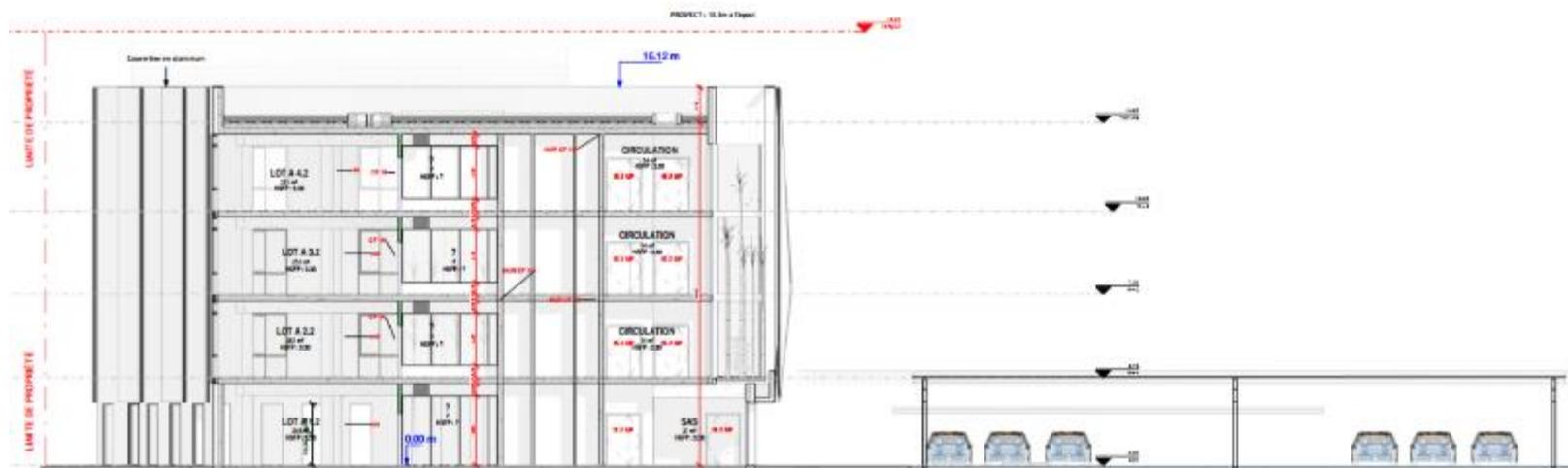
Etamine



ARCHI3

Coupes

Lot A



PC_B LOT A -
Coupe transversale
S1 100



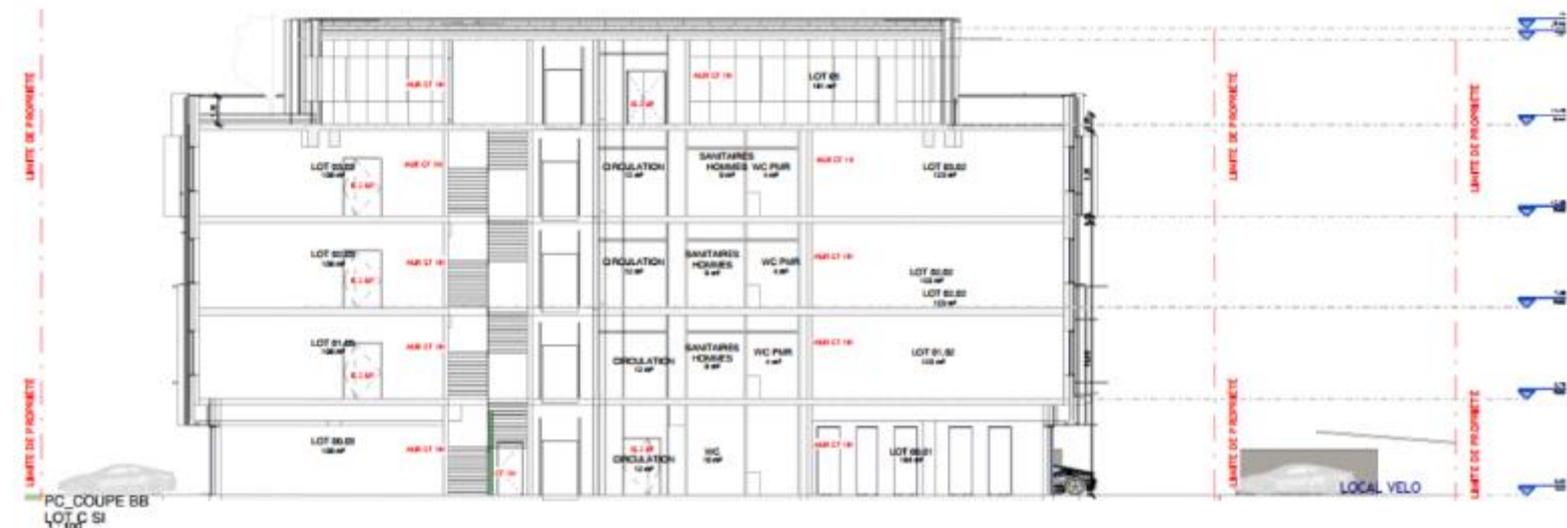
PC_C LOT A -
Coupe longitudinale
S1 100

Crédit : Archi3

ARCHI3

Coupes

Lot C



Crédit : Archi3

