



Commission d'évaluation : Conception du 28/06/2023

# Pole Innovation de Biot (06)



Maîtrise d'ouvrage	Architectes	BE Techniques	Paysagiste	Accompagnateur BDM	Contrôle technique
<b>CASA-SYMISA</b>	Agence Elisabeth de Portzamparc Mazzarese architectes	OTEIS VENATHEC	Hervé Meyer	OTEIS Magali Chaperon	<b>APAVE</b>



# Contexte

## 1. Concevoir un lieu qui reflète les VALEURS ET PORTE L'IMAGE DE MARQUE DE LA TECHNOPOLE :

Le Pôle innovation doit incarner le caractère innovant et entrepreneurial de la technopole Sophia Antipolis ainsi que son rayonnement, notamment à international.

La valeur ajoutée du Pôle innovation sera, non seulement de fédérer l'ensemble des acteurs clés du soutien à l'innovation (incubateurs, pôles de compétitivité, agence de développement économique, etc.) mais de fournir des prestations de haut niveau,

## 2. Créer un LIEU CONVIVIAL ET COMMUNIQUANT qui favorise le bien-être, le partage et l'innovation :

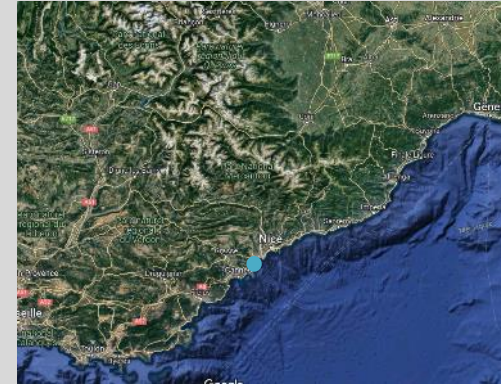
- Créer des espaces qui préservent la santé et favorisent le bien-être au travail ;
- Créer des espaces communicants qui facilitent les collaborations ;
- Intégrer de nouveaux fonctionnements catalyseurs d'innovation ;

## 3. Concevoir une architecture qui S'ADAPTE ET SE TRANSFORME plutôt qu'elle ne limite, UNE ARCHITECTURE MOTRICE QUI INTER-AGIT AVEC SES UTILISATEURS :

- Concevoir un bâtiment / une structure capable de supporter des modifications ultérieures alliant souplesse, adaptabilité, flexibilité, convertibilité, polyvalence et simplicité ;

## 4. Maîtriser le COUT GLOBAL de l'opération

Au-delà de la maîtrise du coût d'investissement, le SYMISA souhaite gérer un bâtiment dont les coûts de fonctionnement sont maîtrisés (performances énergétiques...).

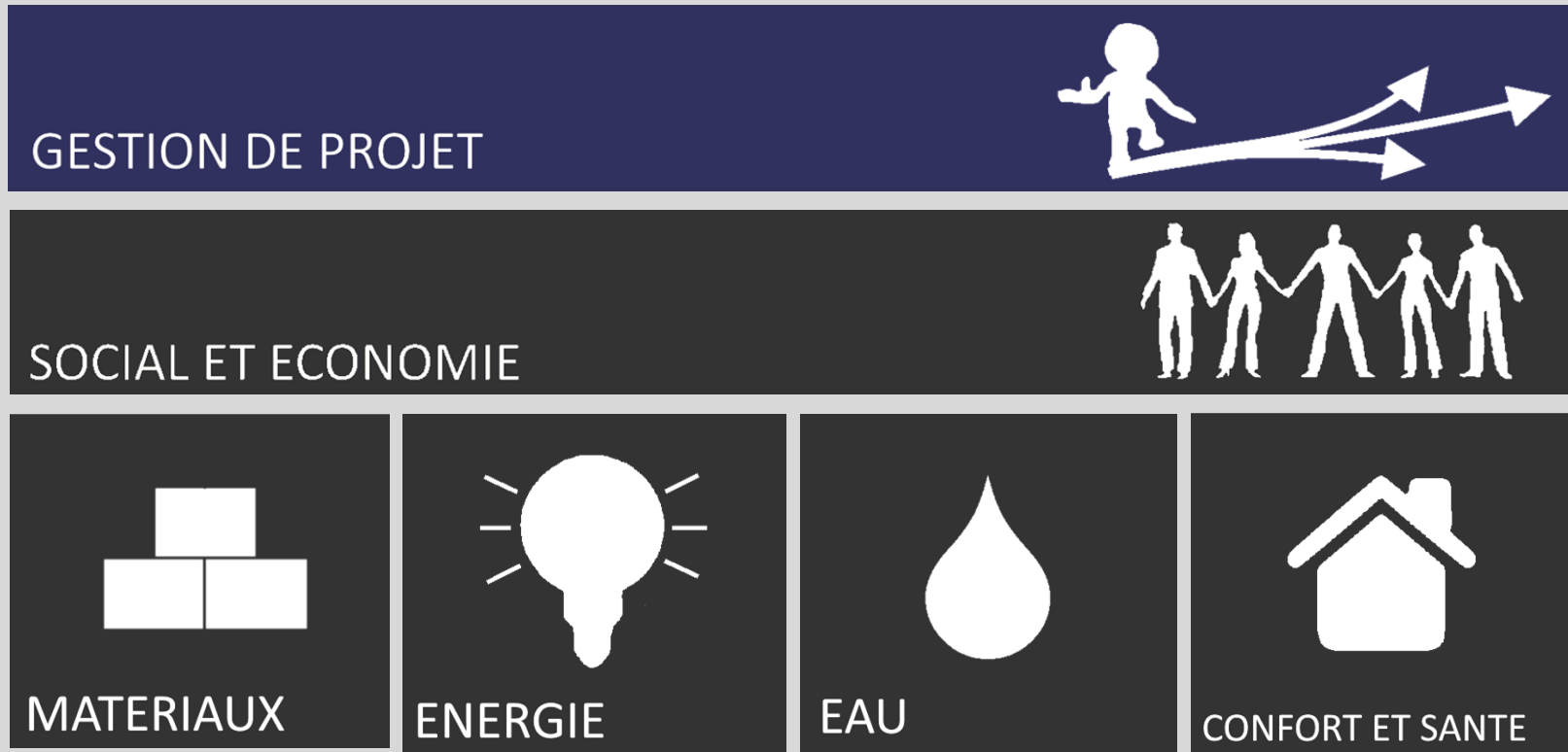


# Enjeux Durables du projet

- Architecture bioclimatique
  - Limitation l'impact du projet sur la biodiversité et le paysage
  - Confort d'été assuré avec l'architecture des façades
  - Occultations permettant une ventilation naturelle
  - Végétalisation des espaces extérieurs
- RE2020 et E3C1/ RT 2012 -30%
  - Compacité du bâti et coursives extérieures
  - Réalisation d'une structure sobre et en béton bas carbone
  - Mise en œuvre de panneaux photovoltaïques
- Confort et santé / QAI et acoustique
  - Qualité de l'air de part le choix des matériaux intérieurs
  - Confort acoustique pour les usagers
- Phase exploitation / continuité service-confort été-consommations réelles
  - Groupement de concepteurs-constructeurs et mainteneurs
  - Choix des systèmes et comptage adaptés aux usages

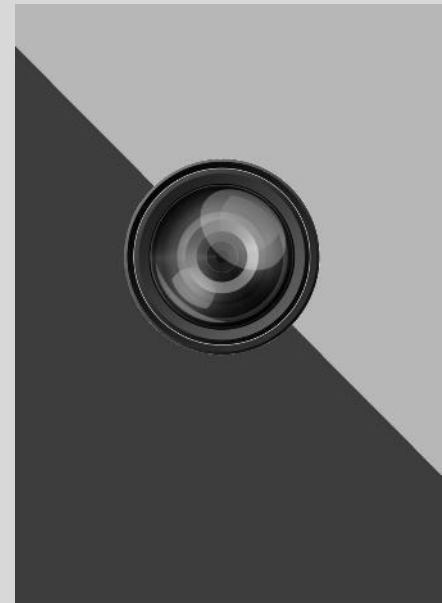
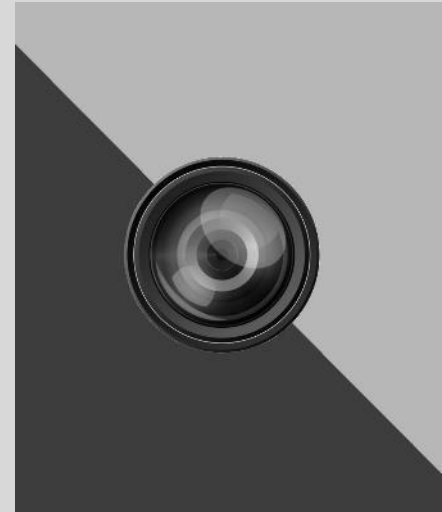
# Enjeux Durables du projet

- Un groupement local d'experts à l'écoute des besoins de la maîtrise d'ouvrage et des futurs usagers.
- Une organisation du groupement en phase conception : opérationnelle, simple et efficace, mise en place dès le début de la phase concours.



# Gestion de projet

- La mise en œuvre d'une démarche BDM a été intégrée au programme de l'opération avec un niveau Argent.
- L'approche environnementale est également accompagnée d'une certification BREEAM niveau very good;
- Réalisation d'une STD, d'une SED ainsi qu'une étude thermique complète des la phase concours;
- Dans le cadre du MGP : 6 ans d'exploitation maintenance
- Réalisation d'un diagnostic écologique dès la phase AVP
- Protection et préservation des arbres existants
- Communication auprès des riverains effectuée avant et pendant le chantier
- La charte chantier propre fera partie des pièces contractuelles du marché.
- Toutes les entreprises intervenant sur le chantier (sous-traitants, intérimaires, etc.) s'engageront dans cette démarche.
- Valorisation des déchets de chantier
- Un test d'infiltrométrie intermédiaire sera réalisé afin d'identifier les éventuels défauts d'étanchéité du bâtiment.



# Coûts

## COÛT PRÉVISIONNEL TRAVAUX\*

33 004 079 € H.T.

### HONORAIRES Conception

3 563 583 € H.T.

### AUTRES

- Exploitation-maintenance 1 295 644 k€

### RATIOS\*

3 864 € H.T. / m<sup>2</sup> de sdp

\*Travaux hors honoraires MOE

# Fiche d'identité

Typologie

- Bureaux

Surface

8 500 m<sup>2</sup> SDP

Altitude

102 m

Zone clim.

H3d

Classement  
bruit

- BR3
- Catégorie CE2

Bbio

- RT 2012 = 65 / -44%
- RE2020 = 103 / -5%

Energie  
primaire

- RT2012 E3
- Cep = 84 kWhep/m<sup>2</sup> / -36%
- RE 2020
- Cep = 69 kWhep/m<sup>2</sup> / -24,5%
- Cep nr = 69 kWhep/m<sup>2</sup> / -14,5%

DH /  
CARBONE

- RT 2012 C1 = 2080 / 2708
- DH/DH<sub>max</sub> = 1677 / 2600
- IC<sub>energie</sub> = 79 / 214
- IC<sub>construction</sub> = 1060 / 1080

Production  
locale  
d'énergie

- Panneaux photovoltaïques
- Puissance 75 KWc

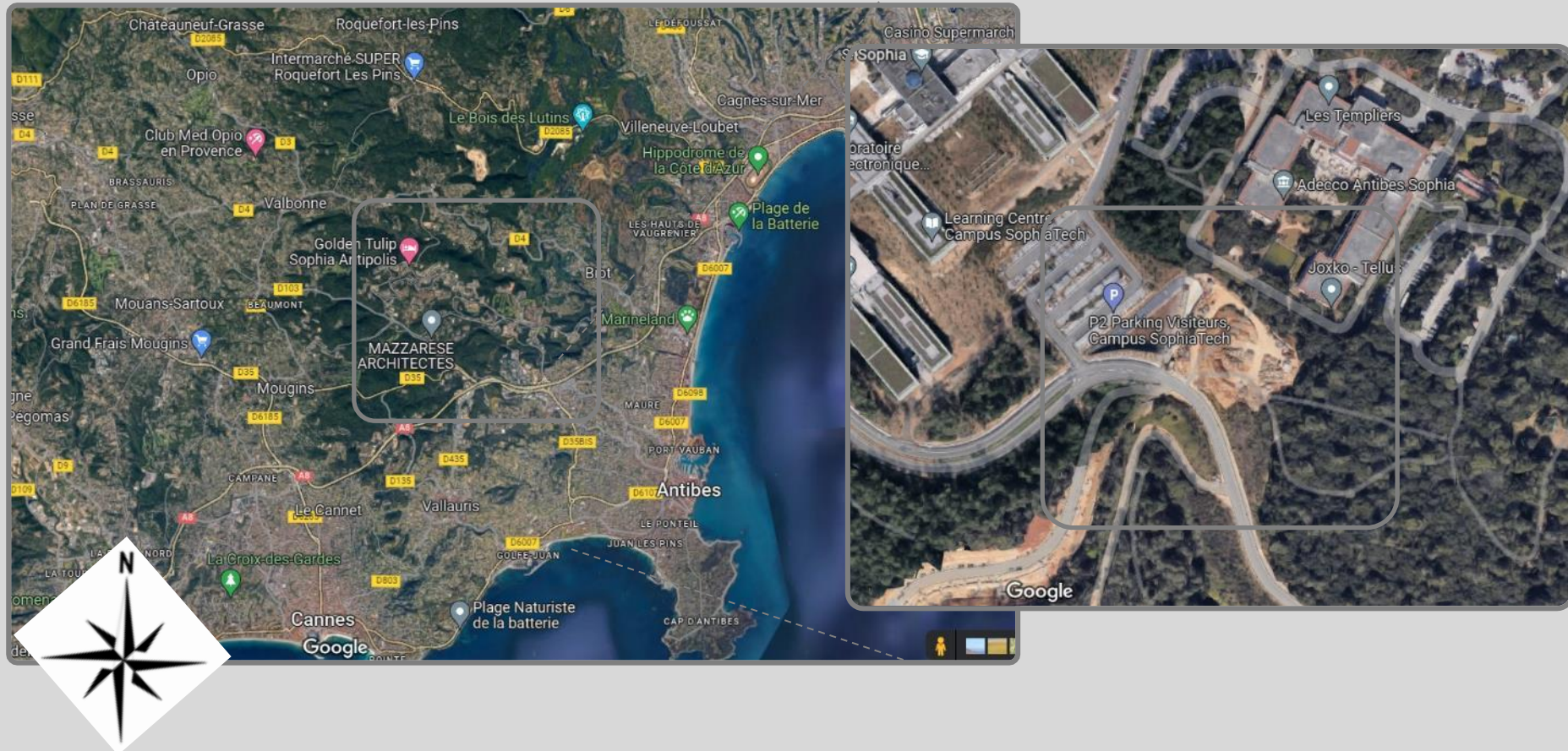
Planning  
travaux

- Début : 10/2023
- Fin : 03/2025



# Le projet dans son territoire

## Vues satellite



# Le terrain et son voisinage

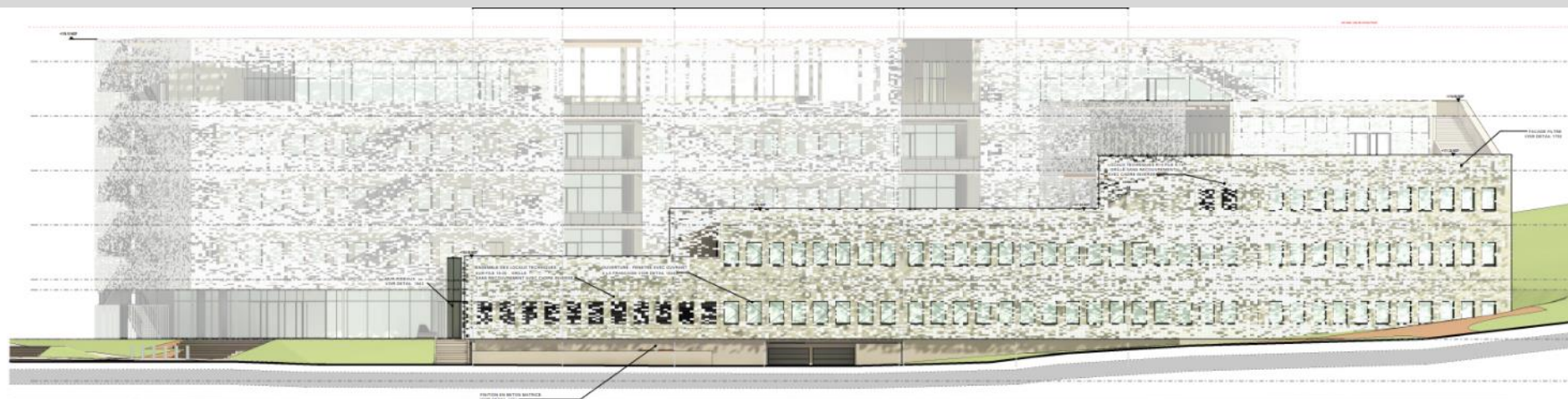




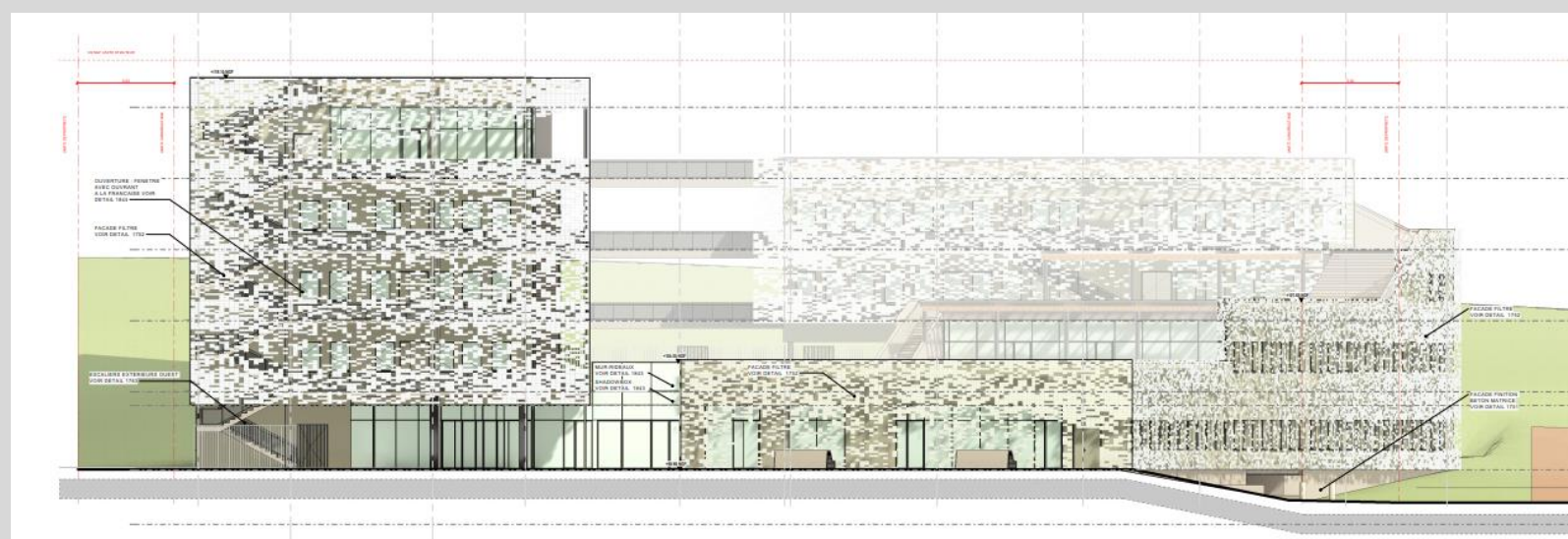
# Plan masse



# Façades



ELEVATION SUD



ELEVATION OUEST



# Plan de niveaux

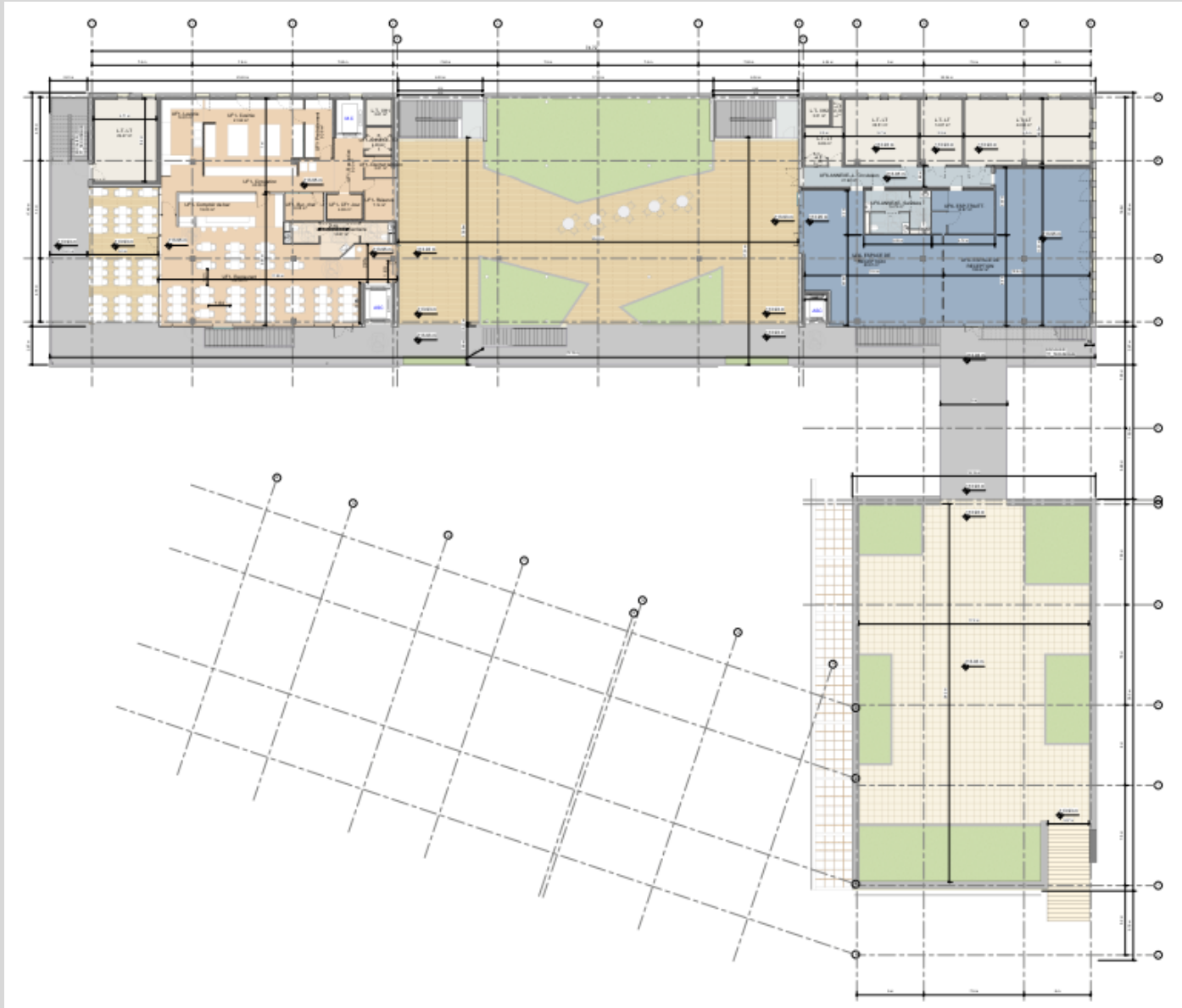




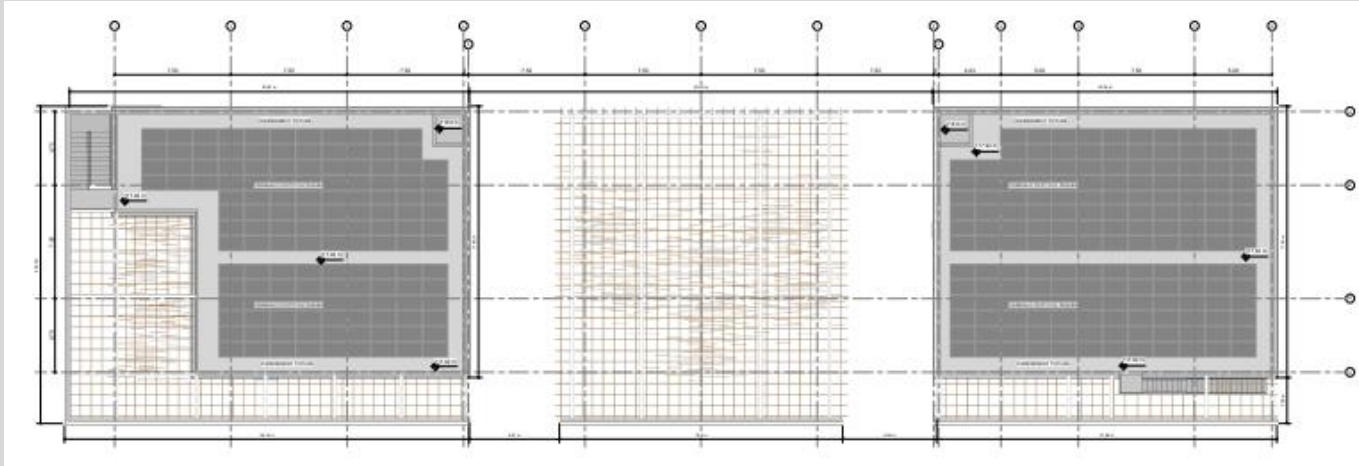
# Plan de niveaux

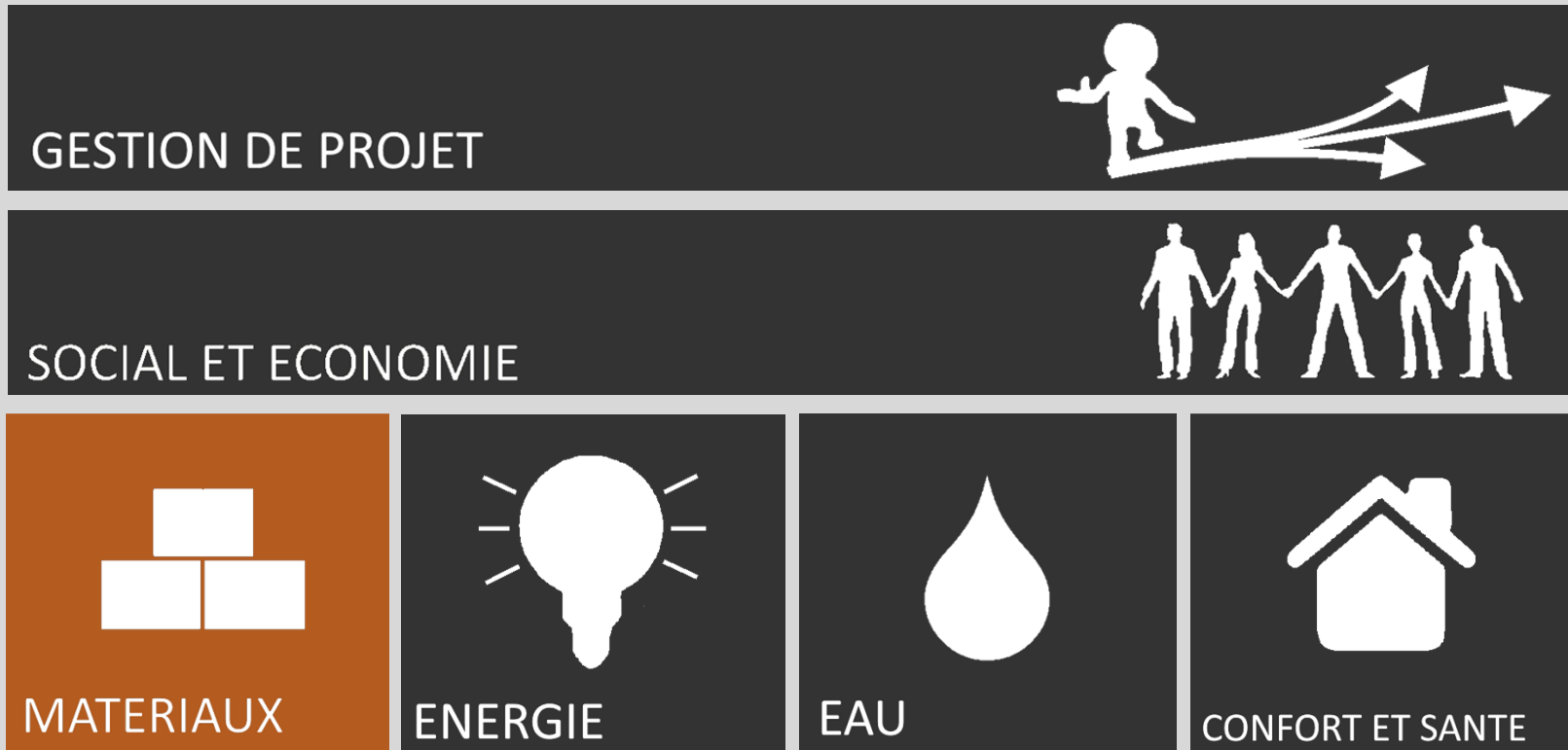


# Plan de niveaux



# Plan de niveaux





# Matériaux

## MURS EXTERIEURS

	<b>R</b> (m <sup>2</sup> .K/W)	<b>U</b> (W/m <sup>2</sup> .K)
Bardage métallique	5,88	0,17
ITE : laine de roche 20 cm ( $\lambda=0,035$ )		
Béton bas carbone (-30%)		
Peinture		

## TOITURE

dalle sur plot ou lames bois sur plot ou jardinière 40 cm végétal ou panneaux photovoltaïques	9,18	0,11
Étanchéité		
Isolant polyuréthane 20 cm ( $\lambda=0,022$ )		
Béton bas carbone (-30%)		

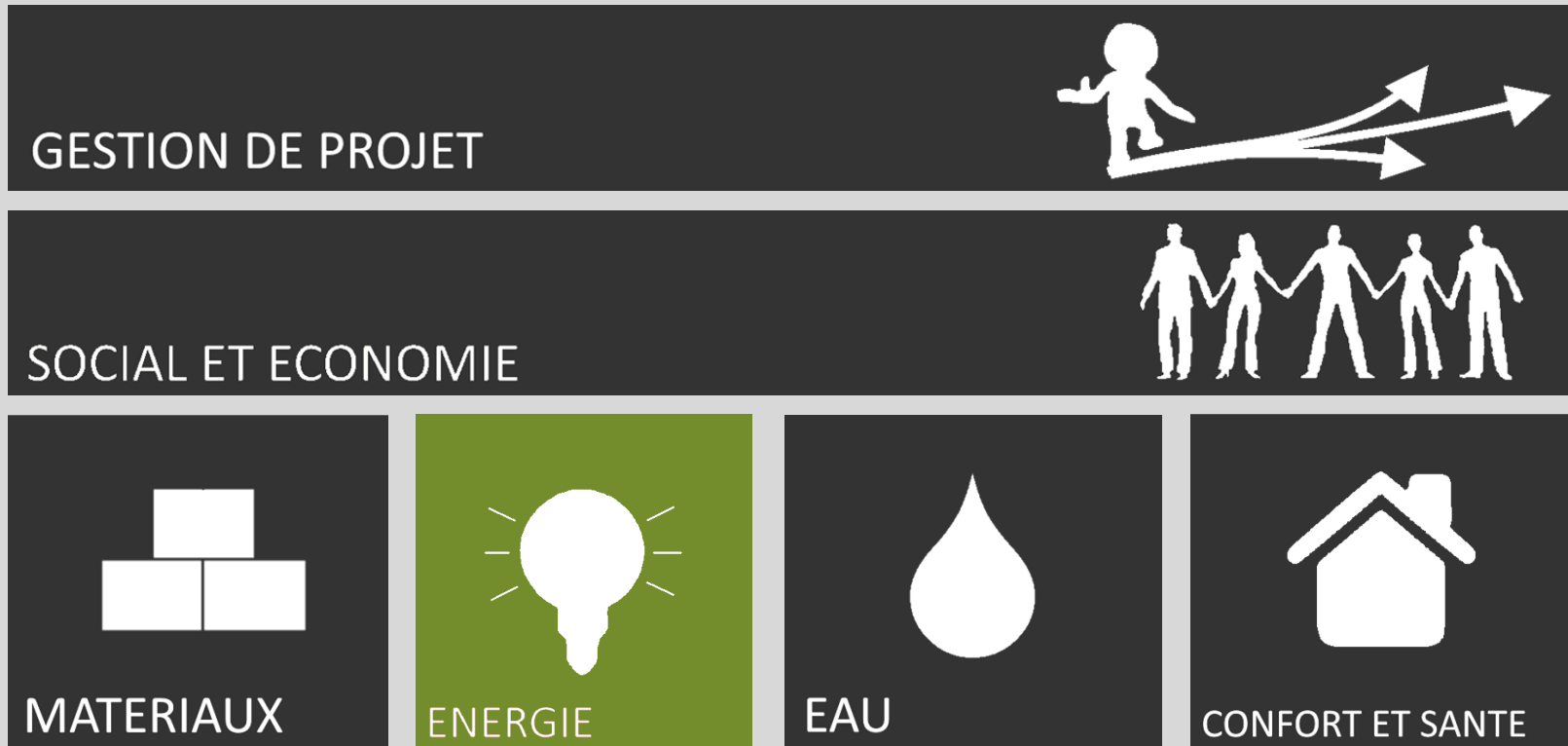
## PLANCHER HAUT PK

Moquette ou parquet brut ou grès cerame	4,66	0,2
Béton bas carbone (-30%)		
Isolant sous face laine de roche 10 cm (50% de recyclat) ( $\lambda=0,022$ )		



# Matériaux

- Utiliser des bétons bas carbone (-30%)
- Sobriété de la structure : pas de noyaux centraux, structure optimisé entre superstructure et infrastructure
- Flexbrick : protection de la coursive sert également de protection solaire
- Toiture végétalisée avec des espèces végétales locales
- Utiliser des peintures éco labellisées
- Revêtements extérieurs drainants
- Réemployer des matériaux de terrassement sur le projet (en étude)
- Menuiserie bois alu
- Pas de faux plafond / pas de revêtement des sous faces de dalle en super
- Terrasses en bois / parquet bois brut



# Energie

## CHAUFFAGE



- La production de chaleur :  
PAC réversible : SCOP  
40/45°C=3,28  
TFP : COP mini = 2,365  
Puissance totale chaud 450 kW
- émetteurs mixtes panneaux rayonnants Barcol' Air eau chaude
- Puissance 132 W/m<sup>2</sup>

## REFROIDISSEMENT



- Production PAC réversible (panneaux rayonnants) + TFP (batteries CTA) + VRV (salles de réunion + locaux électriques)
- Puissance 115 W/m<sup>2</sup> (panneaux rayonnants)

## ECLAIRAGE



Puissance installée : 5 W/m<sup>2</sup> dans les bureaux – 7 W/m<sup>2</sup> dans les circulations et locaux divers.

## VENTILATION



- CTA DF récupération sur air air rejeté pour air neuf dans bureaux et locaux, Extracteurs VMC SF sanitaires
- Consommation électrique des moteurs : 0,70 W/m<sup>3</sup>.h pour CTA DF et 0,25 W/m<sup>3</sup>.h par extracteur SF

## ECS



- Bureaux + bar : chauffe-eaux électriques (ballons instantanés) douches vestiaires
- Restaurant : production thermodynamique (PAC+ballon)

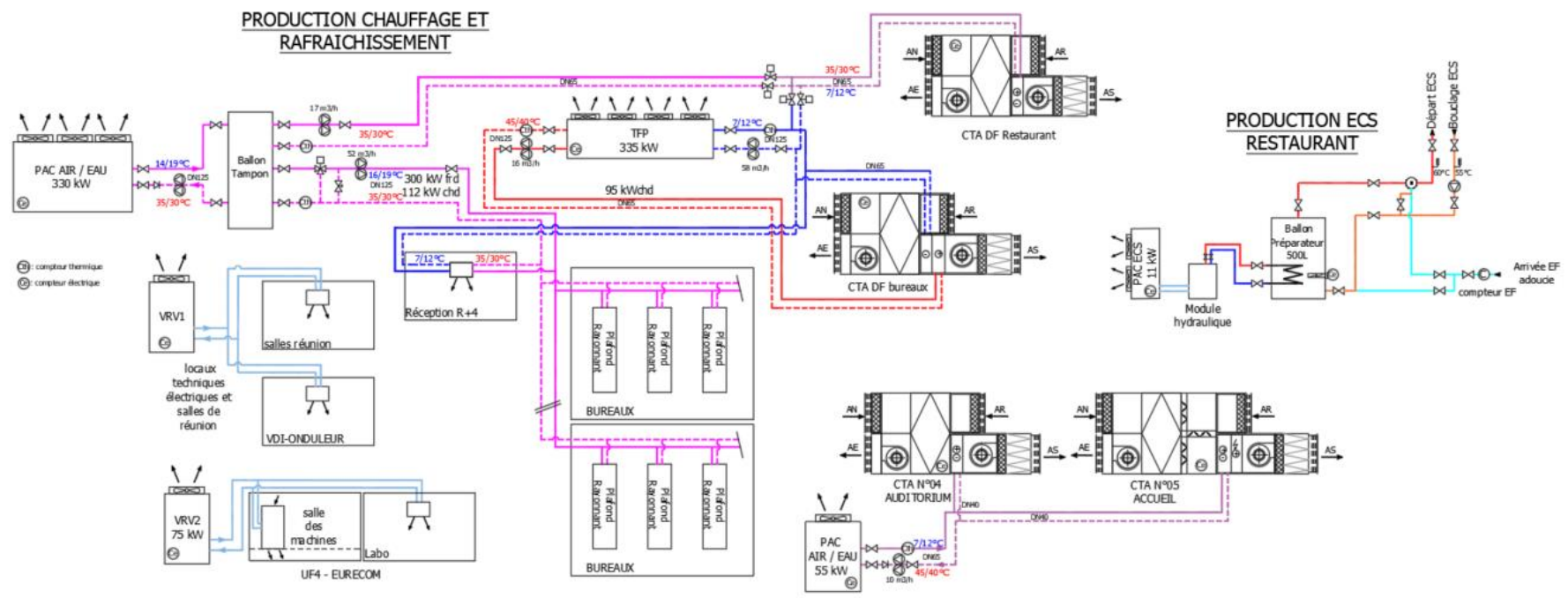
## PRODUCTION D'ENERGIE



- PV : 75 KWc

# Energie

## • Les systèmes de comptage

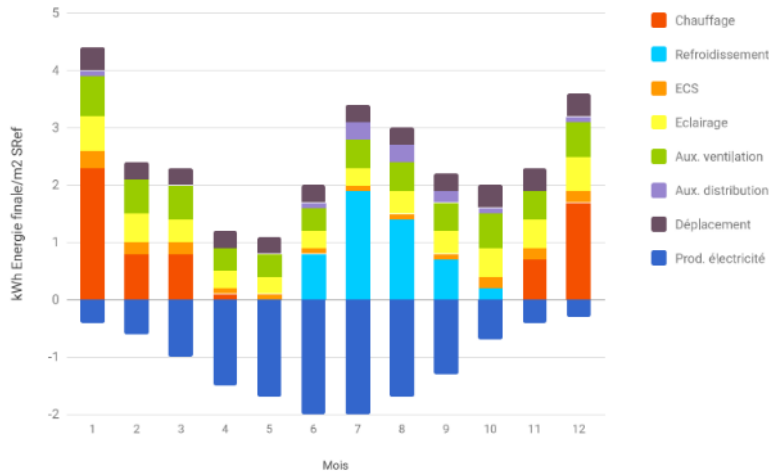


## • Les systèmes de comptage



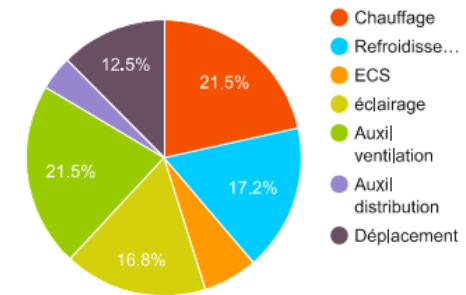


## • Répartition de la consommation en énergie RE2020



Répartition annuelle des postes de consommations conventionnelles d'énergie du bâtiment - (Bâtiment Bureaux RE2020)

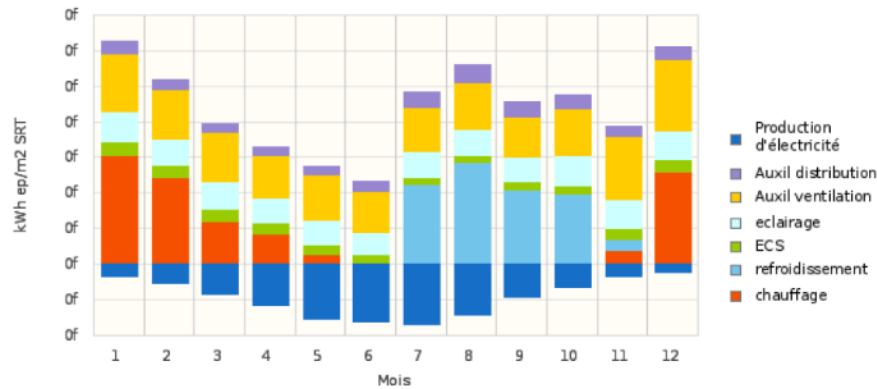
Postes	kWh (ef)
Chauffage	6,4
Refroidissement	5,1
ECS	1,9
Eclairage	5
Auxil. ventilation	6,4
Auxil. distribution	1,2
Déplacement	3,7



## • Répartition de la consommation en énergie RT2012

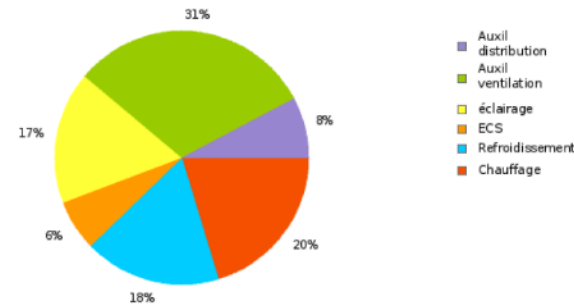
Répartition mensuelle des postes de consommations conventionnelles d'énergie et de production d'énergie entrant dans le calcul de Cep

Restaurant + Enseignement RT2012



Répartition annuelle des postes de consommations conventionnelles d'énergie dans le calcul de Cep pour le bâtiment

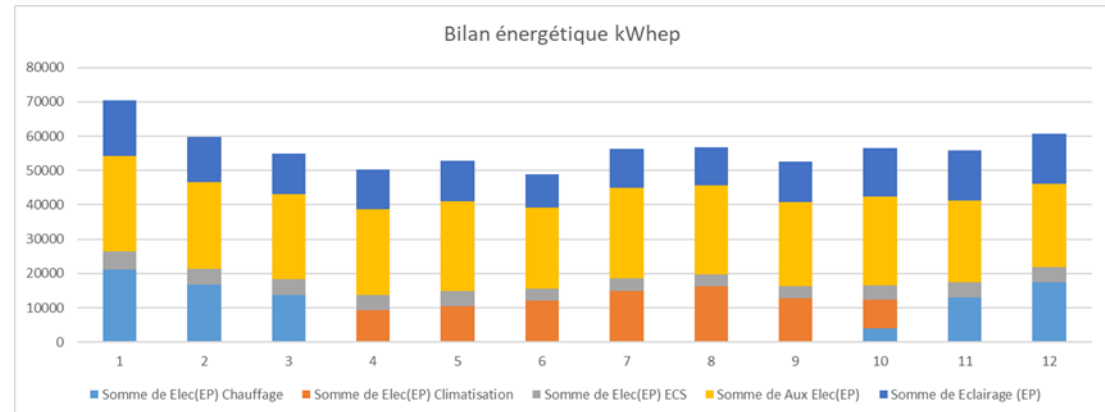
Restaurant + Enseignement RT2012



# Energie - Performance énergétique

	Puissance		Besoins	
	kW	W/m <sup>2</sup> sdp	kWheu/an	kWheu/m <sup>2</sup> sdp/an
<b>Chaud</b>	286,996	33,72	18660	2,19
<b>Froid</b>	152,522	17,92	33705	3,96

Poste de consommation	Annuelle en énergie primaire kWhep/an	Annuelle en énergie primaire par m <sup>2</sup> sdp kWhep/m <sup>2</sup> sdp.an
<b>Chauffage</b>	85910	10,1
<b>Rafraichissement</b>	83934	9,9
<b>ECS</b>	50604	5,9
<b>Auxiliaire de distribution et de ventilation</b>	303989	35,7
<b>Éclairage</b>	151723	17,8

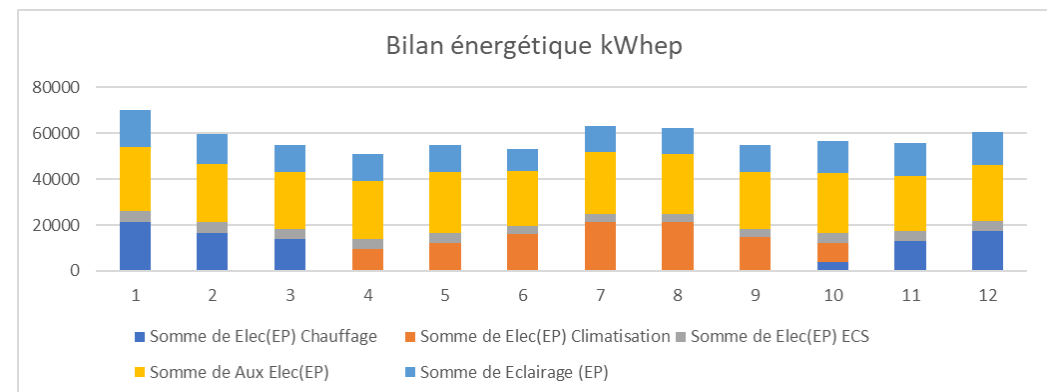


# Energie - Performance énergétique

## Variante 1 : Météo caniculaire

	Puissance		Écart de puissance par rapport à la base (%)	Besoins		
	kW	W/m <sup>2</sup> sdp		kWhep/an	kWhep/m <sup>2</sup> sdp/an	Écart en besoins par rapport à la base (%)
<b>Chaud</b>	281,10 9	33,03	-2%	18488	2,17	-1%
<b>Froid</b>	193,69	22,75	27%	53990	6,34	60%

Poste de consommation	Annuelle en énergie primaire kWhep/an	Annuelle en énergie primaire par m <sup>2</sup> sdp kWhep/m <sup>2</sup> sdp.an
<b>Chauffage</b>	85808	10,1
<b>Rafraîchissement</b>	104082	12,2
<b>ECS</b>	49759	5,8
<b>Auxiliaire de distribution et de ventilation</b>	305457	35,9
<b>Éclairage</b>	151723	17,8



# Energie - Performance énergétique

## Variante 2 : Mauvaise gestion des protections solaires

	Puissance		Ecart de puissance par rapport à la base (%)	Besoins		
	kW	W/m <sup>2</sup> sdp		kWhep/an	kWhep/m <sup>2</sup> sdp/an	Écart en besoins par rapport à la base (%)
<b>Chaud</b>	286,995	33,72	0%	18627	2,19	0%
<b>Froid</b>	167,226	19,65	10%	43173	5,07	28%

Poste de consommation	Annuelle en énergie primaire kWhep/an	Annuelle en énergie primaire par m <sup>2</sup> sdp kWhep/m <sup>2</sup> sdp.an
Chauffage	85824	10,1
Rafratchissement	89691	10,5
ECS	50604	5,9
Auxiliaire de distribution et de ventilation	304547	35,8
Éclairage	151723	17,8

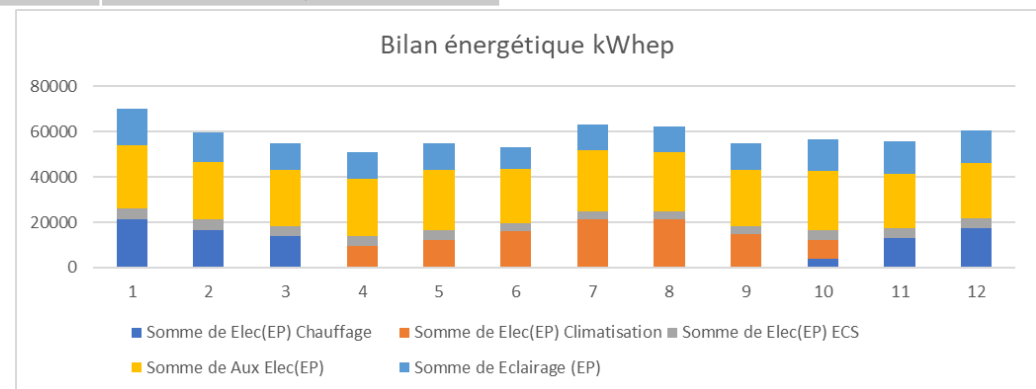


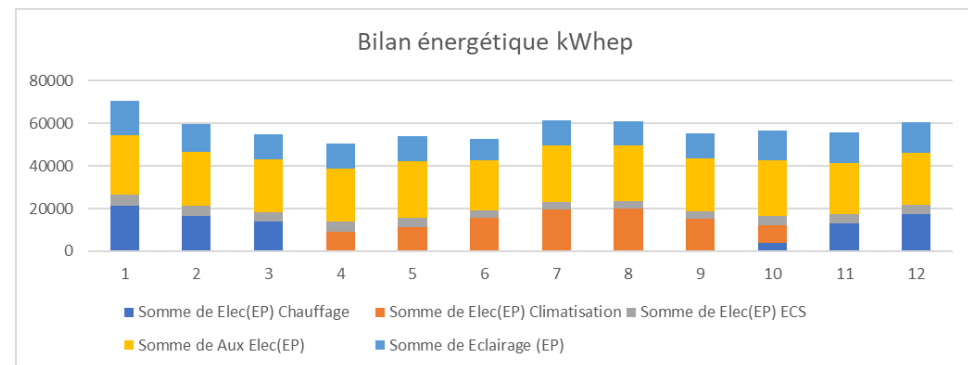
Figure 10: Exemple de balance énergétique mensuelle

# Energie - Performance énergétique

## Variante 3 : Absence de ventilation nocturne.

	Puissance		Ecart de puissance par rapport à la base (%)	Besoins		
	kW	W/m <sup>2</sup> sdp		kWhep/an	kWhep/m <sup>2</sup> sdp/an	Ecart en besoins par rapport à la base (%)
<b>Chaud</b>	286,996	33,72	0%	18660	2,19	0%
<b>Froid</b>	194,566	22,86	28%	61374	7,21	82%

Poste de consommation	Annuelle en énergie primaire kWhep/an	Annuelle en énergie primaire par m <sup>2</sup> sdp kWhep/m <sup>2</sup> sdp.an
Chauffage	85910	10,1
Rafrachissement	99444	11,7
ECS	50604	5,9
Auxiliaire de distribution et de ventilation	304552	35,8
Éclairage	151723	17,8

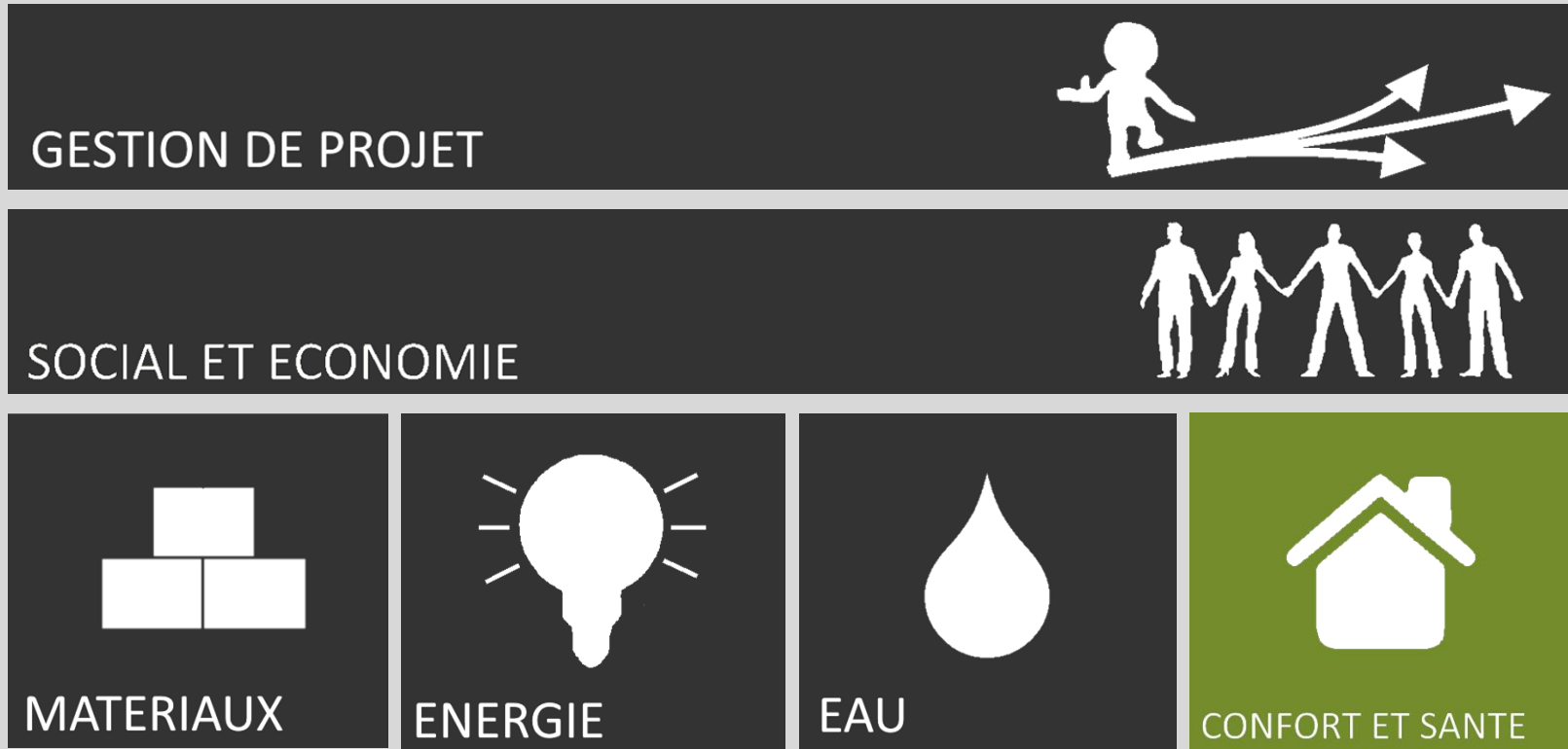




# Energie - Performance énergétique

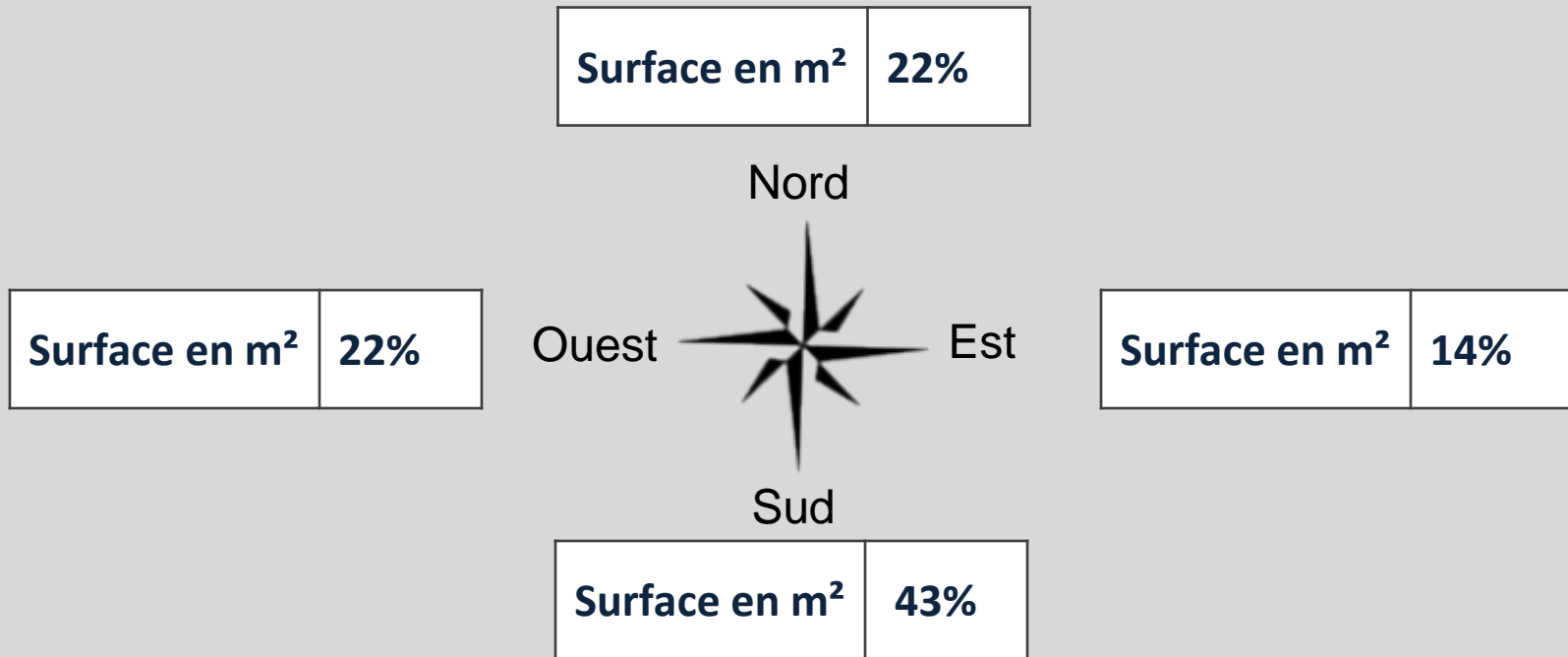
		Puissance		Écart de puissance par rapport à la base (%)	Besoins		
		kW	W/m²sdp		kWheu/an	kWheu/m²sdp/an	Écart en besoins par rapport à la base (%)
Simulation de Base	Chaud	286,996	33,72		18660	2,19	
	Froid	152,522	17,92		33705	3,96	
Variante 1 : Météo caniculaire	Chaud	281,109	33,03	-2%	18488	2,17	-1%
	Froid	193,69	22,75	27%	53990	6,34	60%
Variante 2 : Mauvaise gestion des protections solaires	Chaud	286,995	33,72	0%	18627	2,19	0%
	Froid	167,226	19,65	10%	43173	5,07	28%
Variante 3 : Absence de ventilation nocturne	Chaud	286,996	33,72	0%	18660	2,19	0%
	Froid	194,566	22,86	28%	61374	7,21	82%
Variante 4 : Variation de scénarios de gains internes	Chaud	253,393	29,77	-12%	13878	1,63	-26%
	Froid	177,939	20,9	17%	52782	6,2	57%
Variante 5 : Températures de consigne plus contraignante	Chaud	403,644	47,42	41%	44940	5,28	141%
	Froid	237,147	27,86	55%	74880	8,8	122%

- Éviter de régler des températures de consigne inadaptées par rapport aux conditions extérieures (une réduction de 2 °C par rapport à la température prévue entraîne une augmentation de 28 % des besoins en climatisation).
- Protéger au maximum les vitrages contre les apports solaires en été en utilisant des volets roulants ou des brise-soleils
- Utiliser judicieusement les espaces et utiliser des équipements électriques qui dissipent moins de chaleur .



# Confort et Santé : surfaces vitrées

Menuiseries	
Menuiseries type 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Châssis bois-alu</li> <li>- Double vitrage faible émissivité</li> <li>- Déperdition énergétique <math>U_w=1,4 \text{ W/m}^2, \text{K}</math></li> <li>- Facteur solaire des vitrages <math>F_{sg}= 0,4/0,33</math>, avec flexbrick 0,2/0,165</li> <li>- Transmission lumineuse <math>T_{lg}=0,7</math>, avec flexbrick 0,35</li> <li>• Nature des occultations : Flexbrick ou BSO 1565,3</li> </ul>



# Confort et santé

## Conception bioclimatique

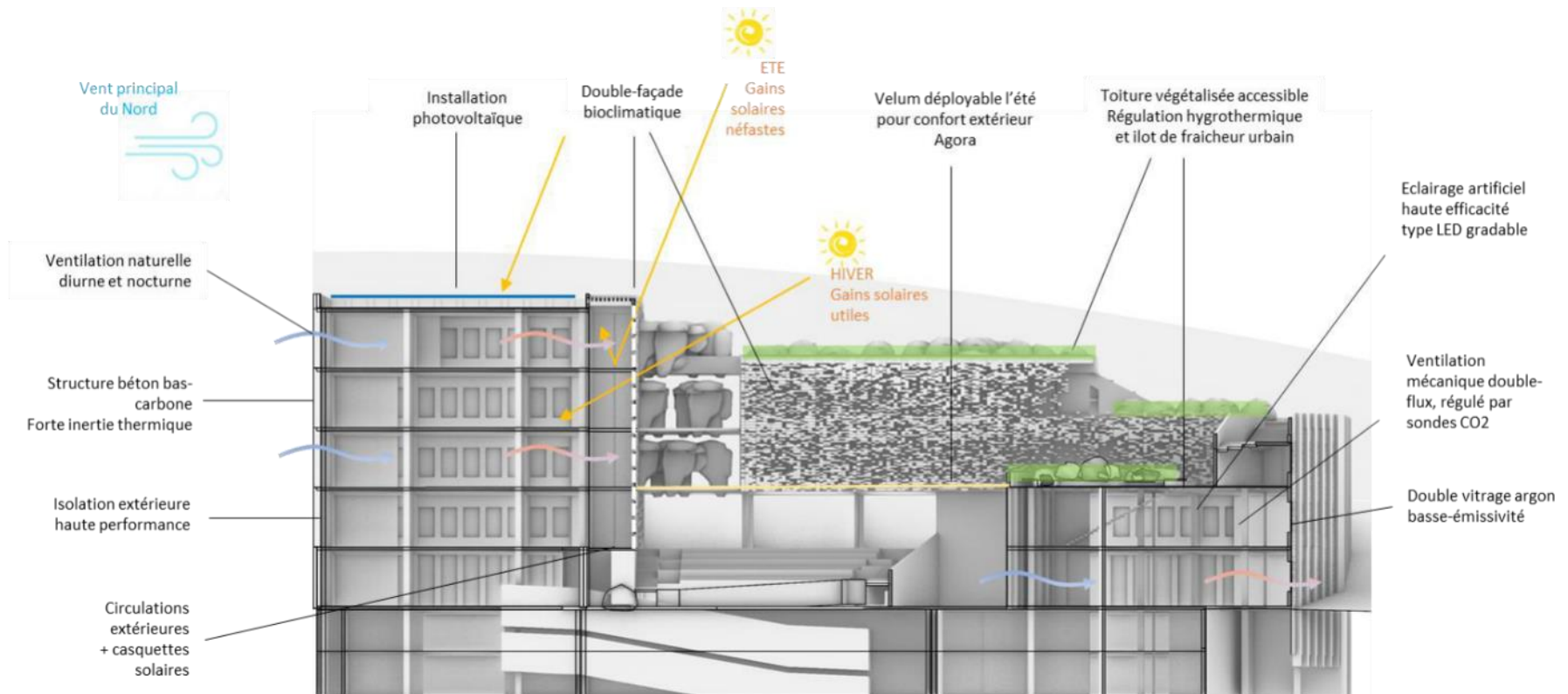
- Profiter des apports gratuits l'hiver:
  - Maximiser les façades orientées Sud et Ouest
  - BSO en façade Est
  - Protection contre les vents d'hiver par l'agora
- Diminuer les apports l'été :
  - Coursive et flexbrick au sud (dedans-dehors)
  - Brasseurs d'air si nécessaire selon étude STD
  - L'utilisation de la ventilation mécanique 2h avant l'arrivée des occupants permet d'améliorer le confort thermique tout en limitant les consommations électriques.
- Décharger le bâtiment :
  - Toutes les menuiseries sont ouvrantes avec limiteurs pour l'ouverture de nocturne
  - Agent de sécurité H24



# Confort et santé

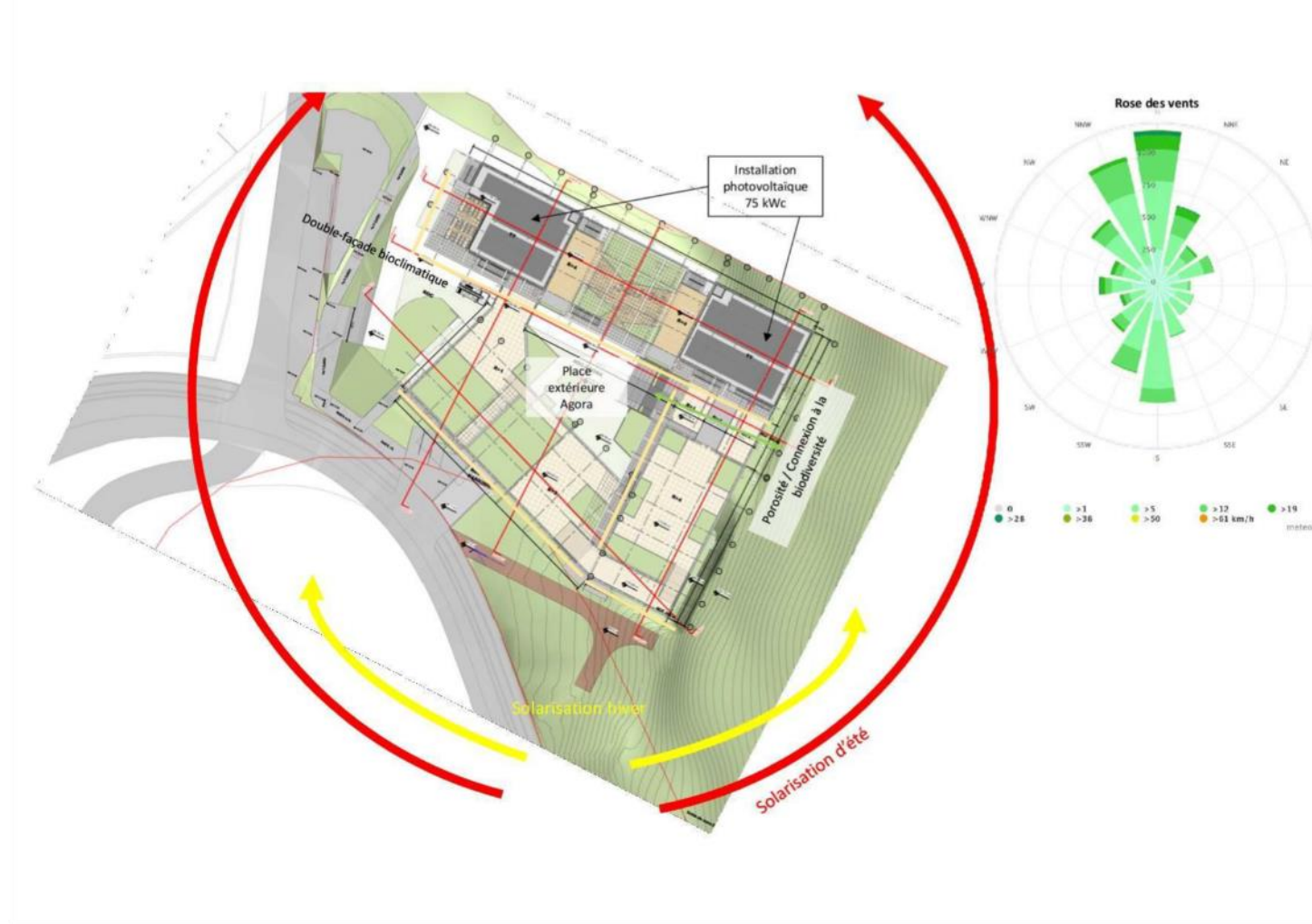
## Conception bioclimatique

### CONCEPT BIOCLIMATIQUE



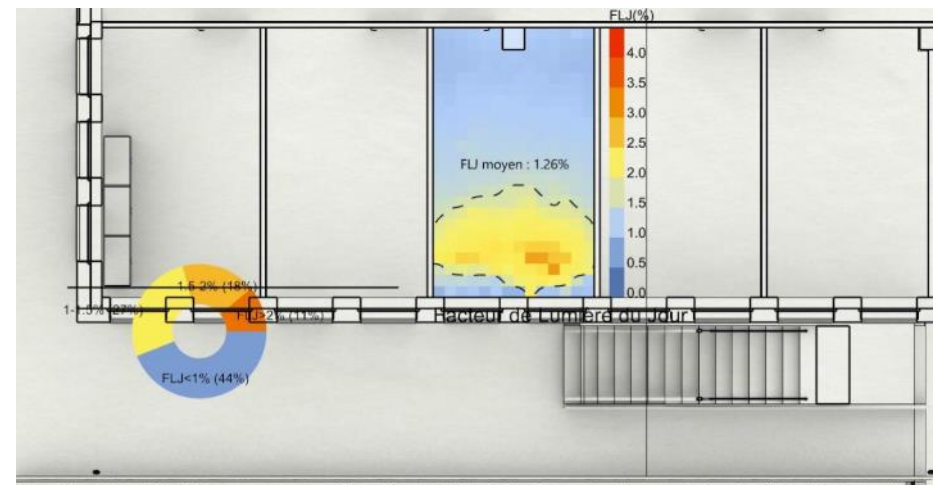
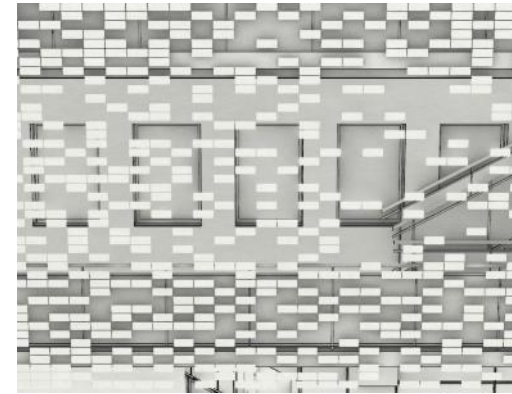
# Confort et santé

## Conception bioclimatique



# Confort et santé

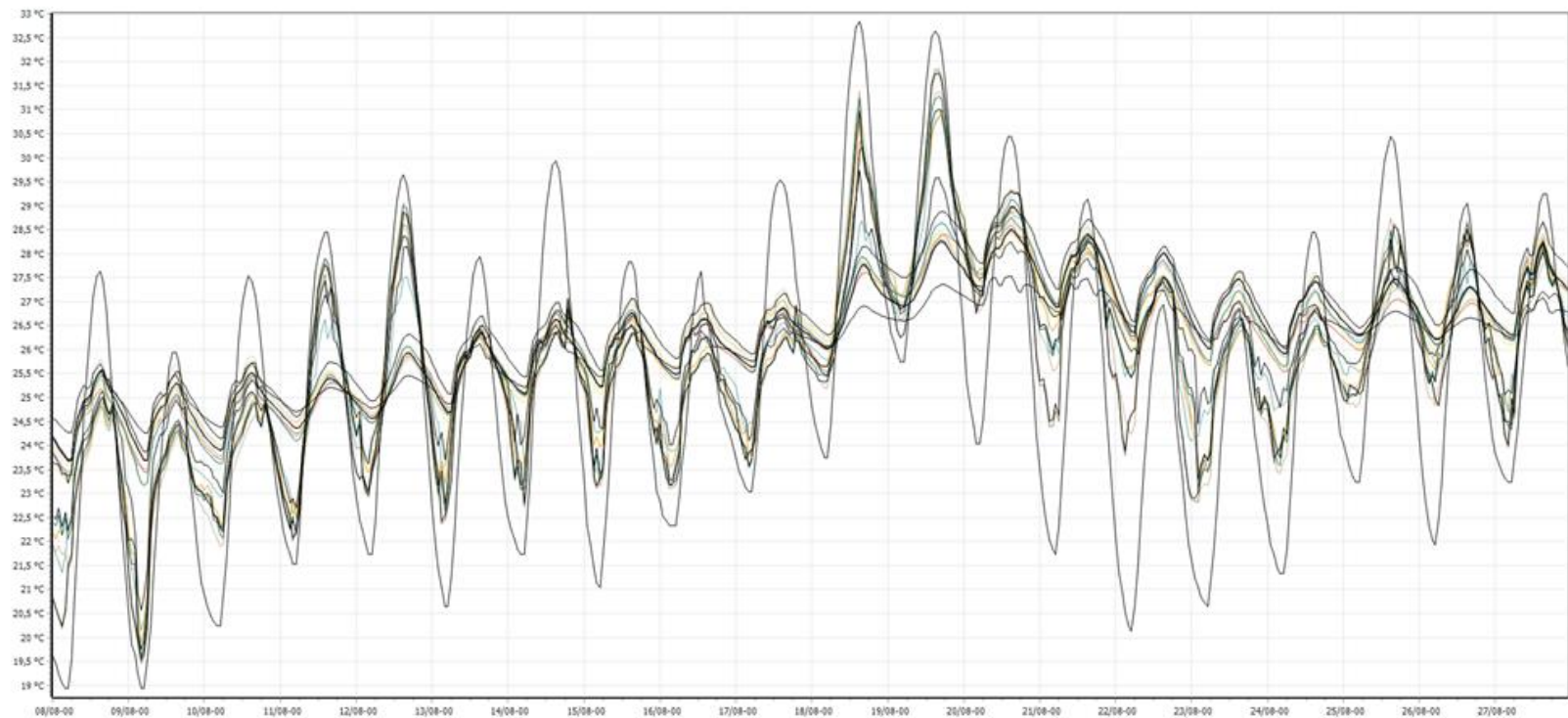
## Conception bioclimatique des protections flexbrick : éclairage naturel et confort



# Confort et santé: Indicateurs

## Critère de confort thermique STD

— 3 - STD BOM 28 2 /20-R+3-UF7-BUREAU STD — 3 - STD BOM 28 2 /19-R+3-UF8-BUREAUX 6 STD — 3 - STD BOM 28 2 /18-R+3-UF8-BUREAUX 7 STD — 3 - STD BOM 28 2 /17-R+3-UF7-BUREAUX STD — 3 - STD BOM 28 2 /16-R+3-UF5-BUREAU 7 STD — 3 - STD BOM 28 2 /14-R+3-UF5-BUREAU 6\_2 STD — 3 - STD BOM 28 2 /13-R+2-UF7-BUREAU 1 STD  
 — 3 - STD BOM 28 2 /12-R+2-UF8-BUREAU 1 STD — 3 - STD BOM 28 2 /11-R+2-UF8-BUREAU 3 STD — 3 - STD BOM 28 2 /10-R+2-UF7-BUREAUX 1 STD — 3 - STD BOM 28 2 /8-R+2-UF8-BUREAUX STD — 3 - STD BOM 28 2 /7-R+1-UF7-BUREAU STD — 3 - STD BOM 28 2 /6-R+1-UF8-BUREAU 3 STD — 3 - STD BOM 28 2 /5-R+1-UF7-BUREAUX 3 STD  
 — 3 - STD BOM 28 2 /4-RDC-UF4-SALLE TP 2 STD — 3 - STD BOM 28 2 /3-RDC-UF4-BUREAU 2 STD — 3 - STD BOM 28 2 /2-RDC-UF4-BUREAU 7 STD — 3 - STD BOM 28 2 /1-RDC-UF4-SALLE TP 5 STD — Nice - moyen

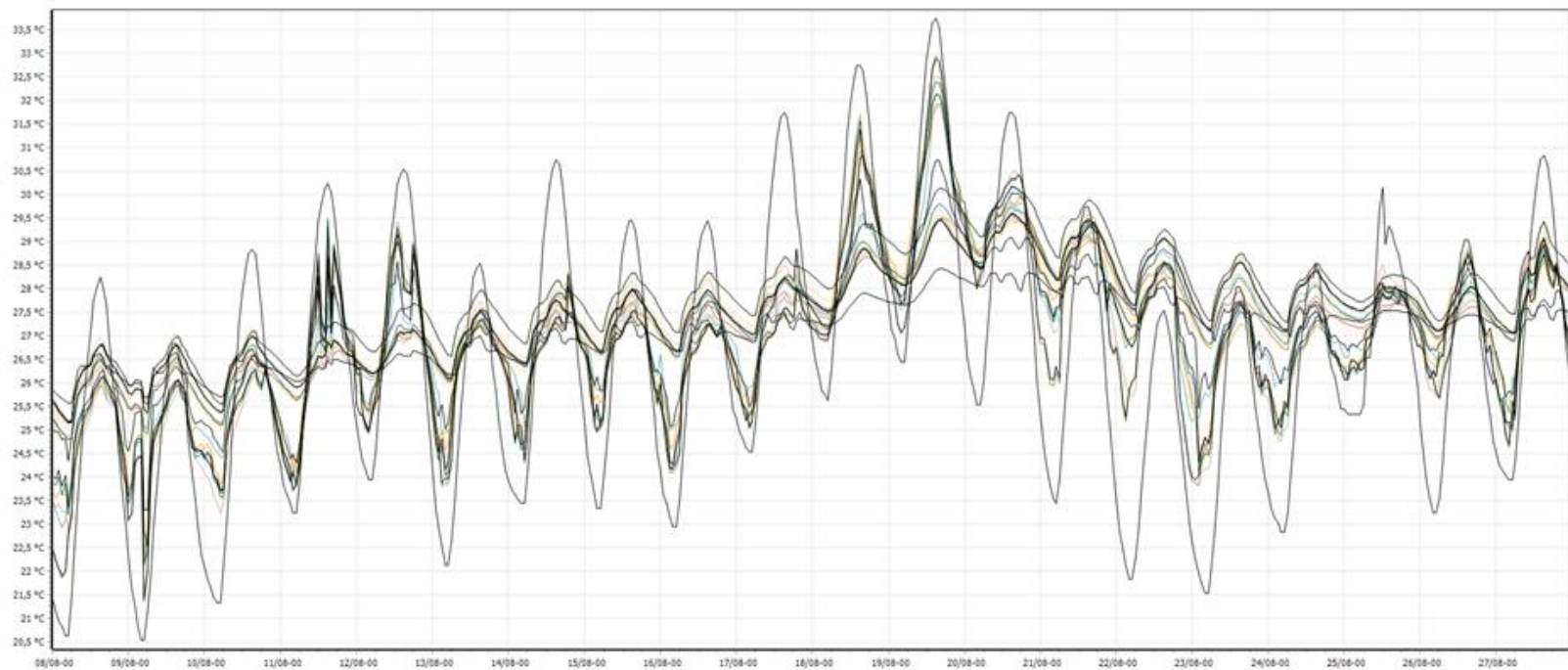




# Confort et santé: Indicateurs

## Variante 1 : Météo caniculaire

--- 30 - STD BDM 28 2 CANICULAIRE TP/20-R+3 UF7-BUREAU STD    --- 30 - STD BDM 28 2 CANICULAIRE TP/19-R+3-UF8-BUREAU 6 STD    --- 30 - STD BDM 28 2 CANICULAIRE TP/18-R+3-UF8-BUREAU 7 STD    --- 30 - STD BDM 28 2 CANICULAIRE TP/17-R+3-UF7-BUREAU STD    --- 30 - STD BDM 28 2 CANICULAIRE TP/16-R+3-UF5-BUREAU 7 STD  
 --- 30 - STD BDM 28 2 CANICULAIRE TP/14-R+3-UF5-BUREAU 5\_2 STD    --- 30 - STD BDM 28 2 CANICULAIRE TP/13-R+2-UF7-BUREAU 1 STD    --- 30 - STD BDM 28 2 CANICULAIRE TP/12-R+2-UF8-BUREAU 1 STD    --- 30 - STD BDM 28 2 CANICULAIRE TP/11-R+2-UF8-BUREAU 3 STD    --- 30 - STD BDM 28 2 CANICULAIRE TP/10-R+2-UF7-BUREAU 1 STD  
 --- 30 - STD BDM 28 2 CANICULAIRE TP/9-R+2-UF8-BUREAU STD    --- 30 - STD BDM 28 2 CANICULAIRE TP/7-R+1-UF7-BUREAU STD    --- 30 - STD BDM 28 2 CANICULAIRE TP/6-R+1-UF8-BUREAU 3 STD    --- 30 - STD BDM 28 2 CANICULAIRE TP/5-R+1-UF7-BUREAU 3 STD    --- 30 - STD BDM 28 2 CANICULAIRE TP/4-RDC-UF4-SALLE TP 2 STD  
 --- 30 - STD BDM 28 2 CANICULAIRE TP/3-RDC-UF4-BUREAU 3 STD    --- 30 - STD BDM 28 2 CANICULAIRE TP/2-RDC-UF4-BUREAU 7 STD    --- 30 - STD BDM 28 2 CANICULAIRE TP/1-RDC-UF4-SALLE TP 5 STD    --- Nice - Eté chaud



# Confort et santé: Indicateurs

## Critère de confort thermique STD

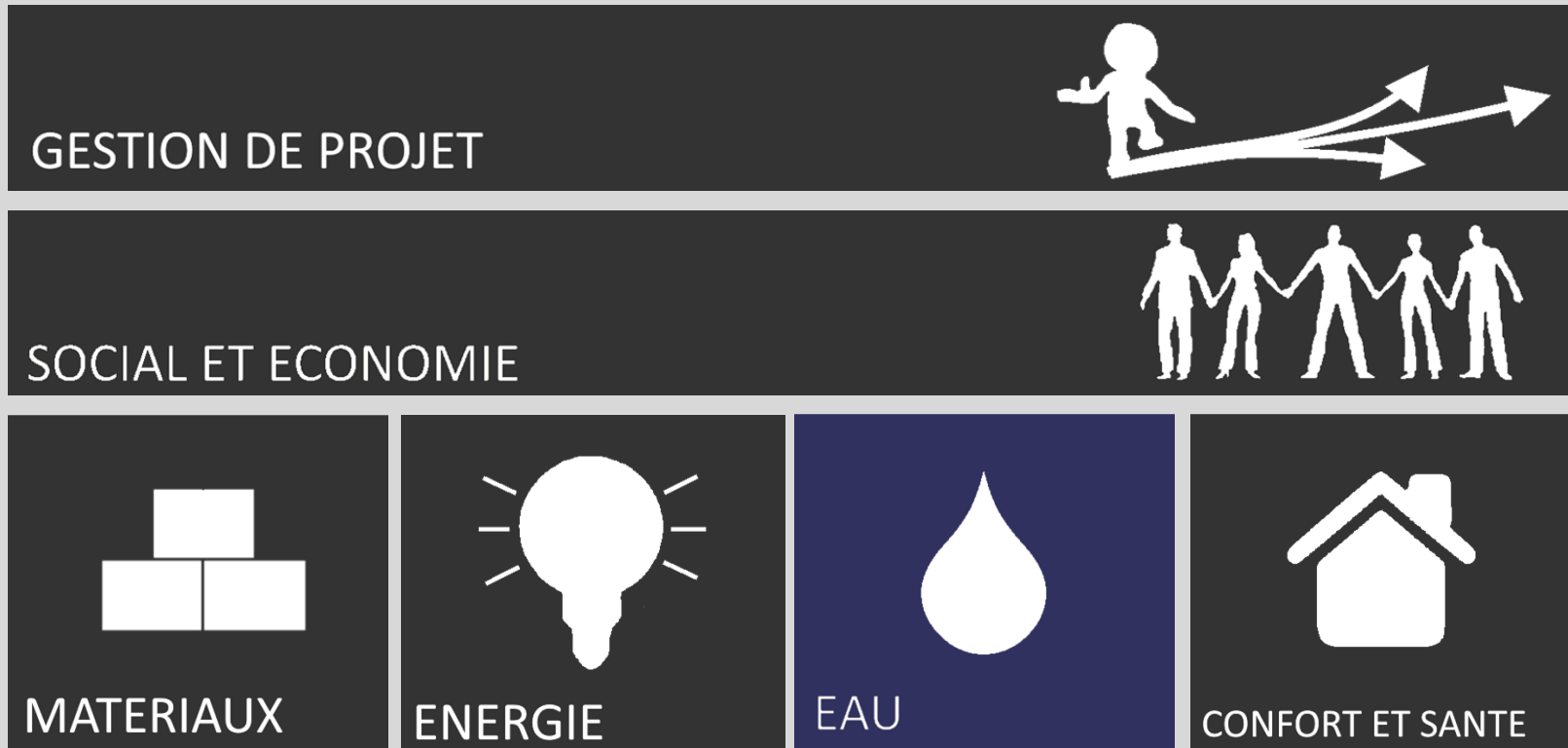
	Moyenne Heures > 28°C	Moyenne Heures > 30°C	Locaux respectant les exigences	Ecart avec la simulation initiale
<b>Simulation de Base</b>	14,27	0,05	100%	
<b>Variante 1 : Météo caniculaire</b>	94,33	0,63	88%	12%
<b>Variante 2 : Mauvaise gestion des protections solaires</b>	30,33	0,13	98%	2%
<b>Variante 3 : Absence de ventilation nocturne</b>	328,21	19,47	18%	82%
<b>Variante 4 : Variation de scénarios de gains internes</b>	31,99	0,48	95%	5%

- Une mauvaise gestion des protections solaires et des ouvertures a un impact significatif sur le confort. Il est donc impératif de sensibiliser les utilisateurs à leur bonne utilisation.
- L'absence de ventilation nocturne entraîne une augmentation de l'inconfort en été, en particulier dans les locaux à forte occupation et équipés d'équipements dissipant de la chaleur, car ces espaces ne peuvent pas dissiper la chaleur accumulée pendant la journée. Ainsi, il est important de rafraîchir les locaux la nuit en été.
- L'augmentation des apports internes souligne l'importance de choisir des équipements adaptés dans les différentes salles de bureaux, salles de TP et autres espaces contenant des équipements, afin de réduire l'inconfort en été.

# Confort et santé

## SANTE DES OCCUPANTS ET QAI

- Un renouvellement d'air de haute qualité : 36 m<sup>3</sup>/h/pers. Ces débits sont garants d'une évacuation efficace des polluants.
- Des matériaux de construction exempts de substances nocives, intégrant une part de biosourcé.
- Les revêtements intérieurs font l'objet de prescriptions strictes (étiquette A+, ecolabel, Ange Bleu, Cygne Blanc, NaturePlus, Emicode EC1...) pour limiter les émissions de polluants à l'intérieur.
- Des produits d'entretien / ménage sans COV, phtalates, formaldéhydes...
- Sélection avec soin du mobilier (coussins, tapis de jeu, tables, chaises...).



- Equipements à économiseurs d'eau
- Réducteur de pression à 3 bars pour l'ensemble des usages
- Les espèces végétales plantées sur le projet seront :
  - Diversifiées dans le but d'améliorer la biodiversité du site
  - Non invasives et indigènes de préférence
  - Bien adaptées au climat et au terrain (de façon à limiter les besoins en arrosage, maintenance et engrais)
- Toiture végétalisée
- Gestion des EP à la parcelle



# • Gestion des EP à la parcelle

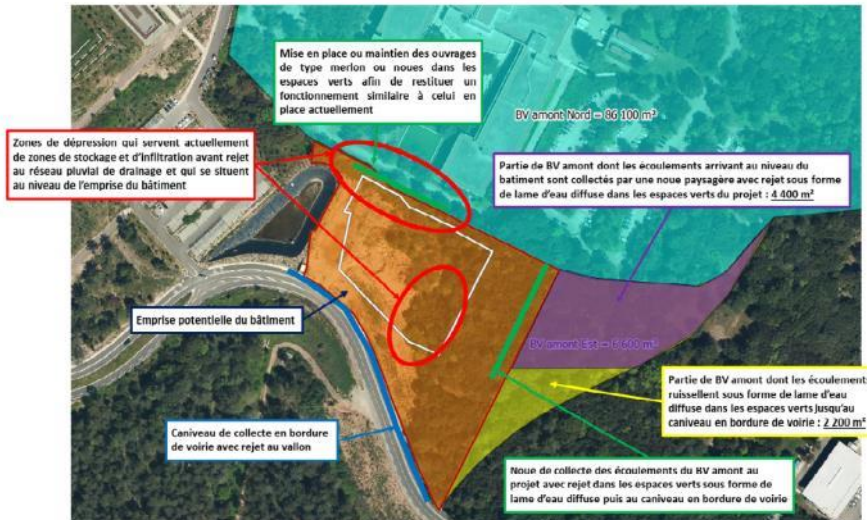
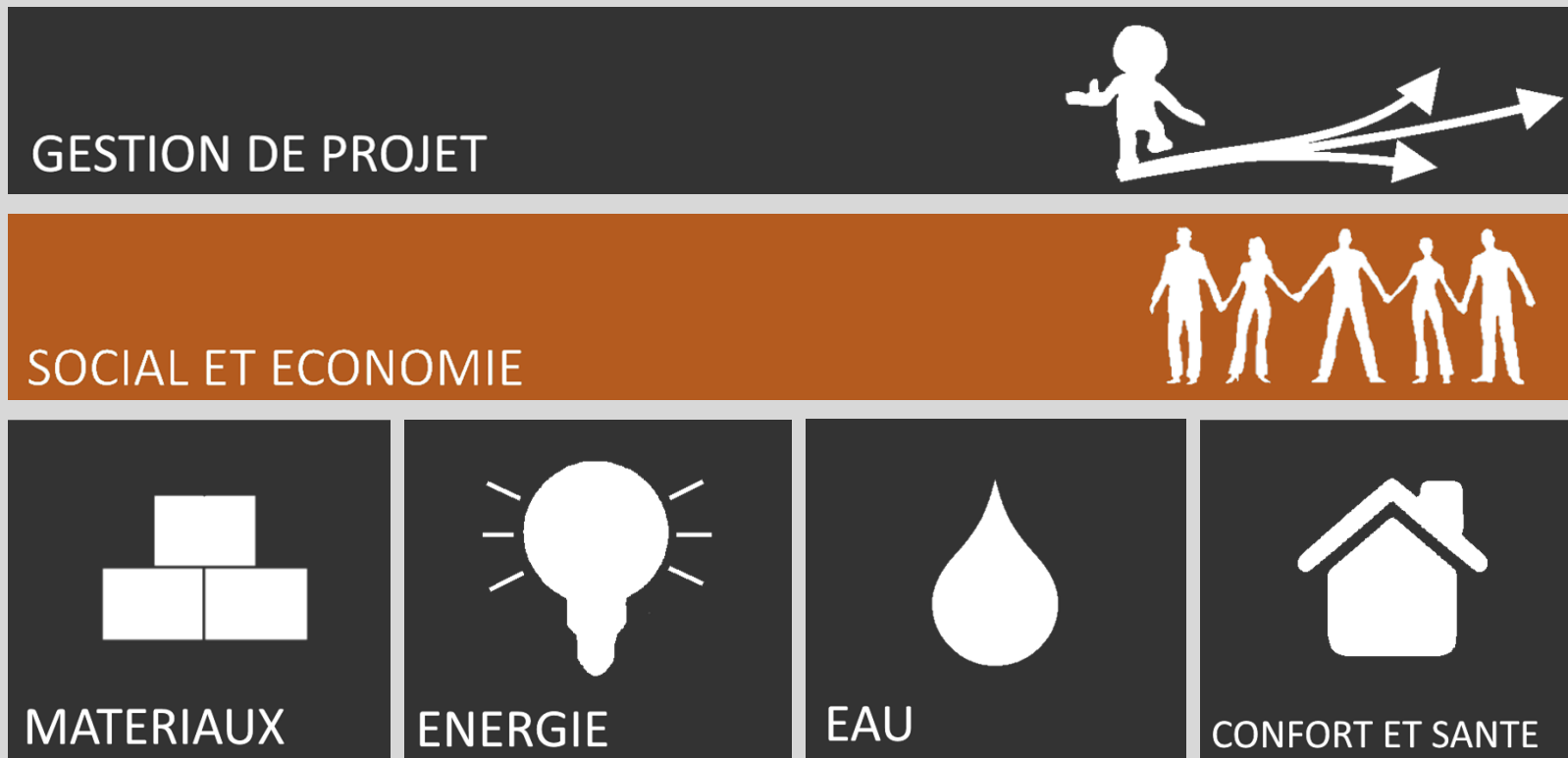


Figure 18 : Nature des surfaces -État projet



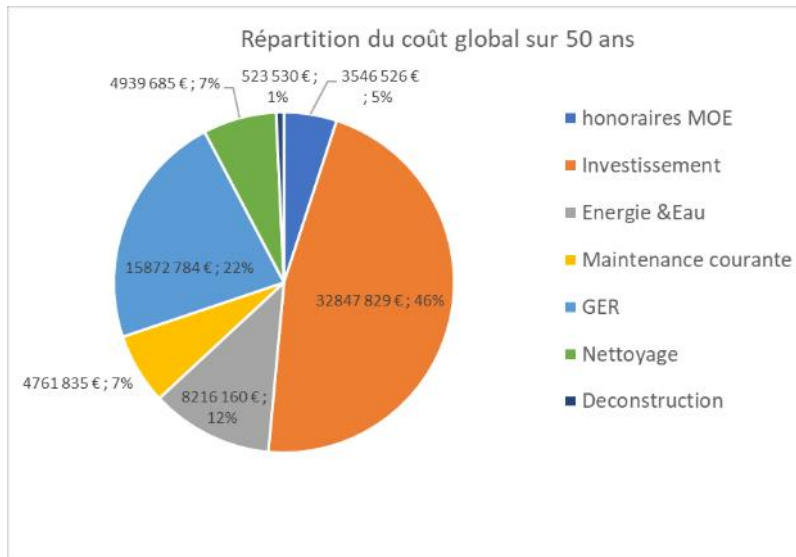




# Social et économie

- La symisa sera gestionnaire du bâtiment.
- Implication des futurs usagers dans la conception du projet dès la phase programme.
- Sensibilisation réalisée par l'accompagnateur à destination des futurs occupants en précisant les bonnes pratiques environnementales et notamment la bonne gestion de la ventilation naturelle.
- Le projet va au-delà des obligations réglementaires sur l'accessibilité : toutes les terrasses sont accessibles PMR.
- Une majorité des entreprises travaux seront locales. Celles-ci bénéficieront d'un accueil sécurité sur chantier ainsi qu'une démarche visant à optimiser la manutention sur site.
- Le Maître d'Ouvrage souscrira une assurance dommage ouvrage


# Coût global



	Menuiseries bois (bois eco certifié , origine française)	Menuiseries PVC	Menuiserie Aluminium	Menuiserie bois Aluminium
Surface vitrée	1395 m2	1395 m2	1395 m2	1395 m2
Surface utile projet	7479 m2	7479 m2	7479 m2	7479 m2
Durée de vie	25 ans	30 ans	35 ans	45 ans
Investissement	500 €/m2	450 €/m2	700 €/m2	850 €/m2
Soit pour le projet	697 500 €	627 750 €	976 500 €	1 185 750 €
Entretien	4 €/m2/an	2 €/m2/an	2 €/m2/an	
Remplacement	837 000 €	753 300 €	1 171 800 €	1 422 900 €
Déconstruction	27 900 €	41 850 €	13 950 €	13 950 €
Energie grise -CO2(60€/t eq CO2)	4 600 €	5 900 €	8 000 €	8 000 €
Energie grise -CO2	600 €/an	2000 €/an	2500 €/an	2000 €/an
TOTAL 25 ans	<b>1 488 300 €</b>	<b>1 093 550 €</b>	<b>1 426 900 €</b>	<b>1 249 700 €</b>
TOTAL 30 ans	<b>1 640 880 €</b>	<b>1 178 340 €</b>	<b>1 514 190 €</b>	<b>1 259 700 €</b>
TOTAL 35 ans	<b>2 770 460 €</b>	<b>2 016 430 €</b>	<b>1 601 480 €</b>	<b>1 269 700 €</b>

Scénario inflation faible	P1	P2	P3	invest. initial	TOTAL 50 ans	P1(%)	P2(%)	P3(%)	invest. Init.(%)
<b>Solution #1 : PAC air/eau</b>	1 130 000 €	180 000 €	315 000 €	179 000 €	1 804 000 €	63%	10%	17%	10%
<b>Solution #2 : Chaudière Gaz condensation + Groupe Froid</b>	1 655 000 €	130 000 €	310 000 €	202 300 €	2 297 300 €	72%	6%	13%	9%
<b>Solution #3 : Bois granulés + Groupe Froid</b>	1 674 000 €	195 000 €	335 000 €	221 300 €	2 425 300 €	69%	8%	14%	9%
<b>Solution #4 : PAC eau/eau sur sondes</b>	891 000 €	165 000 €	320 000 €	378 000 €	1 754 000 €	51%	9%	18%	22%

# Pour conclure

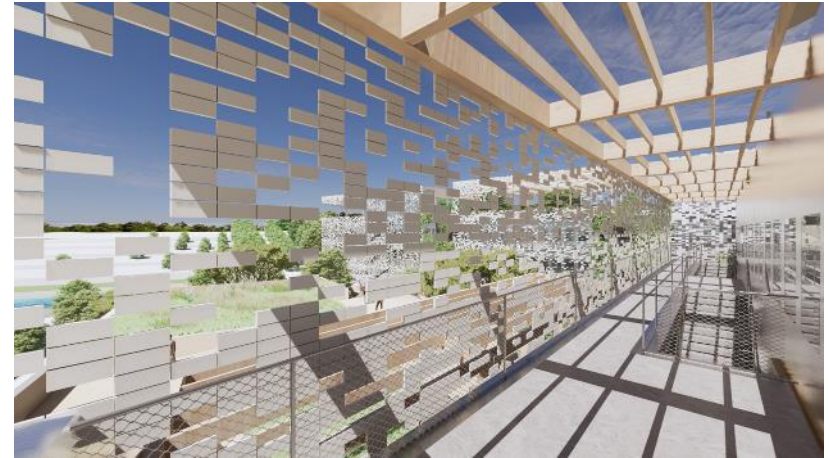
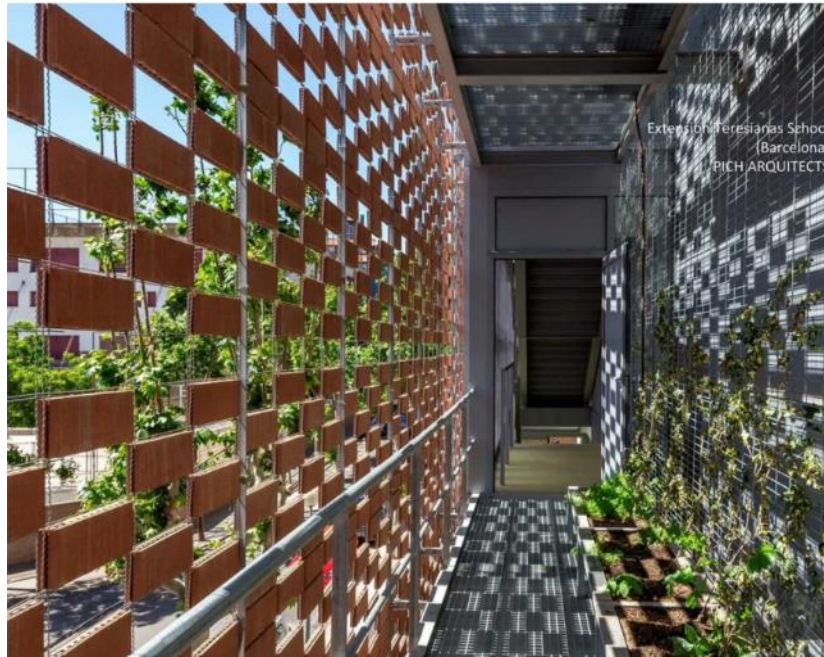
- 
- Ensemble des toitures disponibles recevant du PV
  - Flex brick avantages multiples : protections solaires intégrées au bâti, vivre « dedans/dehors », suppression du risque de collision pour les oiseaux
    - Modularité des plateaux (pas de noyaux)

- Géothermie en étude
- Utilisation de matériaux biosourcés



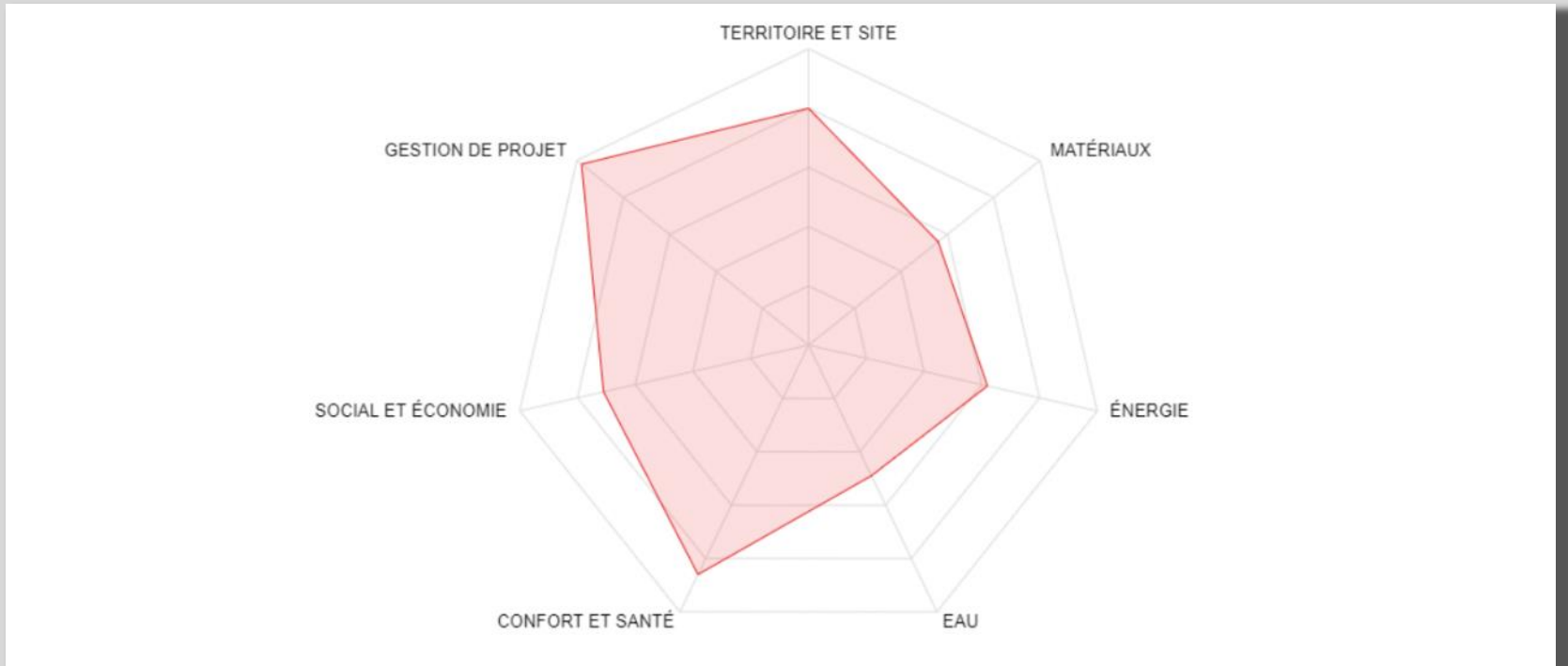
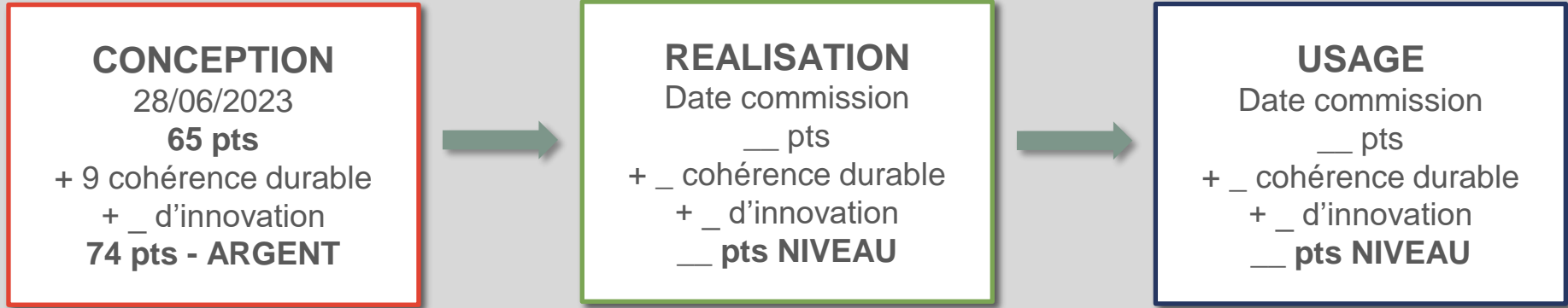
# Points innovation proposés à la commission

## FLEXBRICK utilisé comme protection solaire et protection des coursives



1. **SUSTAINABLE** Ceramic of Flexbrick tissues is baked with Biogas. In addition, it is easily recyclable due to its simple element separation, which are dry joined.
2. **LARGE DIMENSION FORMATS** (up to 20 m<sup>2</sup>). Lower labor costs.
3. **OPTIMAL EXECUTION PERFORMANCE** Laying by means of a crane accelerates the constructive process significantly with the finish already incorporated in a single operation.
4. **FLEXIBILITY** Flexbrick sheets can be stored and transported folded in pallets or rolled on a coil.
5. **MULTIPURPOSE** By modifying less than 10% of the mesh components, a same Flexbrick may be applied in pavements, façades and roofing facilitating the continuous enclosure.
6. **VARIABILITY** A prefabricated system which allows numerous tissue configurations and color ranges.
7. **DESIGN** With Flexbrick, decorations can be created by combining different configurations, project continuous enclosures, build any curvature and obtain precise alignments remarkably quickly and saving costs.
8. **EXTEND THE TRADITIONAL USE OF CERAMIC PRODUCTS** to new potential markets in architecture and civil works.
9. **EASY MAINTENANCE** repair, and recycling. As it is a dry and roll system, it enables to "collect" the Flexbrick for making maintenance works easier in its batter or for replacement or recycling.
10. **ASSISTANCE AND TECHNICAL SUPPORT**. Flexbrick can provide its customers with a construction manager for supervising the execution of each project, with the objective to optimize performance and advantages.

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM





# Les acteurs du projet

## MAITRISE D'OUVRAGE

MAITRISE D'OUVRAGE

SYMISA

AMO

GESCEM

AMO QEB

LE BE

BUREAU DE CONTROLE

APAVE

## GROUPEMENT CONCEPTION CONSTRUCTION – EXPLOITATION MAINTENANCE

CONSTRUCTEUR  
(mandataire)

GCC

ARCHITECTES

AGENCE ELISABETH DE  
PORTZAMPARC  
MAZZARESE  
ARCHITECTES

BET PLURIDISCIPLINAIRE

OTEIS

PAYSAGISTE

HERVE MEYER

CFA/CFO

EURPELEC

CVCD

TAA

BET ACOUSTIQUE

VENATHEC



# ANNEXES

## SYMISA / HERVÉ BOUFFIER-NICOLAS FOUBERT

# Contexte

### 1. Un lieu de fertilisations croisées des professionnels et des acteurs publics

Le Pôle Innovation sera un lieu convivial de rencontres, d'accueil, d'information et d'accompagnement des entrepreneurs locaux et des acteurs publics.

A l'image des récents incubateurs, le futur bâtiment devra intégrer des espaces de travail confortables mais adaptés aux codes libérés et nomades de ces nouveaux entrepreneurs : plateforme de coworking et modularité des espaces.

### 2. Un lieu d'hébergement des institutions et des entreprises

Le Pôle Innovation sera un lieu d'hébergement des acteurs économiques et institutionnels du territoire.

La valeur ajoutée du Pôle Innovation sera non seulement de fédérer l'ensemble des acteurs clés du soutien à l'innovation (incubateurs, pôles de compétitivité, agence de développement économique, etc.), mais de fournir des prestations de haut niveau :

- Pour soutenir la croissance des entreprises innovantes
- Pour stimuler les échanges et le rayonnement de la technopole

### 3. Un lieu de services et de démonstration

L'un des enjeux majeurs identifiés est de créer un lieu ouvert, accessible et convivial pour les usagers et visiteurs de l'équipement.

Ainsi, le Pôle innovation proposera des espaces d'exposition et de démonstration en lien étroit avec l'accueil et la convivialité du site (restauration, espace de rencontres...).

D'autre part, l'animation du site passera par l'organisation d'évènements de type :

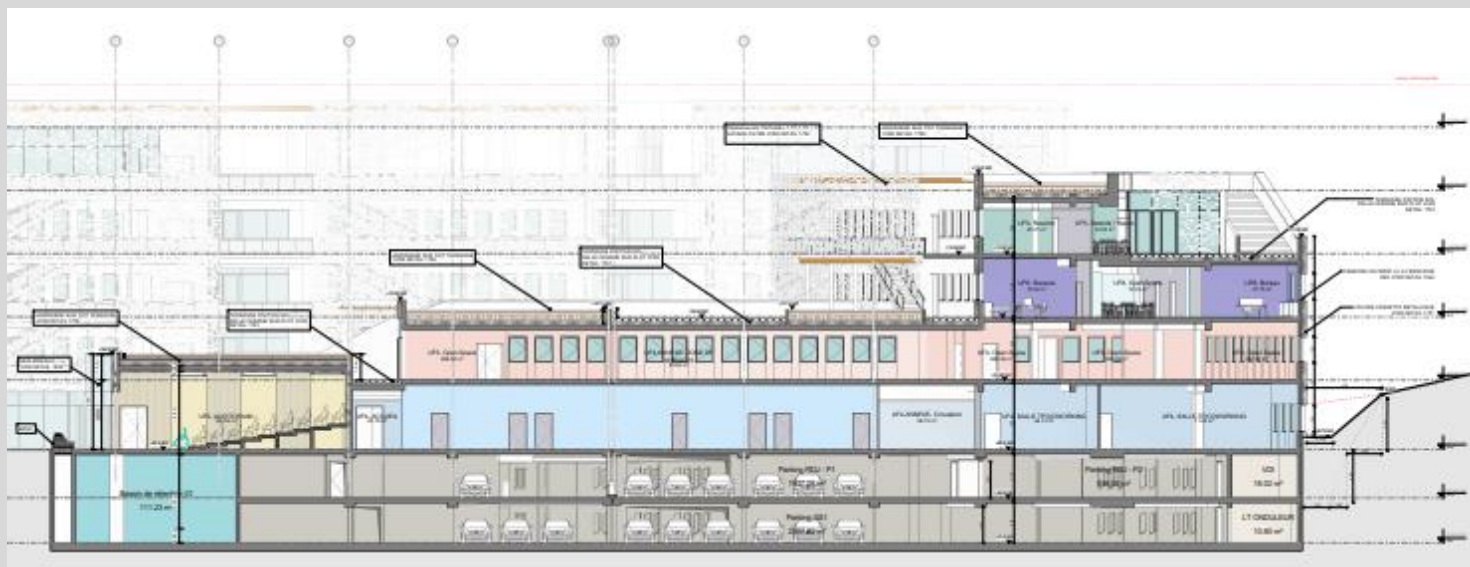
- Keynote de grands patrons, entrepreneurs.
- Développement personnel (sophrologie, autres process et méthodes de développement personnel, ...)
- Animations sportives,
- Animations ludiques (wine testing, ...)

### 4. Un lieu de formations et de conférence

Le Pôle innovation sera un lieu de formation et de conférence pour les filières technologiques de Sophia Antipolis. Le lieu permettra de développer la formation, la transmission des savoir-faire publics et privés, et le partage des expériences « par retour d'usagers » (salles de formations, auditorium, etc.)



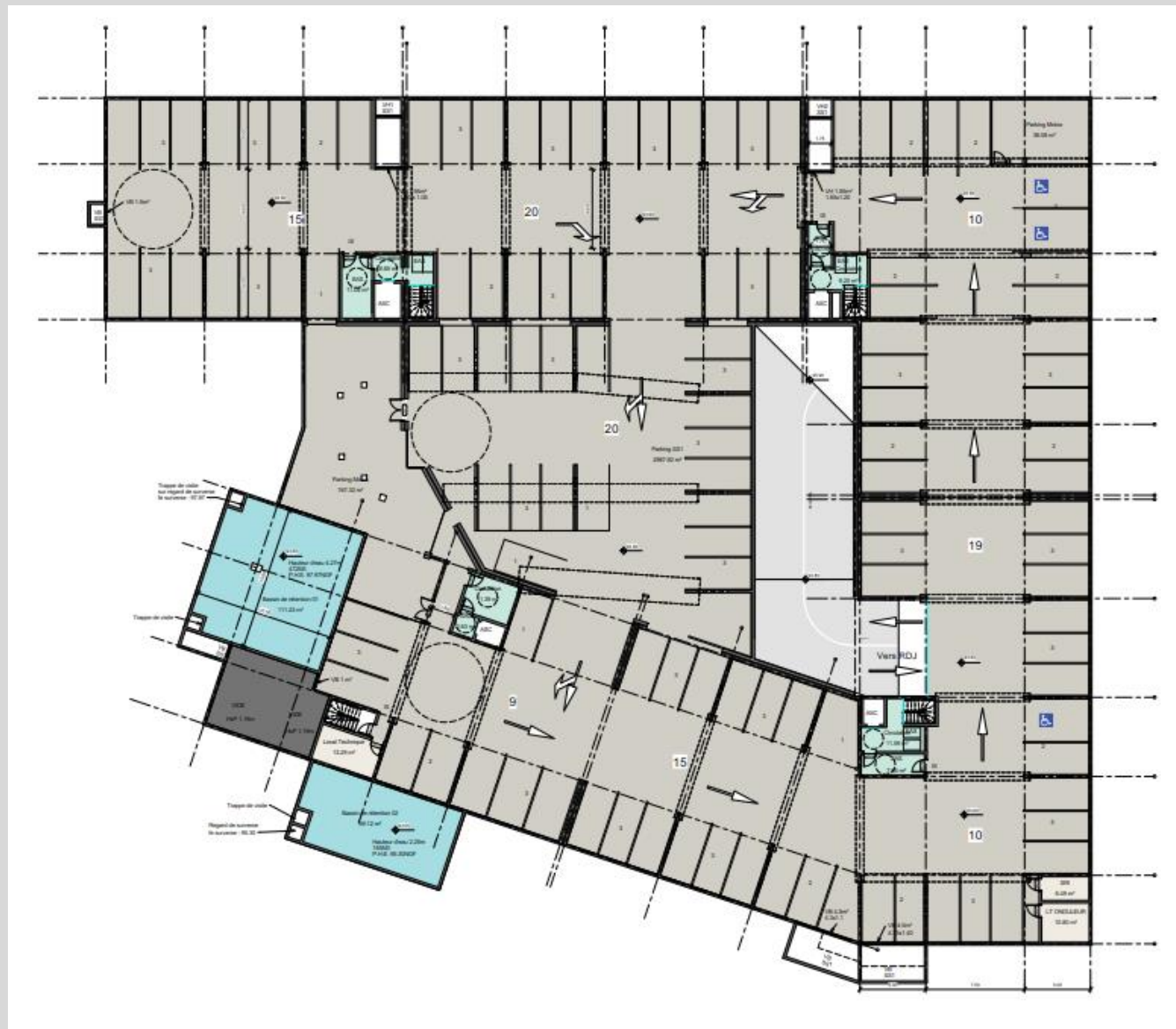








# Plan de niveaux





# Plan de niveaux



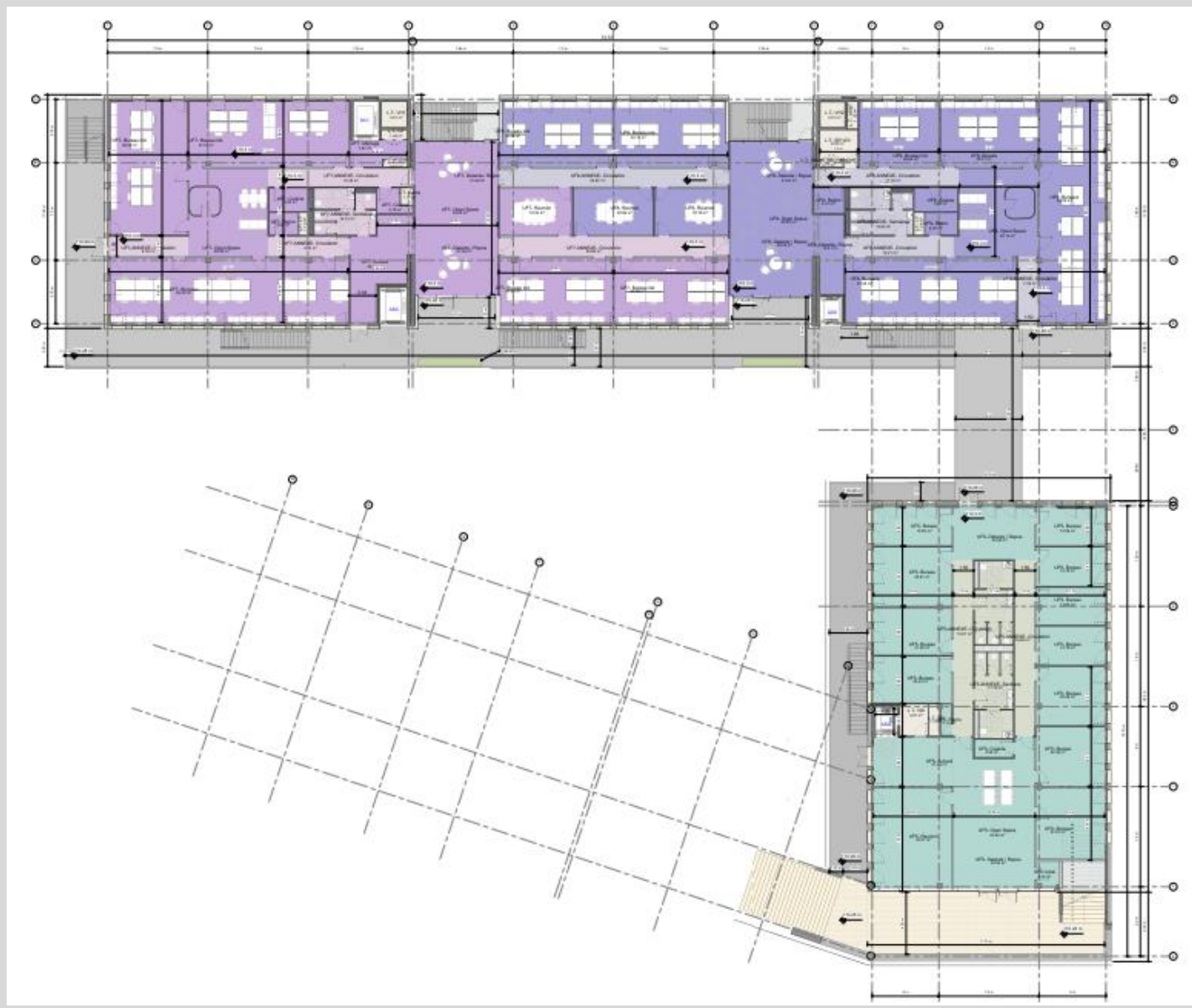
2PO / A BELLE

# Plan de niveaux



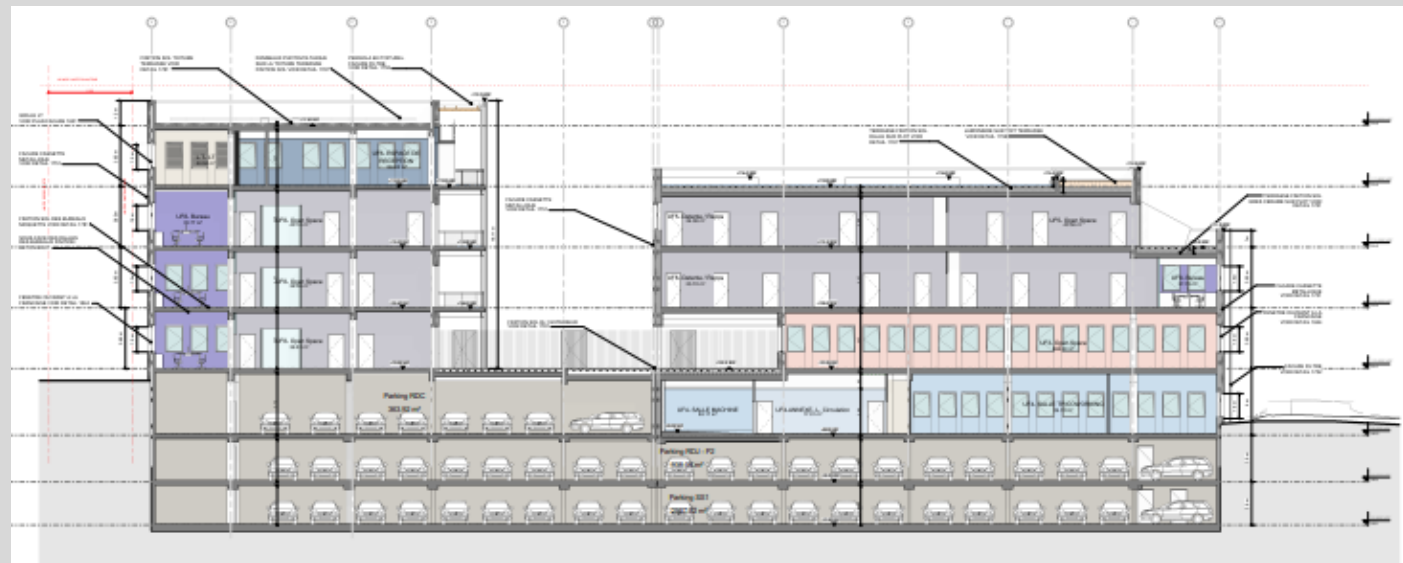
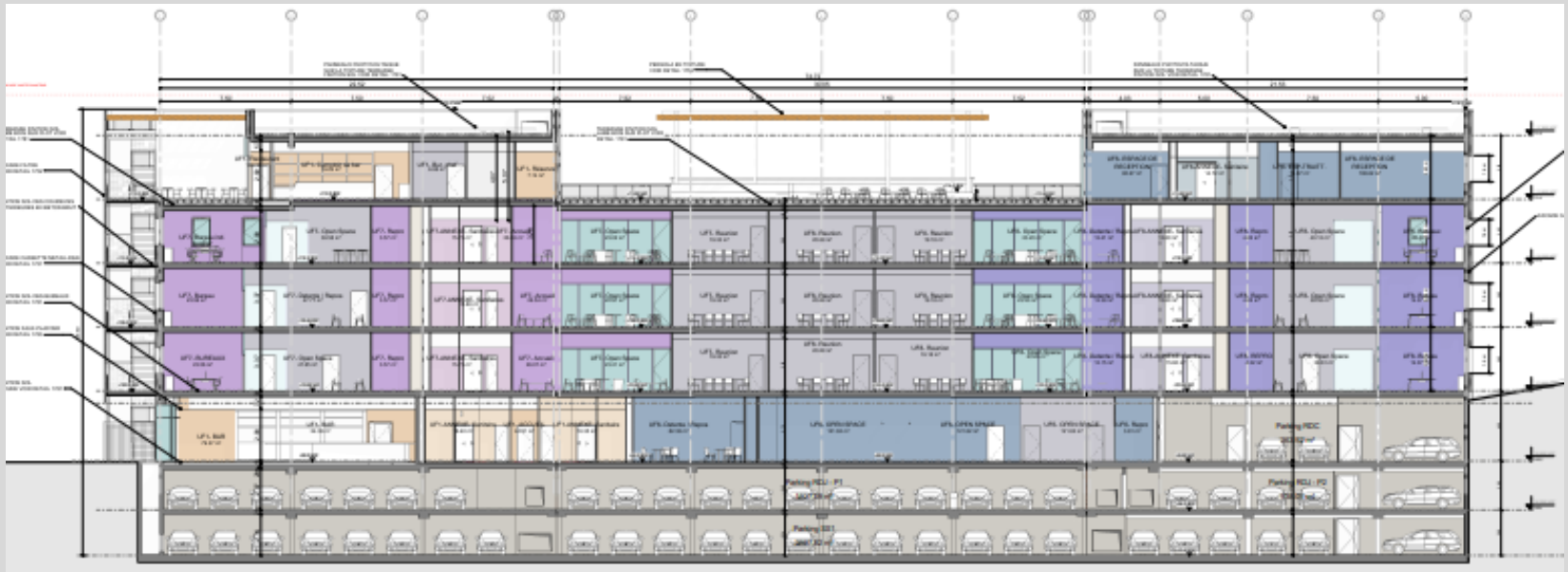
2PO / A BELLE

# Plan de niveaux





# Coupes



# Hypothèses Simulation Dynamique

## 1. Fichier météorologique

L'étude est réalisée à l'appui d'un fichier météo « Nice Moyen » issue de la bibliothèque METEONORM de pléaïde-comfie et qui reprend les températures moyennes mensuelles sur 10 ans de la période 2010 - 2019.

## 1. Scénarii d'occupation

*Occupation :*

Les scénarios d'usage et d'occupation sont connus et sont en compte prises en compte dans la simulation.

Bureaux et Open space :

L'occupation nominale varie en fonction de la capacité de la pièce étudiée

Arrivée entre 8h et 9h

Occupation réduite pendant la pause (entre 12h et 14 h)

Départ des bureaux entre 17h et 18h ( 18h Bureaux sont vides )

Occupation réduite pendant les mois de juillet et d'Aout, une semaine en Avril et une semaine en fin de l'année.

Les bureaux ne sont pas occupés samedi et dimanche.

Salle de TP :

L'occupation nominale varie en fonction de la capacité de la pièce étudiée

Arrivée entre 8h et 9h

Occupation réduite pendant la pause (entre 12h et 14 h)

Départ des salles entre 17h et 20h

Occupation réduite pendant les mois de juillet et d'Aout, une semaine en Avril et une semaine en fin de l'année.

Les salles ne sont pas occupées samedi et dimanche.

# Hypothèses Simulation Dynamique

## *Les scénarios d'usage :*

### Apports internes liés à l'éclairage :

Le logiciel pléiade permet un calcul d'éclairage naturel donc la consommation et le gain interne associé pour atteindre le niveau d'éclairage requis sont calculés automatiquement. La gestion de l'éclairage est prise en compte en fonction des éléments de dimensionnement, avec une puissance de 6W/m<sup>2</sup> pour les locaux concernés.

### Apports internes liés aux équipements :

Bureaux : 1 ordinateur portable d'une puissance 35W par personne

Salle TP : 1 ordinateur fixe ( tour ) pour 2 personne

Nota : Étant donné que les salles de travaux pratiques (TP) ont une occupation spécifique, un usage similaire à celui des bureaux est pris en compte pour ces zones..

### Apports internes des occupants :

Une puissance sensible de 60W par occupant est prise en compte pour tous les locaux, puisque PLEIADES ne permet de paramétrer qu'un seul type d'apport sensible par occupant par projet.

## *Les scénarios d'occultation :*

D'avril à septembre les protections solaires sont simulées baissées selon l'orientation :

Est : Les protections solaires sont baissées à l'arrivée des occupants, puis relevées à 13h

Sud : Les protections solaires sont baissées à 10h, puis relevées à 16h

Ouest : Les protections solaires sont baissées à 15h et relevées le matin suivant à l'arrivée des usagers (les protections sont maintenues baissées le week-end jusqu'au lundi matin)

Pour les façades à double orientation, les scénarios d'occultation ont été fusionnés

Le logiciel calcule automatiquement le facteur d'ombrage en se basant sur les caractéristiques de la protection.

Un coefficient d'obturation a été appliqué les performances des façades protégées par le FEXBRICK

## *Choix des Températures de consigne chauffage et climatisation :*

Température de chauffage : 19°C

Température de rafraîchissement : 28°C

# Hypothèses Simulation Dynamique

## Scénario météo caniculaire :

- Pour cette simulation, nous avons pris un nouveau fichier météo contenant un scénario de type caniculaire.
- Ce fichier météo caniculaire est fournis dans la bibliothèque méteonorme de Pléaïde et il utilise les températures maximales mensuelles sur 10 ans pour la période estivale (de mai à septembre).
- La mauvaise gestion des protections solaires et l'ouverture des fenêtres la journée :
- Pour les protections solaires, afin de simuler un mauvais usage du bâti, nous considérerons une réduction de leur efficacité de 50% par rapport aux scénarios d'utilisation de base.
- L'absence de sur-ventilation nocturne. Ainsi qu'une variation de débit (voir note BDM de ventilation naturelle nocturne) :
- Pour cette simulation, nous considérerons aucune ventilation nocturne pour pouvoir rafraichir le bâtiment.
- La variation de scénarios d'occupation et de gains internes :
- Pour cette simulation, nous considérerons une augmentation au niveau des gains internes, notamment en termes de puissances dissipés de l'ordre de 50% en moyenne par rapport aux gains internes prévus en base.

# Hypothèses Simulation Dynamique

## Fichier Météorologique

- Localisation de la station météo
- Quelles données (périodes prise en compte)
- Quel traitement des données / contextualisation

## Scénario d'occupation

- Scénario d'occupation et d'usage par zone thermique.
- Densité d'occupation m<sup>2</sup>/personne

## Densité d'occupation

Par zone thermique en m<sup>2</sup>/personne.

## Puissance installée des équipements.

- Eclairage
- Apport interne équipement hors éclairage. En W/m<sup>2</sup>.

## Charge interne moyenne annuelle

- Incluant métabolisme, éclairage et autre équipement. (Celle-ci est obtenue en divisant la quantité d'énergie interne annuelle (en Wh/an) par le nombre d'heure annuel (8760h) et la surface totale du bâtiment. ) Exprimé donc en [W/m<sup>2</sup>]

## Ventilation mécanique

Débits de ventilation hygiénique maximum par zone thermique en m<sup>3</sup>/h et débit de ventilation hygiénique maximum et moyen global  
*(la ventilation/surventilation naturelle sera abordée plus loin)*



# Confort et santé - Surventilation nocturne

## Scénario de surventilation

•Description du scénario de surventilation naturelle nocturne (horaire) :

Les menuiseries sont simulées ouvertes pendant les périodes d'inoccupation entre 15 juin et 15 septembre entre 20h et 8h.

•Des limites ont-elles été simulées ? (en fonction de la vitesse du vent, pluie et de températures minimales par exemple) :

La simulation prend en compte une limite de vitesse du vent égale à 7 m/s, étant donné qu'elle se base sur le calcul aéraulique.

## Débits modélisés

Débit de surventilation modélisé par espaces :

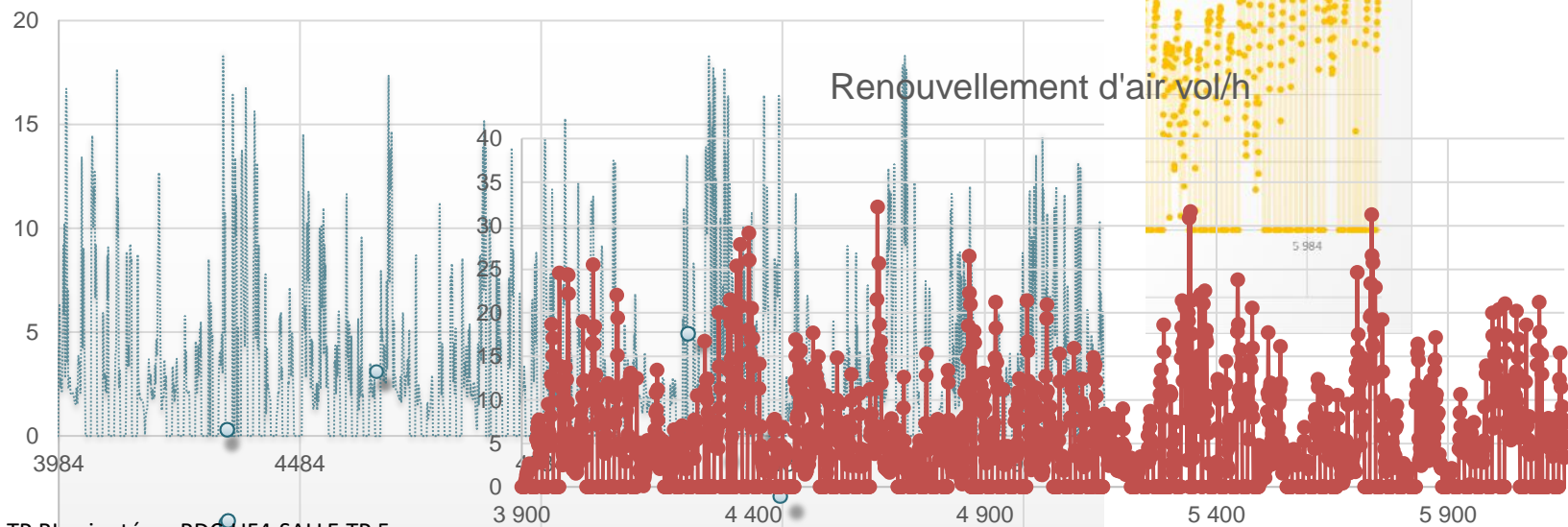
Les débits de surventilation ont été calculés automatiquement à l'aide du module aéraulique de Pléaide Comfie. Ce module effectue le calcul des débits d'air entre les différents espaces.

•Le débit de la ventilation nocturne est variable car il dépend de la vitesse et de sens du vent

Les graphiques ci-dessous illustrent l'évolution du renouvellement d'air dans des zones à orientation unique, à double orientation et traversantes.

Zone Bureau mono-orientée « RDC-UF4-BUREAU 7 »

Renouvellement d'air Vol/h



Zone salle TP BI-orientée « RDC-UF4-SALLE TP 5 »

—●— Renouvellement d'air vol/h

# Confort et santé

- L'absence de ventilation nocturne génère une augmentation du niveau d'inconfort en été, notamment dans les
- locaux à forte occupation et forte utilisation d'équipements dissipateurs de chaleur car ces locaux ne peuvent
- dissiper la puissance accumulée en journée. Ainsi, il est important de rafraîchir les locaux la nuit en été même si les locaux sont climatisés.
- Avec la simulation initiale, nous constatons que 100% des locaux simulés respectent les critères de confort définis dans le programme.
- Dans la variante 1 de la simulation, seulement 88% des locaux étudiés respectent les exigences de confort.
- Une mauvaise gestion des protections solaires et des ouvertures a un impact significatif sur le confort. Il est donc impératif de sensibiliser les utilisateurs à leur bonne utilisation.
- L'absence de ventilation nocturne entraîne une augmentation de l'inconfort en été, en particulier dans les locaux à forte occupation et équipés d'équipements dissipant de la chaleur, car ces espaces ne peuvent pas dissiper la chaleur accumulée pendant la journée. Ainsi, il est important de rafraîchir les locaux la nuit en été.
- L'augmentation des apports internes souligne l'importance de choisir des équipements adaptés dans les différentes salles de bureaux, salles de TP et autres espaces contenant des équipements, afin de réduire l'inconfort en été.
- Il est donc essentiel de sensibiliser le personnel aux comportements à adopter pour améliorer le confort estival.
- Voici une liste non exhaustive de comportements à respecter, afin de réduire l'inconfort en été sans recourir à la climatisation, classés par ordre d'impact :
- - Protéger au maximum les vitrages contre les apports solaires en été en utilisant des volets roulants ou des brise-soleils.
  - Mettre en place une ventilation nocturne dans les locaux à forte occupation pour dissiper la chaleur accumulée pendant la journée.
  - Bien utiliser les espaces et choisir des équipements électriques qui dissipent moins de chaleur.