

INGÉNIERIE ET ARCHITECTURE ET VICE-VERSA PAR RUI FURTADO

**CONFÉRENCE @ EPFL
L'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne**

03/04/19



SIÈGE DE LA EDP, LISBONNE

PROJET ET CONSTRUCTION

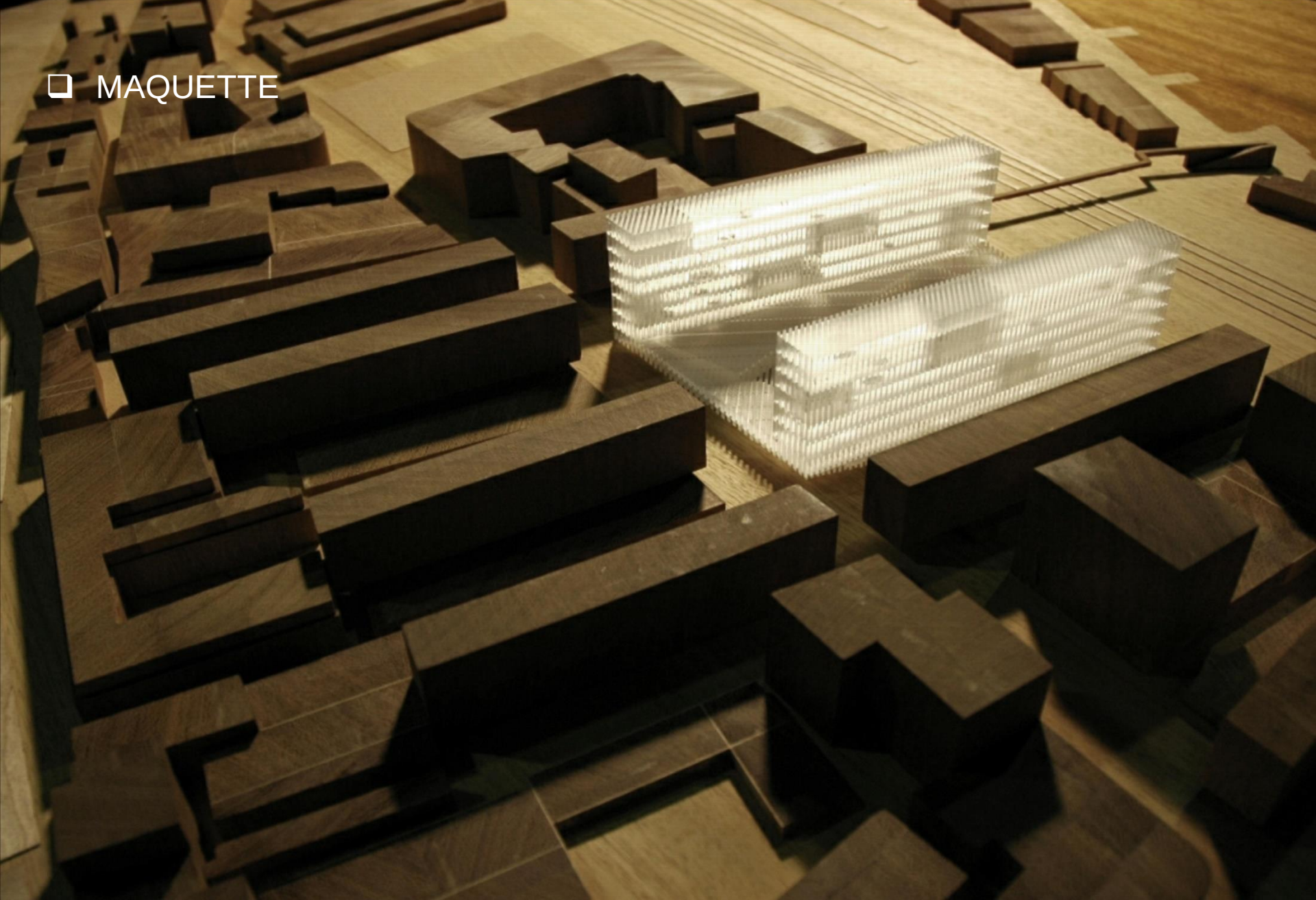
PROJET



- **Architecture**
- Structures
- Hydraulique
- Installations Mécaniques
- Installations Électriques
- Coordination

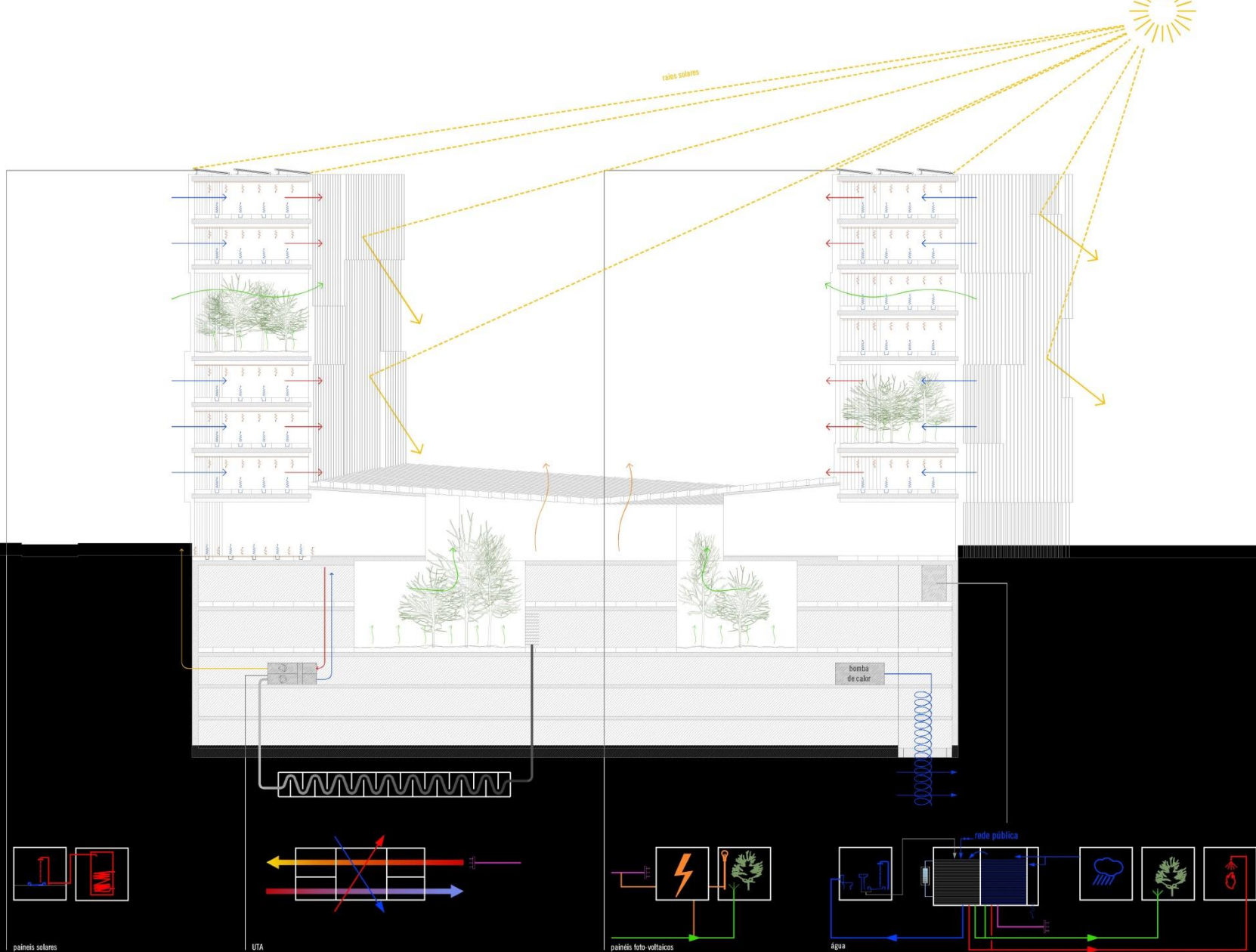
□ IMPLANTATION



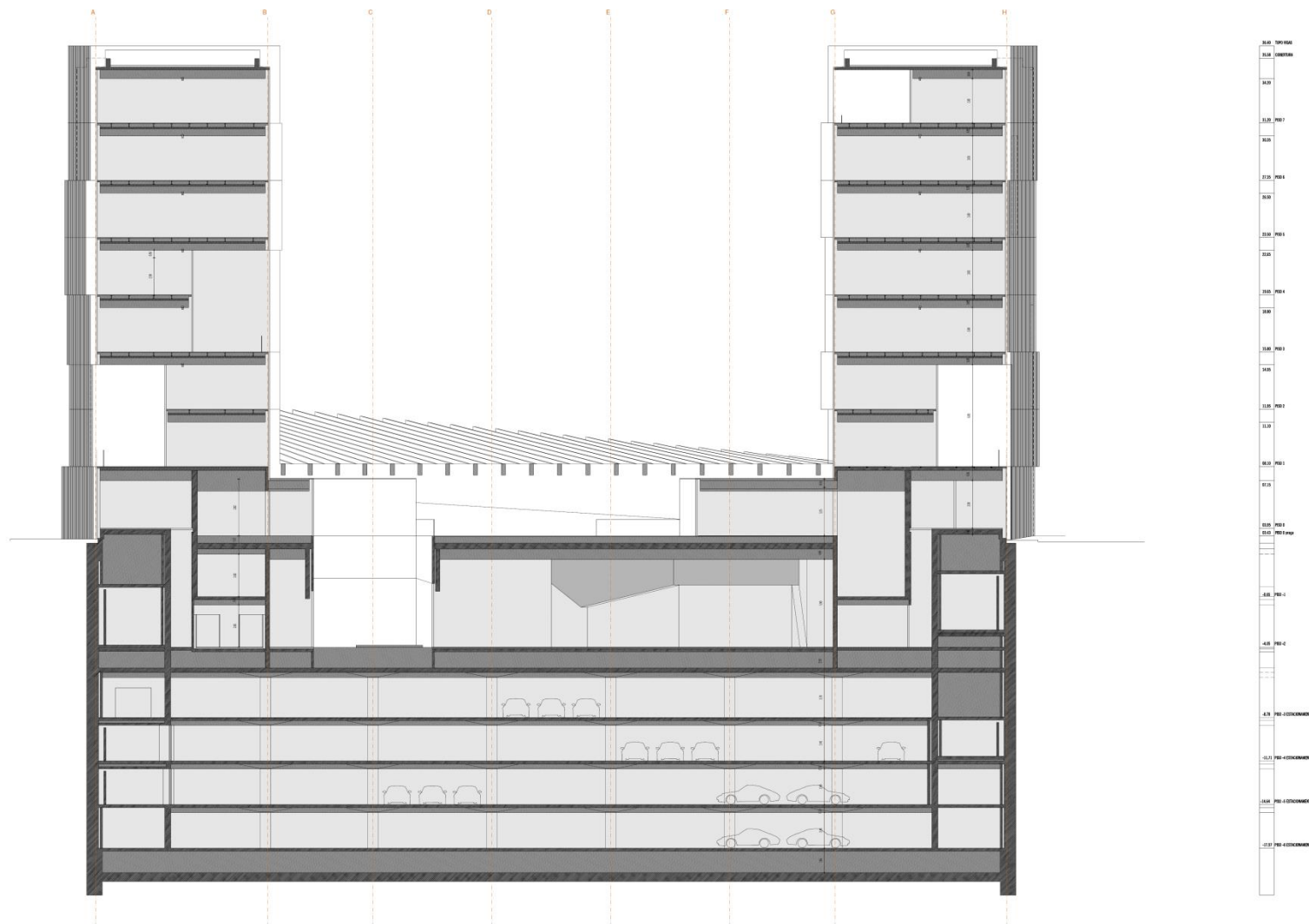


MAQUETTE

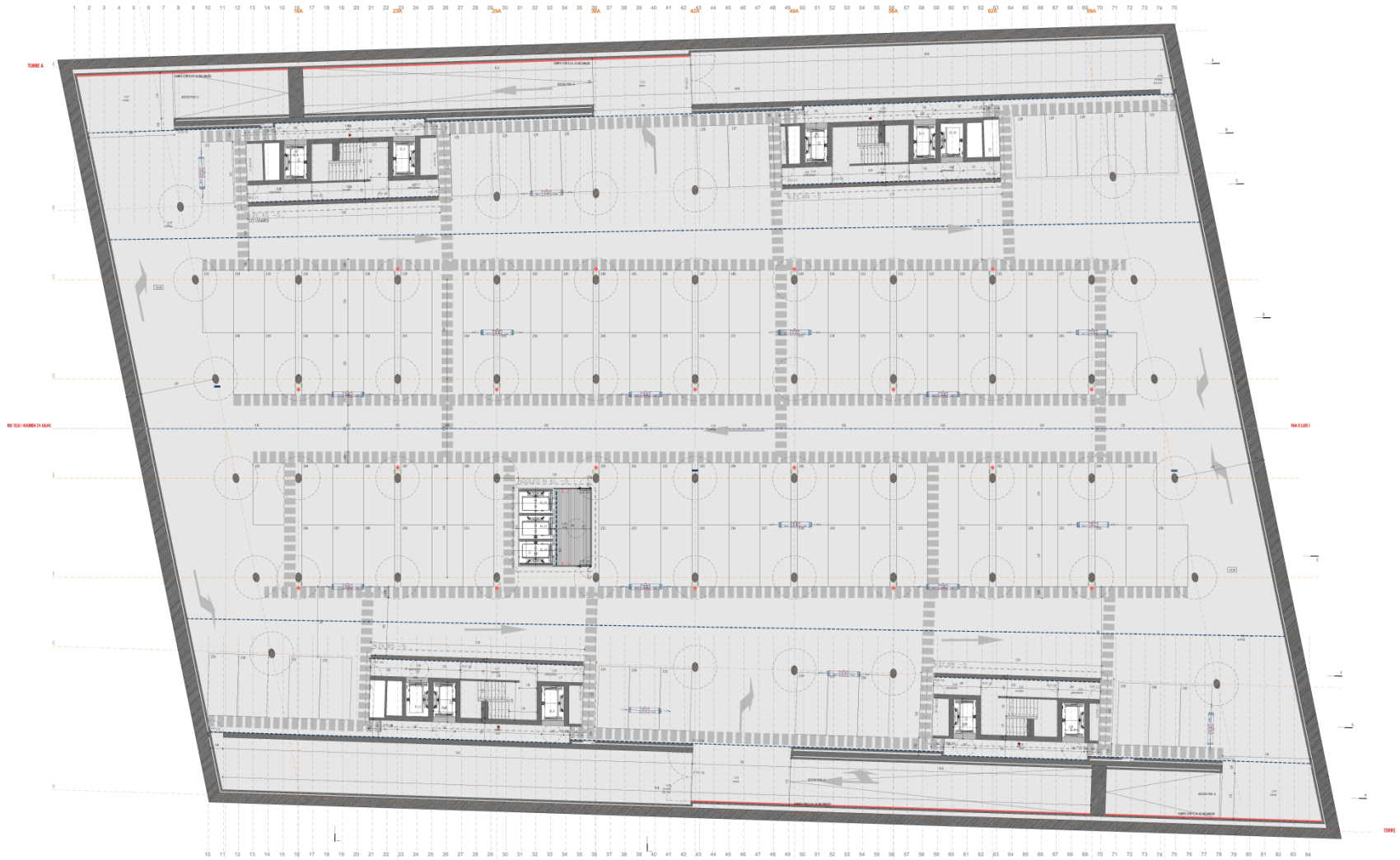
A detailed architectural model is shown, featuring a central building with a translucent, grid-like facade. This building is surrounded by numerous dark, solid rectangular blocks of varying sizes, which represent other structures or site elements. The entire model is constructed on a light-colored wooden base. The lighting is dramatic, casting long shadows and highlighting the textures of the materials.



❑ Coupe Transversale du Bâtiment



❑ Sous Sol – Étages pour le stationnement



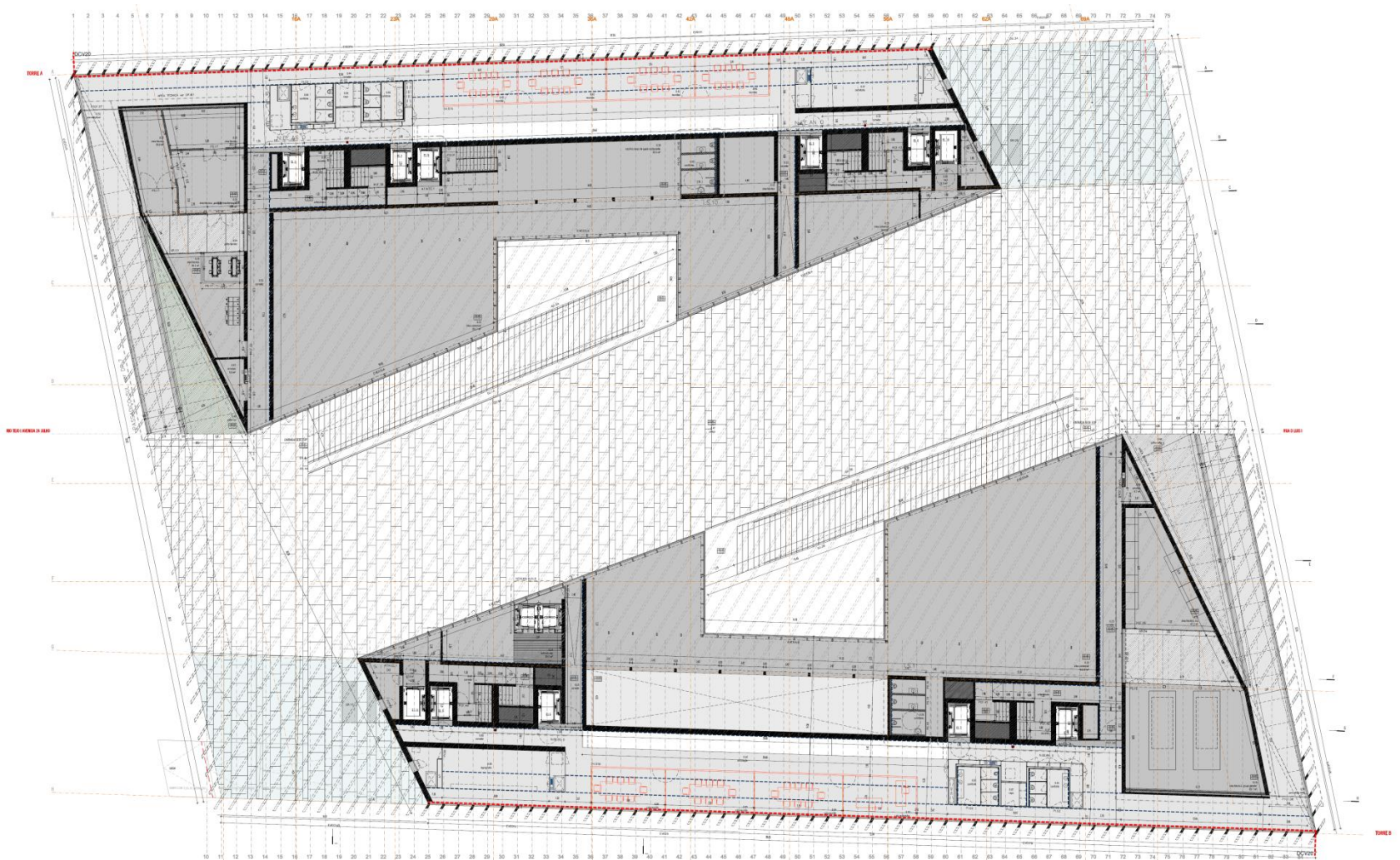
[Plans caves]

□ Étage -1



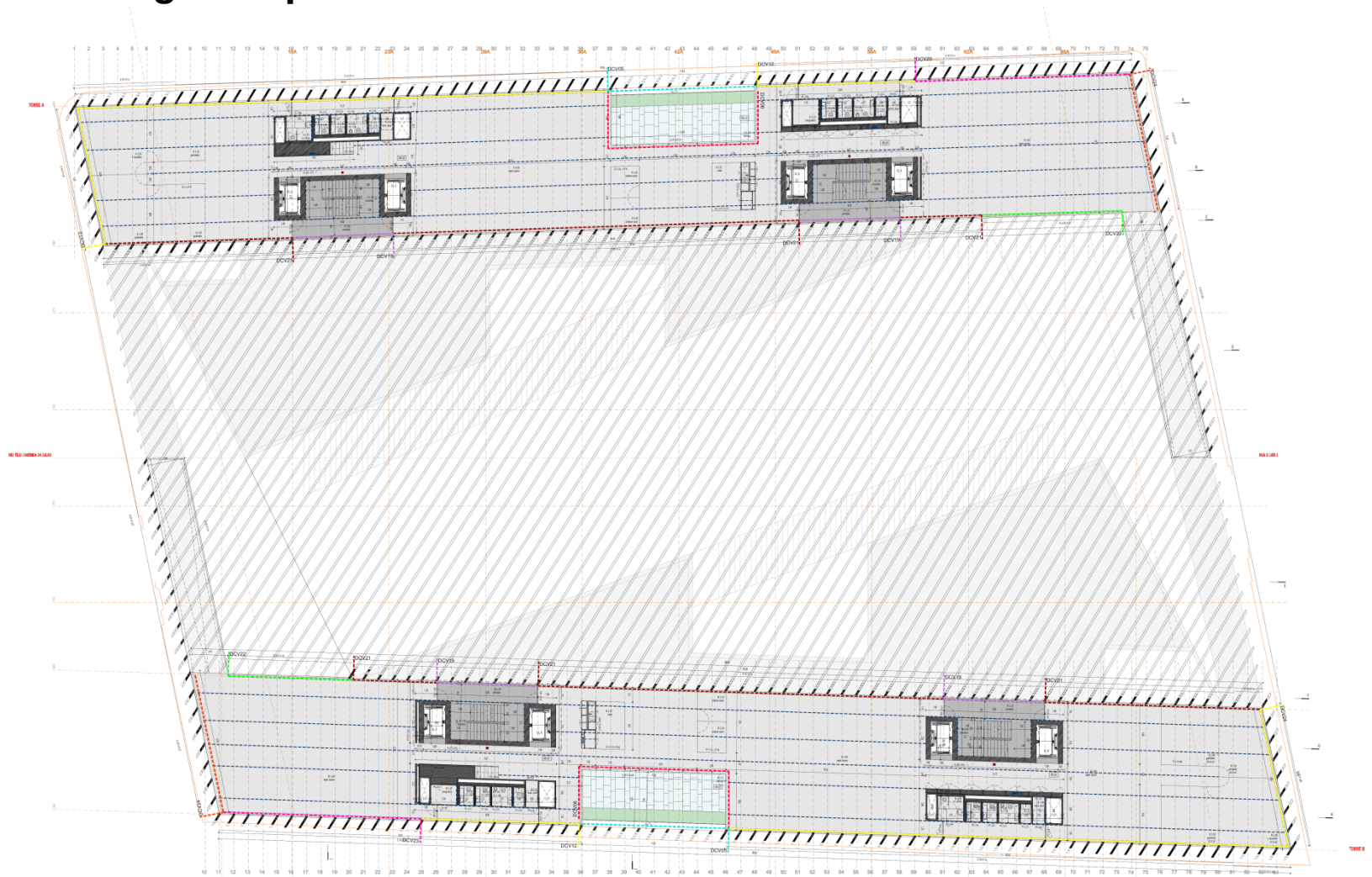


□ Place extérieure





□ Étages Supérieures







PROJET

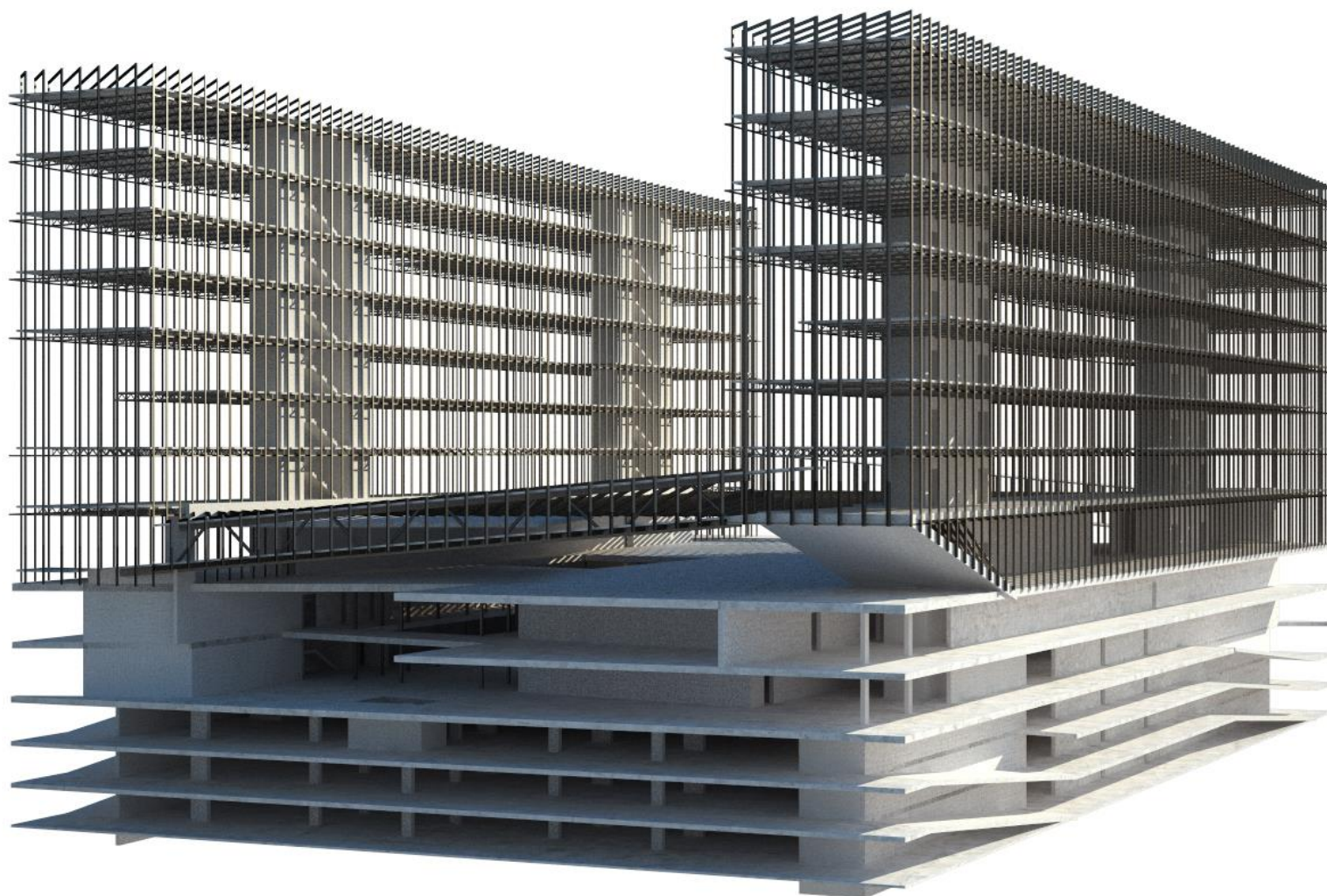


- Architecture
- **Structures**
- Sanitaire
- Installations Mécaniques
- Installations Électriques
- Coordination

PRINCIPES:

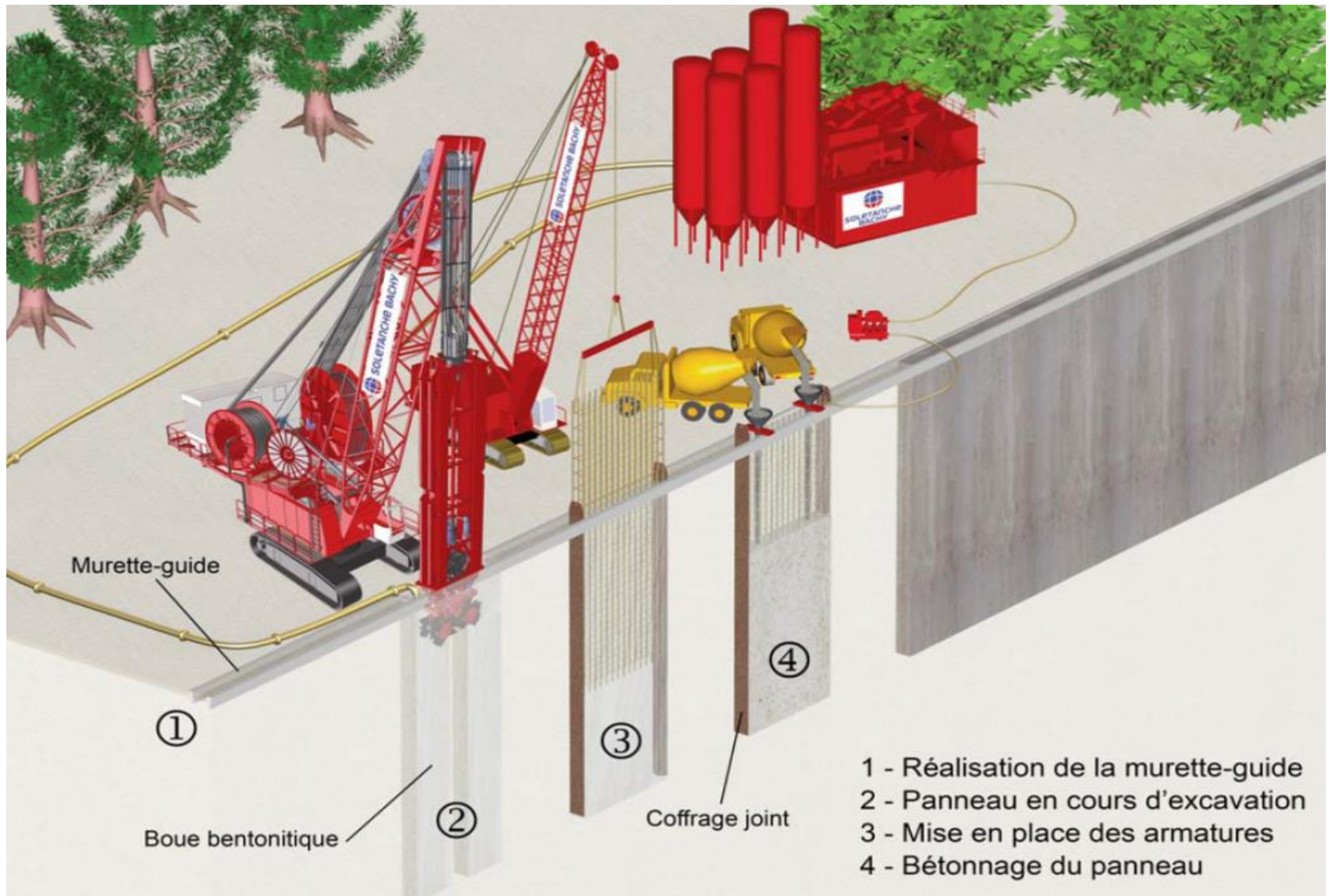
- Emplacement du bâtiment près de la mer – nappe phréatique surélevée
- La légèreté/transparence des étages supérieures;
- Compabilité de la solution des planchers avec les infrastructures – Dalles Mixtes;

❑ Bâtiment – Béton Armé + Métalliques



[Modèle REVIT]

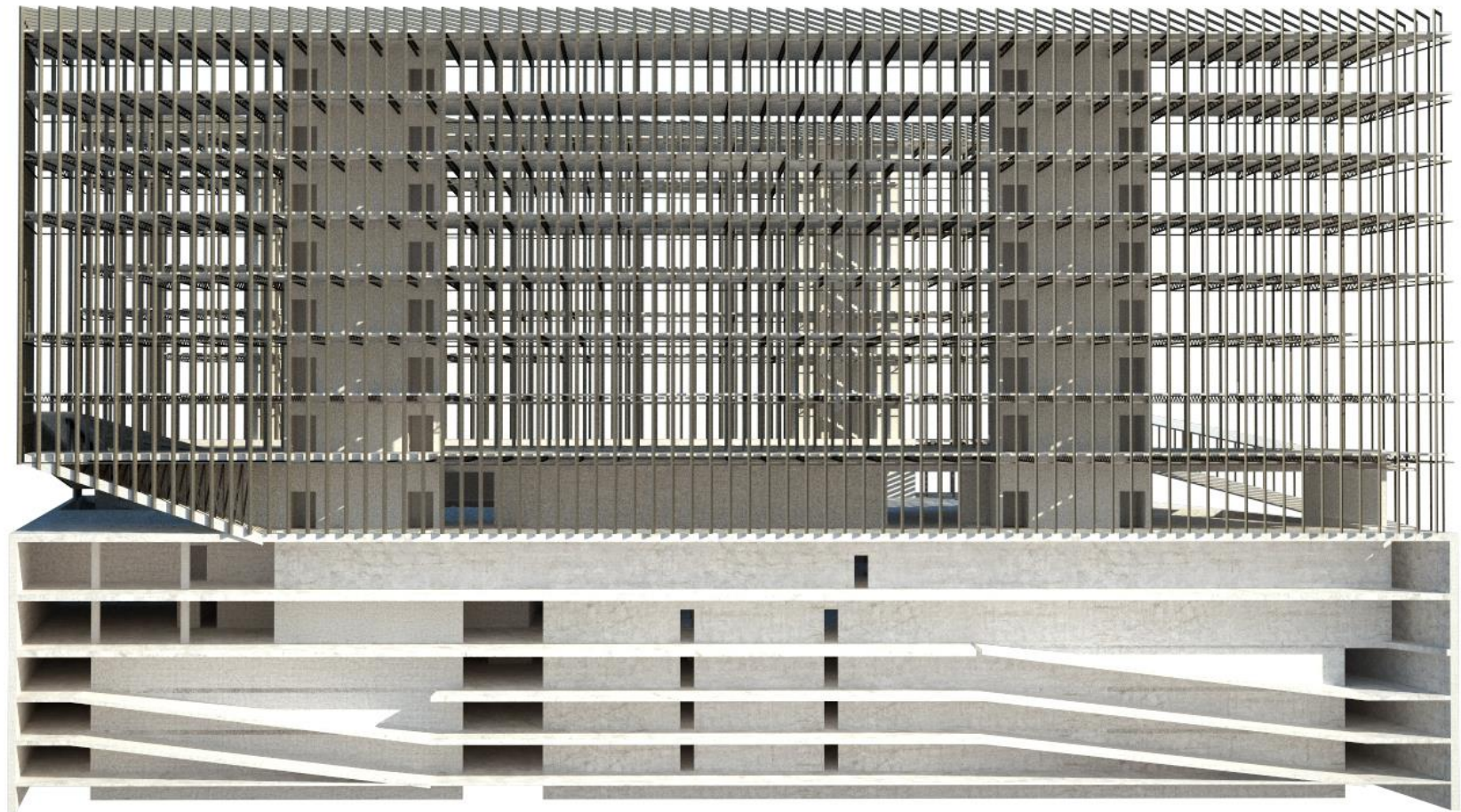
❑ Confinement Périphérique – Parois Moulées Ancré



❑ Confinement Périphérique – Parois Moulées Ancrées



❑ Bâtiment – Béton Armé + Métalliques



❑ Composition du Bâtiment

➤ Sous Sol

- Dalles et piliers en Béton sur les étages de stationnement
- Parois Fléchies en béton blanche dans les étages -2 et -1

➤ Étages surélevés

- Dalles Mixtes
- Piliers Métalliques
- Noyau d'escalier et ascenseurs Béton Blanche

➤ Carré

- Poutres métalliques de section rectangulaire, enduites de GRC

❑ Structure du Sous-sol – Béton Armé

➤ Plancher- champignons



[Prototype du Chapiteaux]

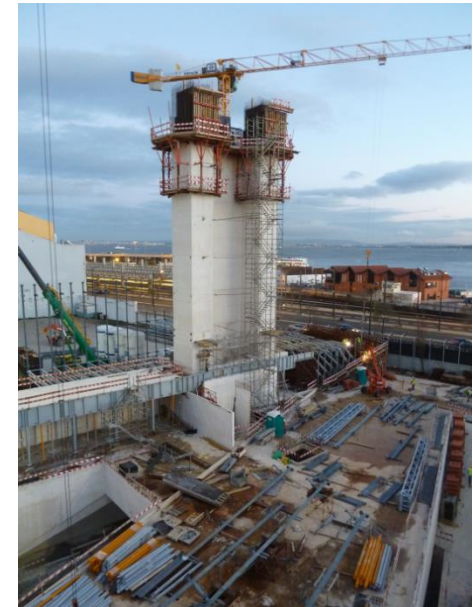
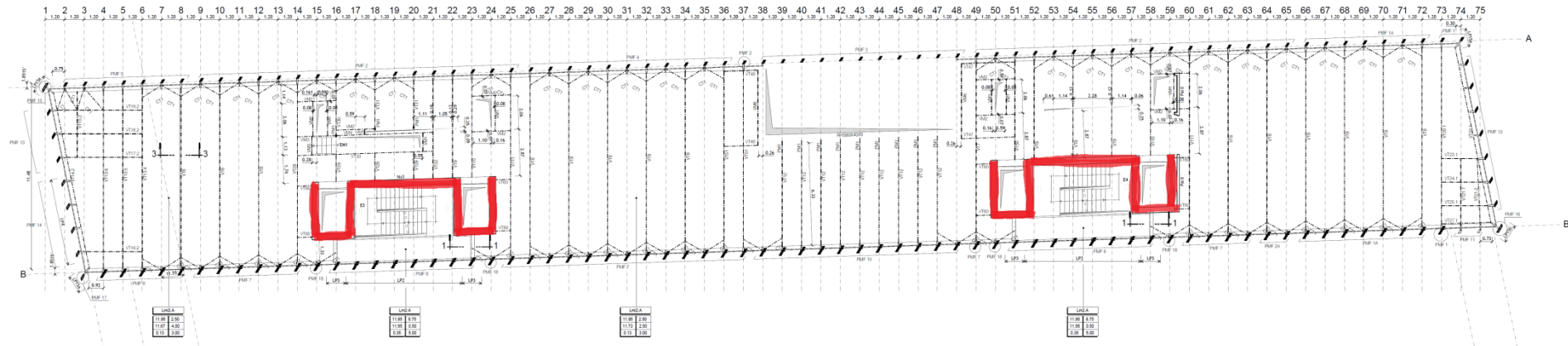


[Construction de dalle – étage -3]

❑ Structures – Compatibilisation avec les infrastructures



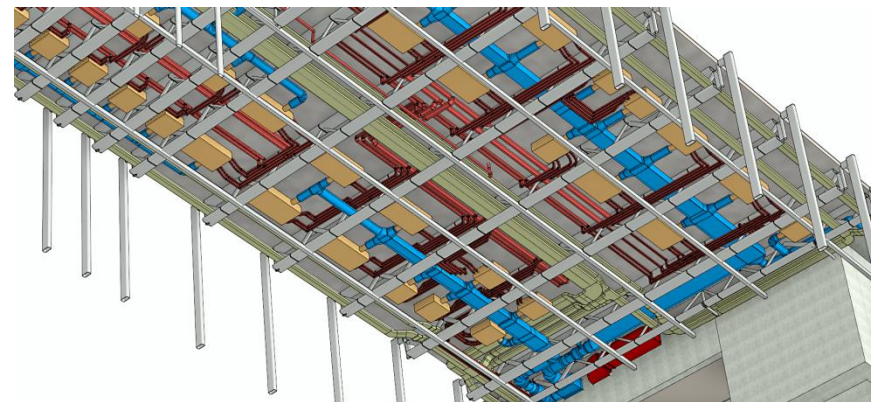
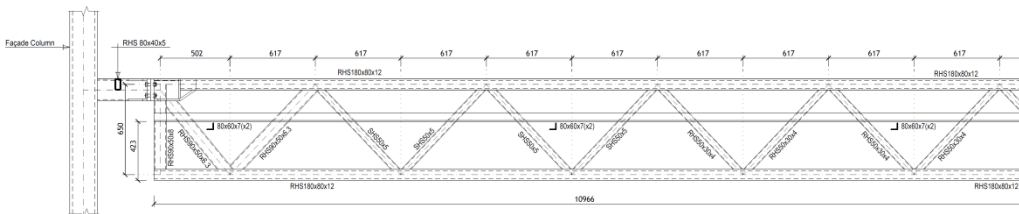
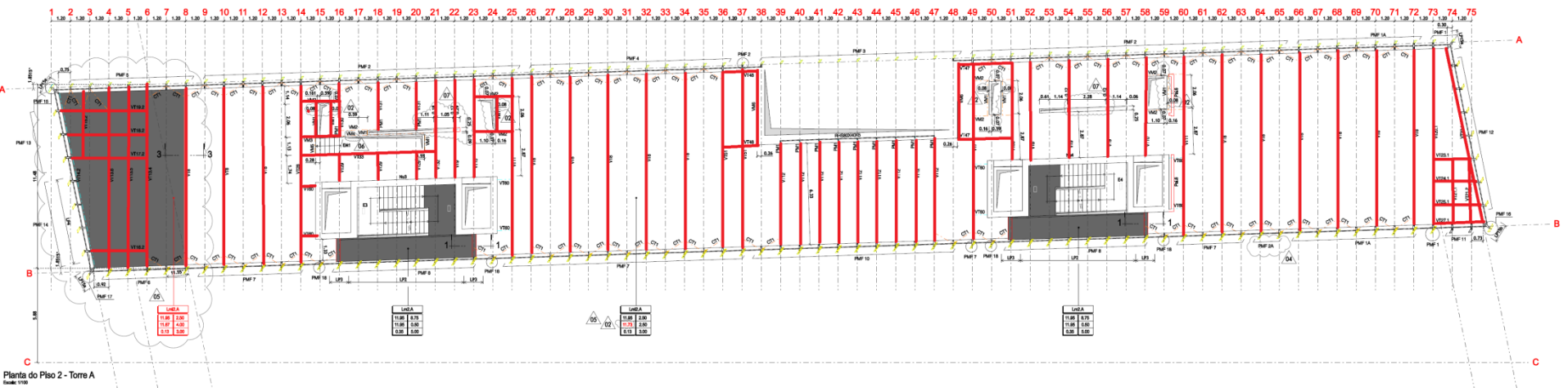
❑ Stabilité globale



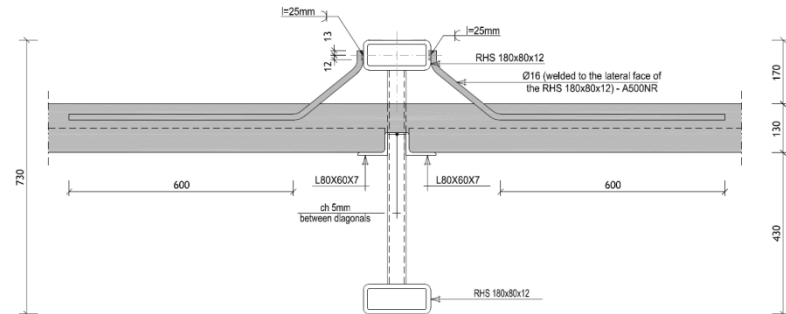
❑ Noyau d'escalier et ascenseurs



Les Planchers



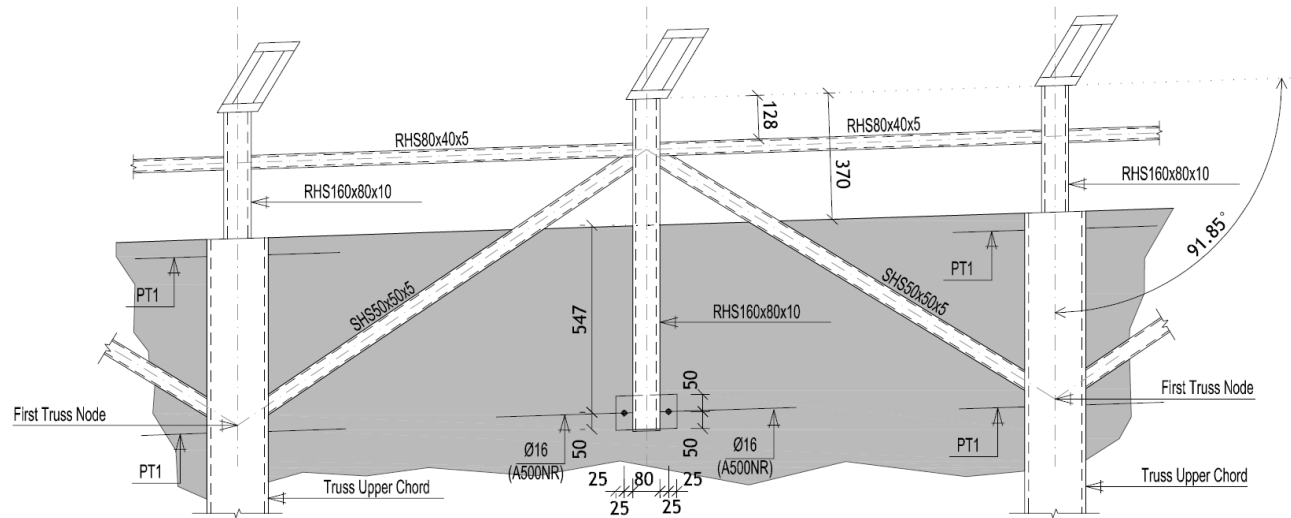
❏ Les Planchers



❑ Planchers / Compatibilisation avec les Infrastructures



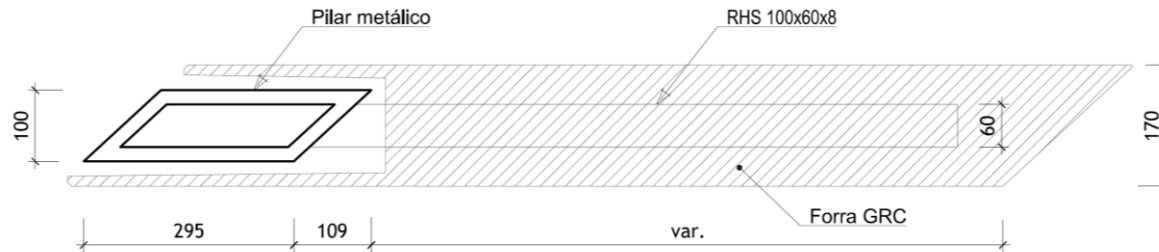
❑ Planchers / Stabilité globale



❑ Planchers / Stabilité globale



❑ Façades / Piliers

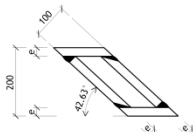


CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DOS PERFIS RECONSTITUÍDOS SOLDADOS - TORRE A

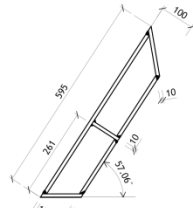
Escala 1/10



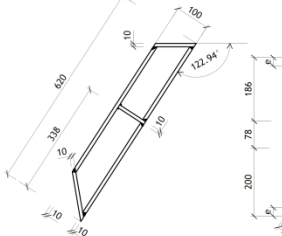
PRS 1.A



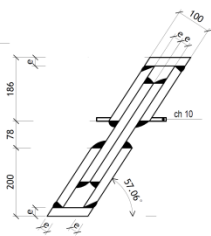
PRS 2.A



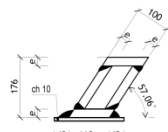
PRS 3.A



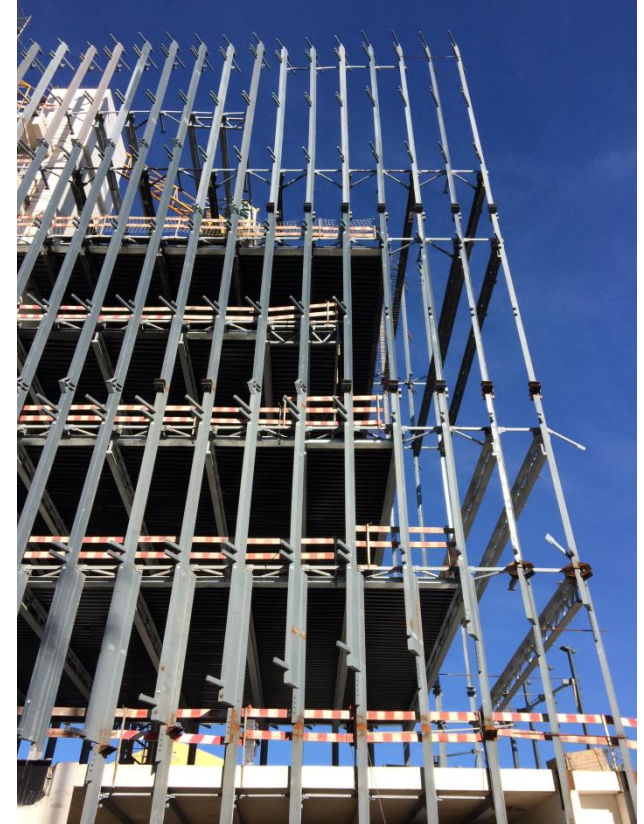
PRS 4.A



PRS 5.A



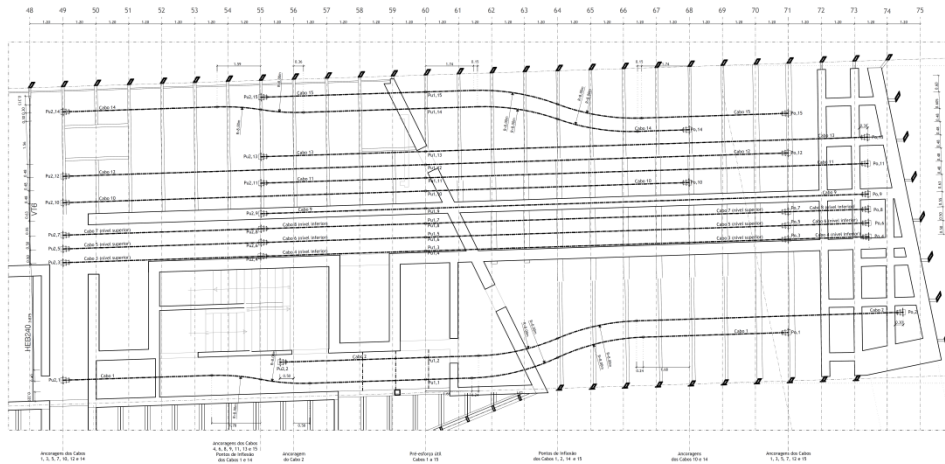
PRS 6.A



❑ Façades / Piliers



❑ Consoles /Poutres de Transf rence



❑ Consoles /Poutres de Transf rence

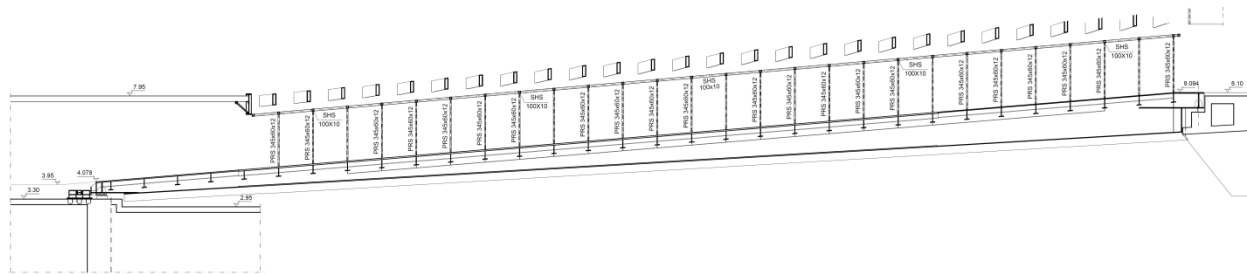


❑ Aspects constructifs

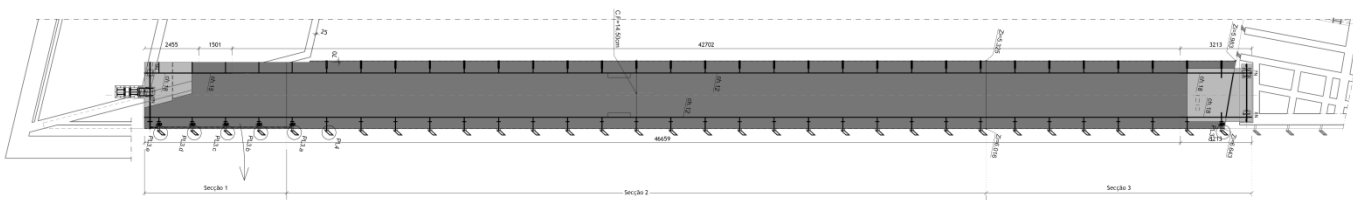




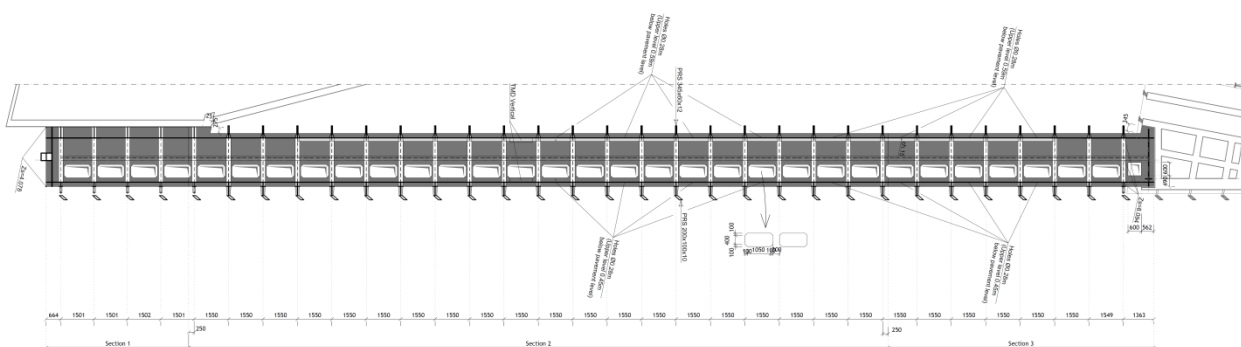
Passerelles



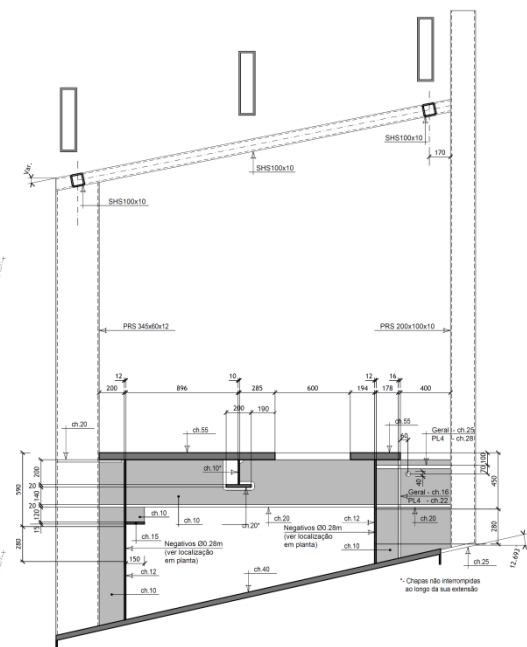
Alçado da Treliza do Passadiço Norte



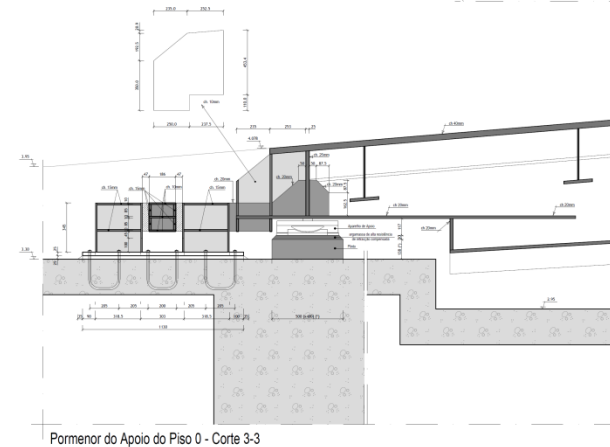
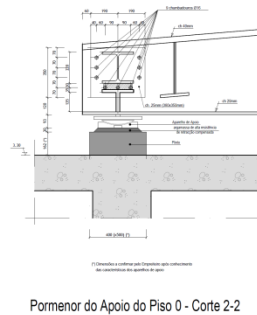
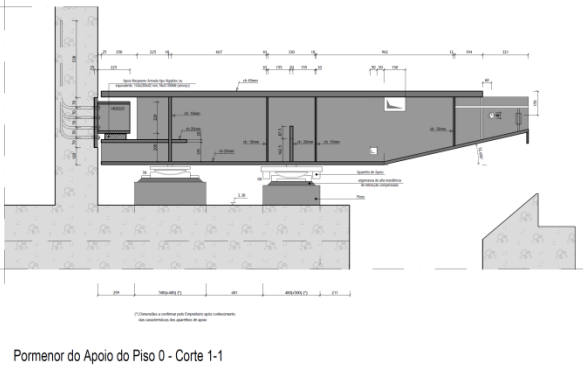
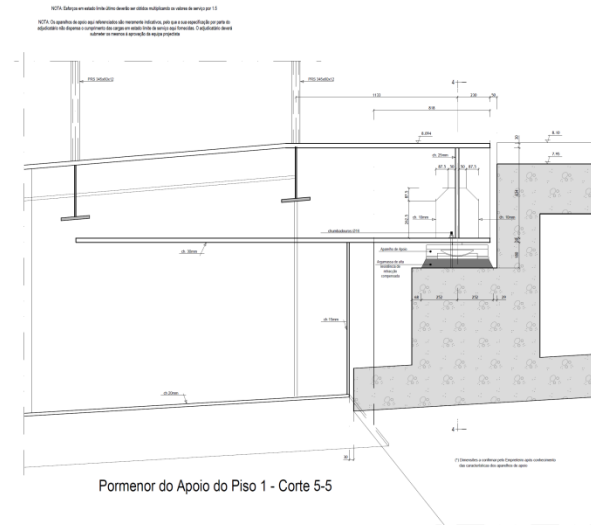
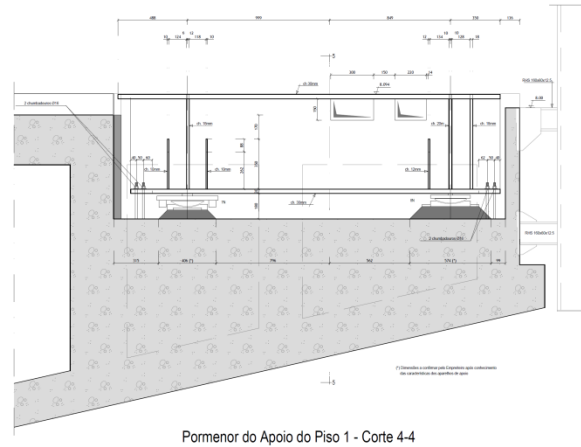
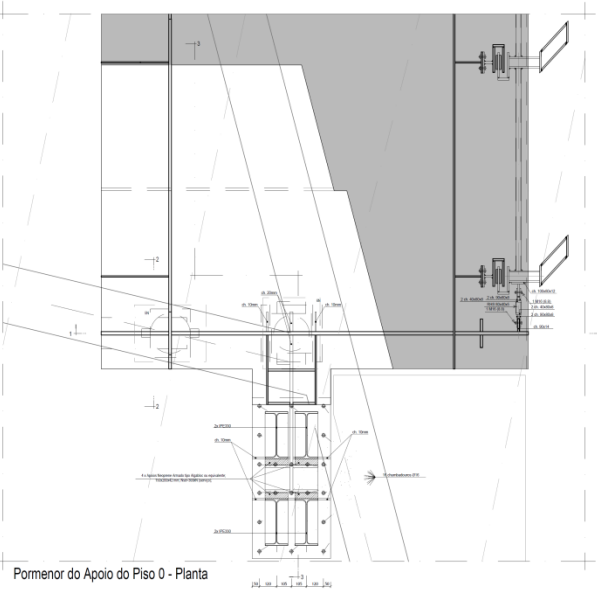
Planta da Chapa Inferior do Passadiço Norte



Planta de Piso do Passadiço Norte



❑ Passerelles



❑ Passerelles



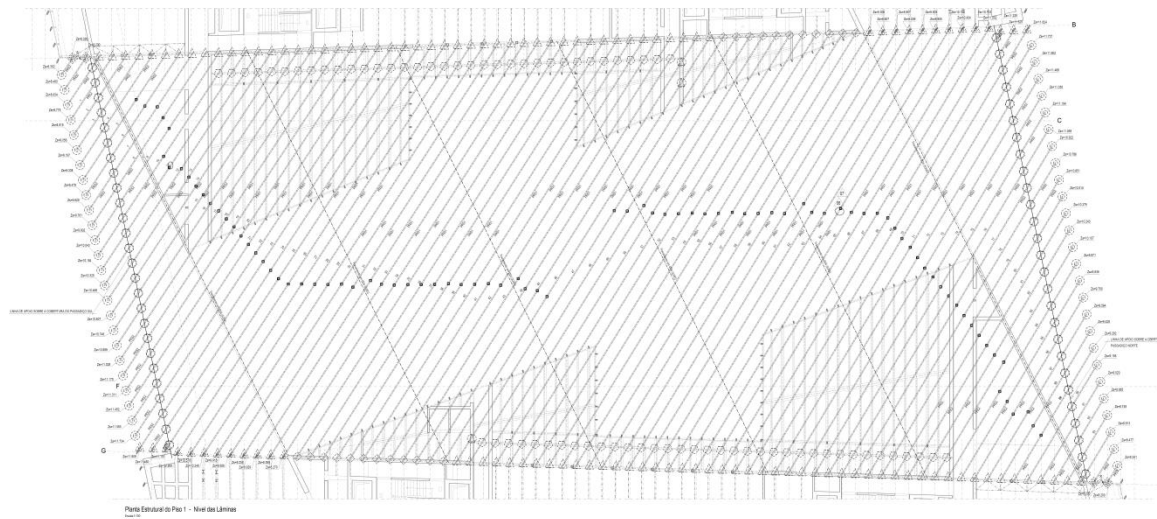
❑ Passerelles



❑ Passerelles



❑ Pergules / Place extérieure



Quadro de Contra-flechas						
Linhas	a1	a2	a3	a4	L	cf - mm
2	-	-	-	-	2.7871	-
3	-	-	-	-	6.1337	-
4	-	-	-	-	7.5630	-
5	-	-	-	-	9.4803	-
6	-	-	-	-	11.1536	-
7	-	-	-	-	12.8269	-
8	-	-	-	-	14.5002	-
9	-	-	-	-	16.1735	-
10	-	-	-	-	17.8468	-
11	-	-	-	-	19.5201	-
12	0.000546	-0.019492	-0.026497	3.107826	21.1934	16.0
13	0.000651	-0.021632	-0.026751	3.956268	22.8668	22.1
14	0.000673	-0.023460	-0.026301	4.8510078	24.5401	29.2
15	0.000678	-0.0253875	-0.025778	5.892415	26.2134	38.0
16	0.000684	-0.0273750	-0.024063	7.090812	27.8867	48.8
17	0.0006513	-0.0283856	0.0192821	7.4295289	29.5600	56.4
18	0.0004841	-0.0219734	-0.0221514	7.7926358	31.2333	58.0
19	0.0004851	-0.0234674	-0.0133207	8.5649066	32.9066	71.7
20	0.0004804	-0.0243116	-0.0168483	9.8007527	34.5799	85.8
21	0.0004817	-0.0255809	-0.0158999	11.2635673	36.2532	103.5
22	0.0004825	-0.0268674	-0.0153697	12.9126232	37.9265	124.4
23	0.0004877	-0.0283982	-0.0111187	14.7093746	39.5998	148.3
24	0.0004877	-0.0296679	-0.0135782	16.6172457	41.3115	177.1
25	0.0004772	-0.0303732	-0.0123764	18.7484447	43.0305	206.4
26	0.0004988	-0.0317283	-0.0098999	19.8621400	43.9082	222.9
27	0.0004932	-0.0319124	-0.0103872	20.3153330	43.9730	228.1
28	0.0004945	-0.0325051	-0.0120949	20.4629082	44.0378	229.6
29	0.0004982	-0.0322786	-0.0106099	20.5403429	44.1026	230.5
30	0.0004925	-0.0320710	-0.0126855	20.6952027	44.1675	233.3
31	0.0004971	-0.0323671	-0.0103675	20.7831199	44.2324	234.4
32	0.0004950	-0.0323249	-0.0106414	20.8545425	44.2973	236.3
33	0.0004930	-0.0322539	-0.0117783	20.9657968	44.3623	237.5
34	0.0004981	-0.0324837	-0.0116277	20.9849438	44.4274	237.0
35	0.0004941	-0.0323571	-0.0124567	21.0956294	44.4809	239.2
36	0.0004960	-0.0325353	-0.0115421	21.2505262	44.5480	241.4
37	0.0004970	-0.0327400	-0.0098422	21.4429817	44.6151	244.7
38	0.0004882	-0.0322079	-0.0176005	21.7017939	44.6849	248.7
39	0.0005015	-0.0331408	-0.0051163	21.8706385	44.7502	248.2
40	0.0004969	-0.0329510	-0.0080106	21.8223981	44.8155	250.7
41	0.0004859	-0.0323312	-0.0186980	22.0155774	44.8809	253.3
42	0.0004920	-0.0324990	-0.0181210	21.8008842	44.9463	249.1
43	0.0004980	-0.0326725	-0.0115572	21.3209930	45.0145	240.1
44	0.0004850	-0.0333074	-0.0459260	21.294730	45.0772	236.8
45	0.0004622	-0.0292762	-0.083046	20.9164977	45.1428	227.5
46	0.0004921	-0.0304392	-0.0645457	19.7927239	45.2083	216.2
47	0.0004665	-0.0544397	1.6018378	-4.2471177	45.2740	229.9
48	0.0004823	-0.0560794	1.6323784	-3.6965003	45.3396	243.0







PROJET



- Architecture
- Structures
- **Sanitaire**
- Installations Mécaniques
- Installations Électriques
- Coordination

OBJECTIFS:

- Eau potable de qualité

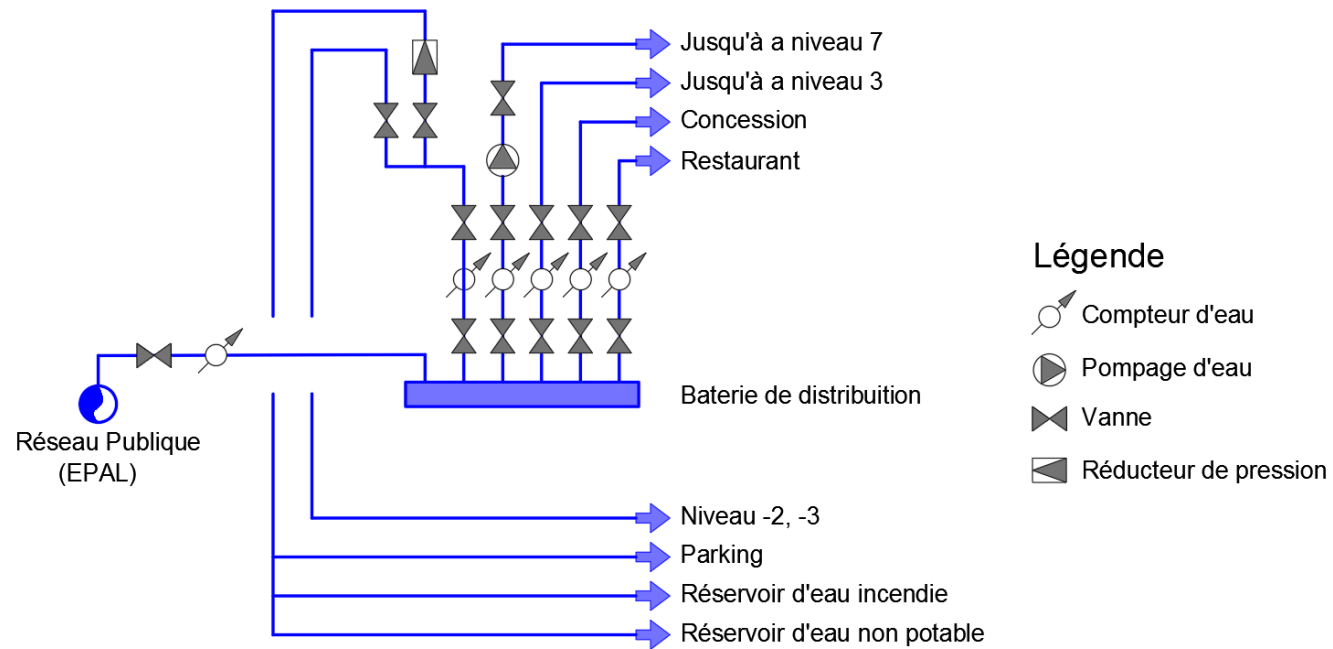
Raccordement sur réseau public - EPAL;
Sans réservoirs de stockage d'eau

- Eau non potable

Réseaux différenciés
Réutilisation de l'eau de pluie pour:

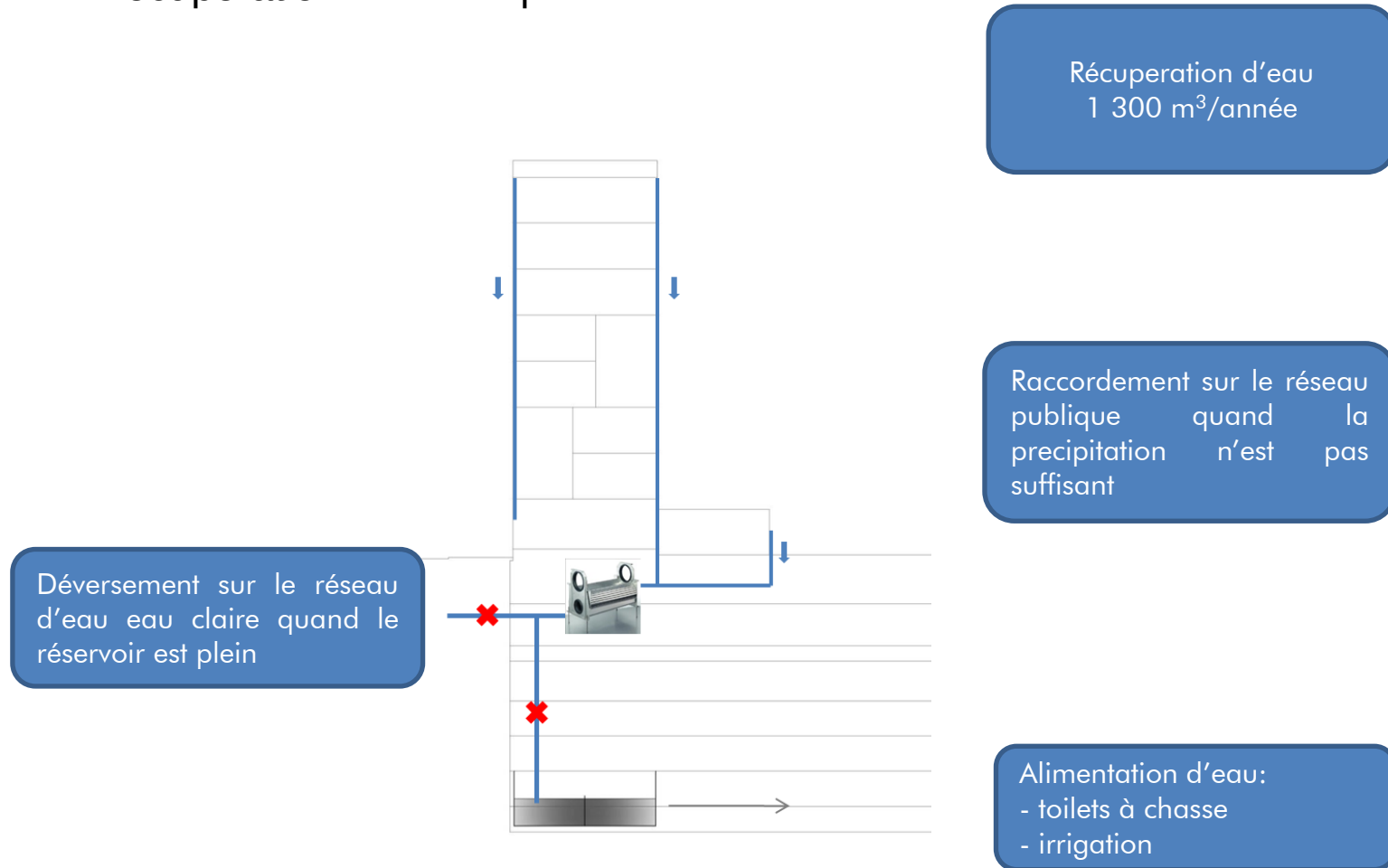
- Système d'extinction d'incendie par eau selon les normes locales
- Évacuation eau usée et eau claire vers le réseau public

❑ SYSTÈME DE DISTRIBUTION D'EAU



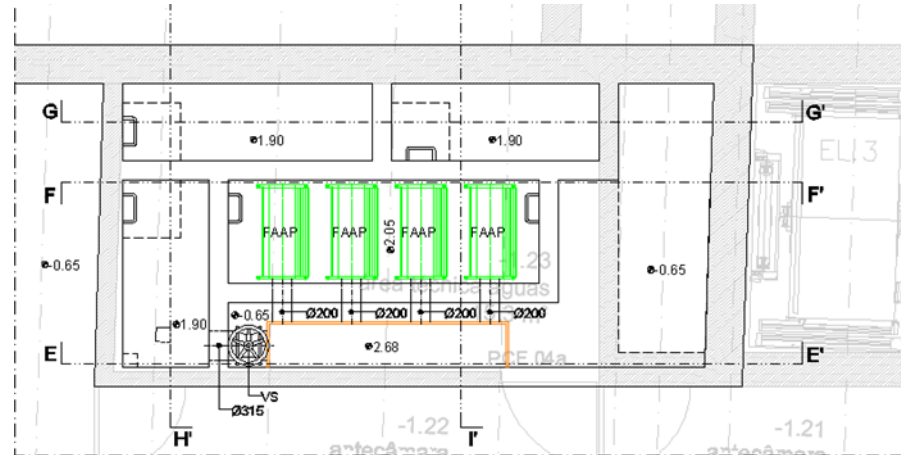
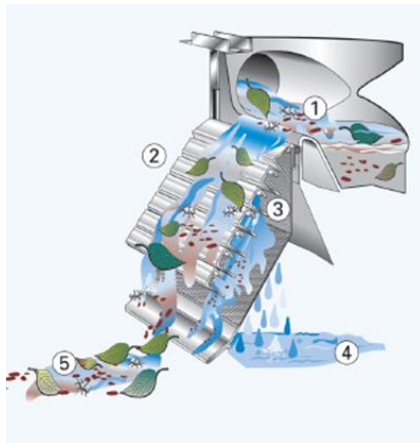
❑ SYSTÈME DE DISTRIBUTION D'EAU

▪ Récupération d'eau de pluie



❑ SYSTÈME DE DISTRIBUITON D'EAU

■ Récupération d'eau de pluie



- 4 filtres en parallèle
- Capacité 9 l/s/filtre
- Fonctionnement gravitique
- Entretien minimal
- Auto-nettoyant

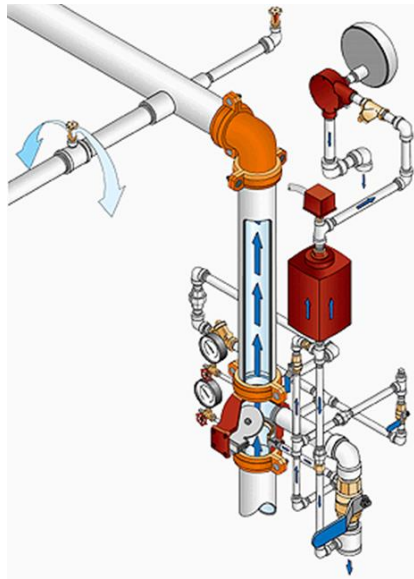
❑ SYSTÈME D'EXTINCTION D'INCENDIE

Systèmes d'extinction d'incendie, avec agent EAU:

- Robinets et postes d'incendie armé (A);
- Système sprinklers dans le sous-sol (B);



[Système A]



[Système B]

Débit pompes:

-150m³/hr;

Réservoir d'eau

-200m³

PROJET



- Architecture
- Structures
- Sanitaire
- **Installations Mécaniques**
- Installations Électriques
- Coordination

OBJECTIFS:

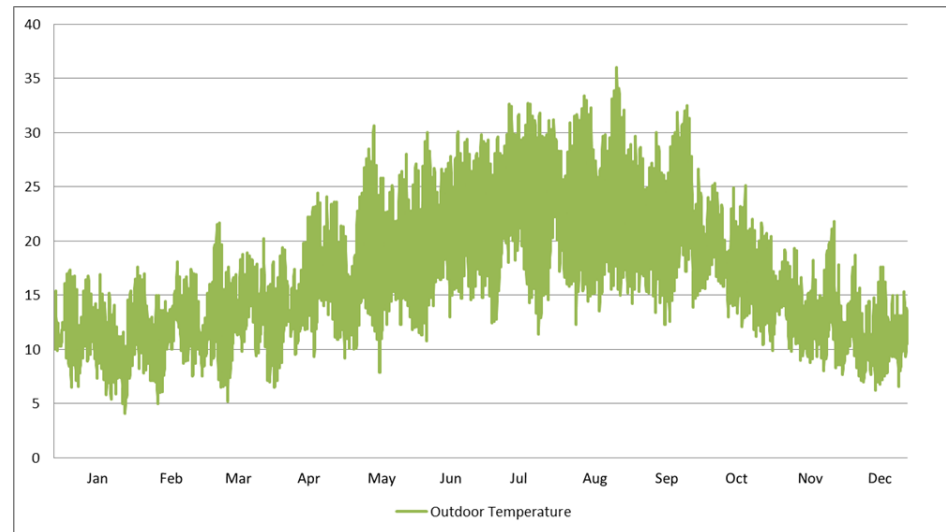
Confort et bien être des occupants

- environnement de chauffage;
- systèmes de ventilation et de renouvellement d'air;
- minimisation des asymétries radiatives (températures de surface);
- humidification de l'air;

L'efficacité énergétique

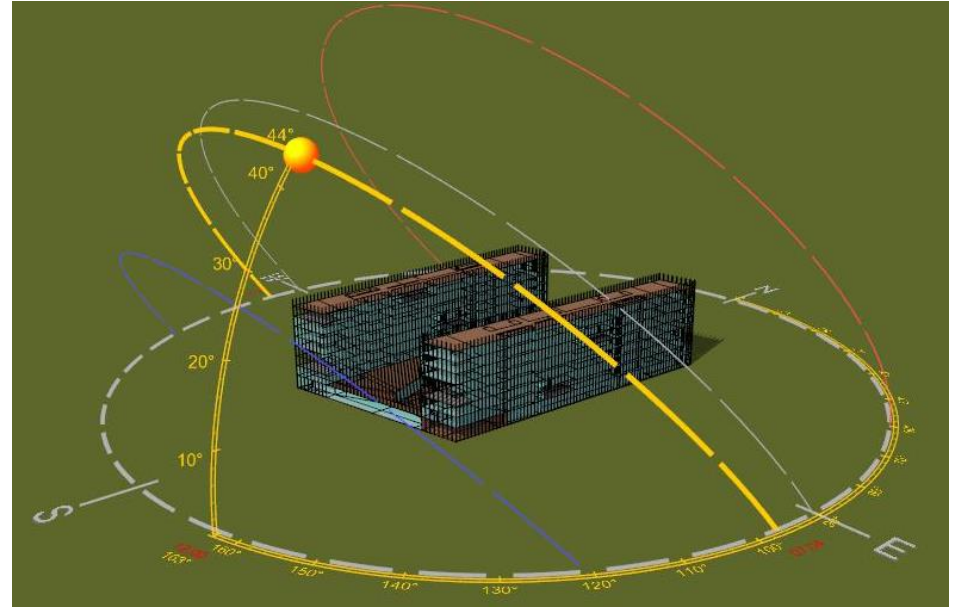
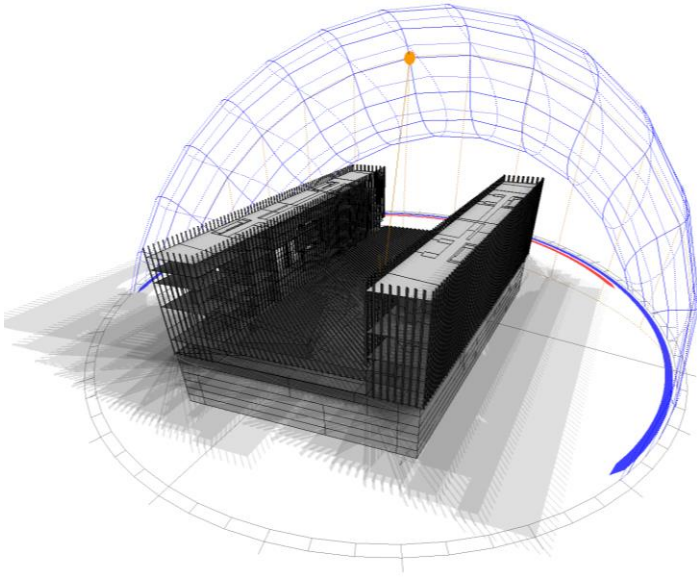
- Récupération de chaleur à haut rendement (roue thermique);
- Utilisation de générateurs électriques dissipés par la chaleur;
- équipement de production de énergie thermique à haute efficacité;
- variation du débit d'air dans les UTA;
- haute performance enveloppante;

CLIMAT ET CONFORT



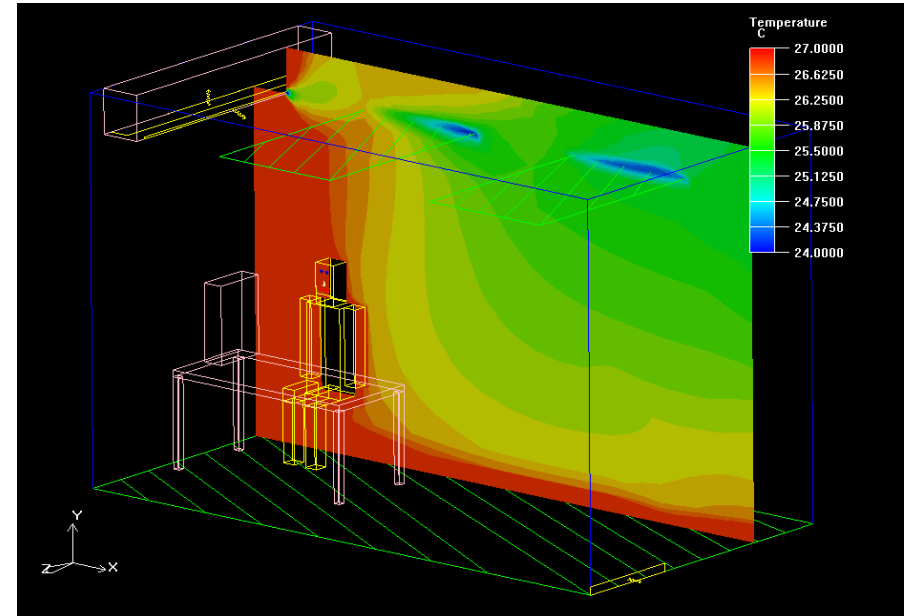
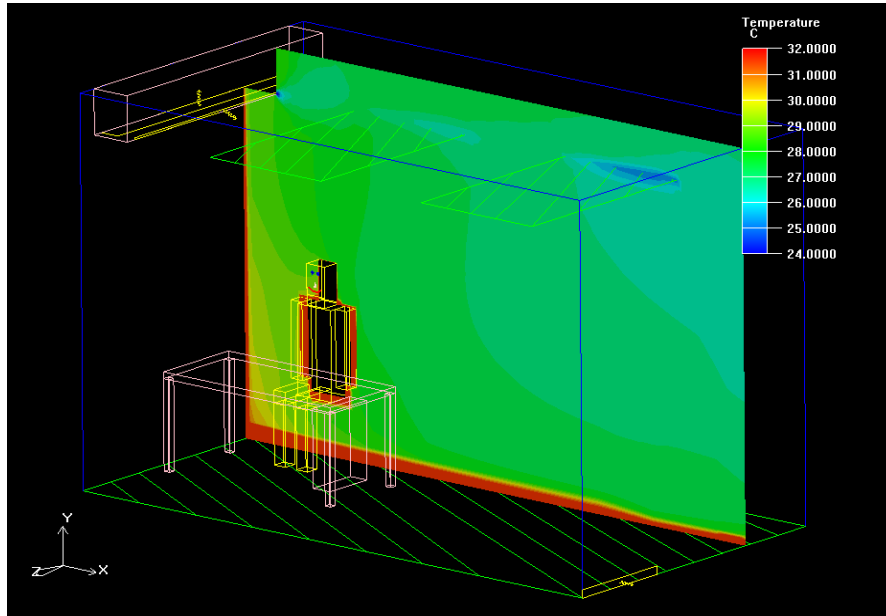
- Besoins de chauffage entre novembre et mai
- Besoins de refroidissement entre juillet et septembre
- Températures extérieures entre 16 et 35 °C en été
- Températures extérieures entre 3 et 17 °C en hiver

❑ EXPOSITION AU SOLEIL



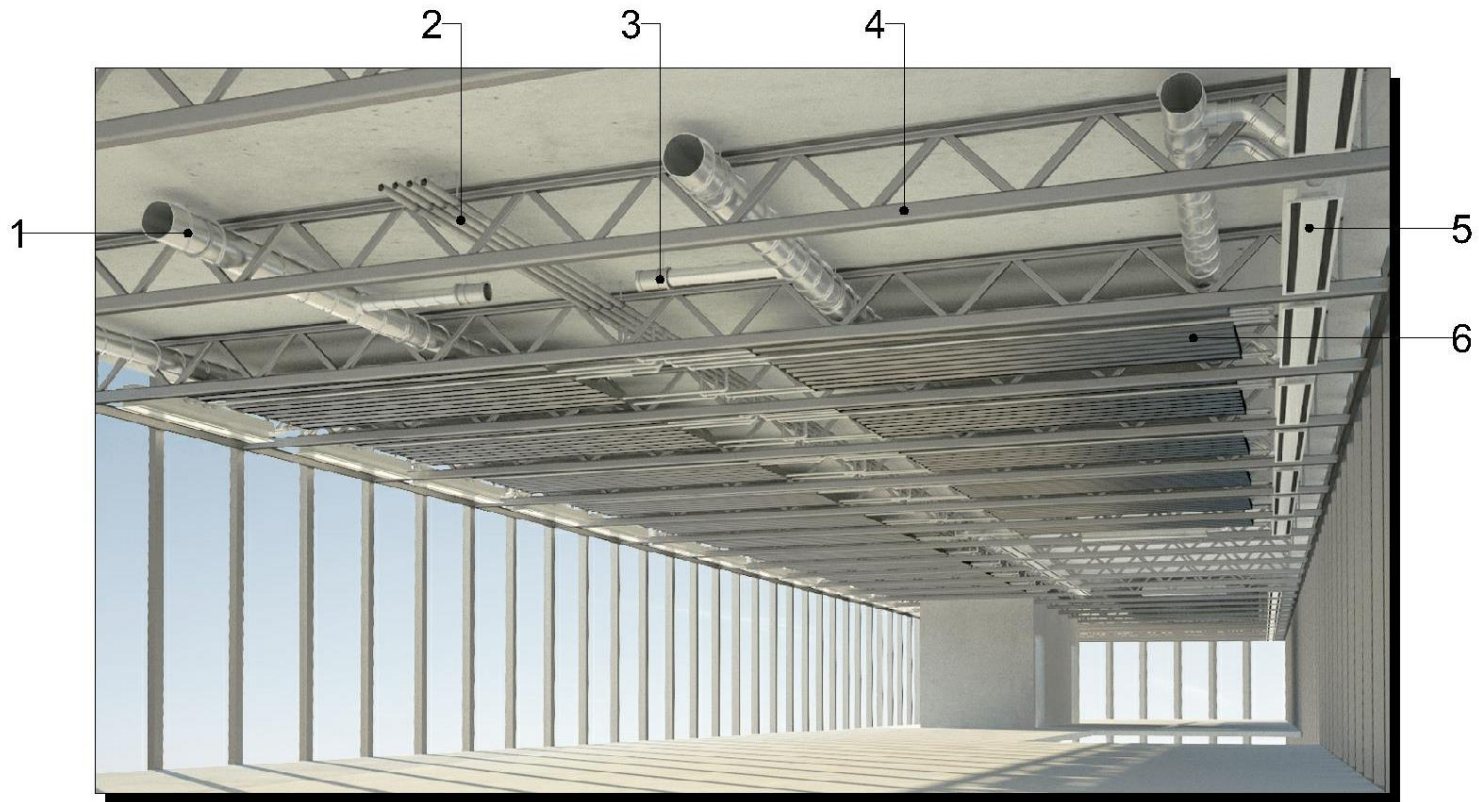
- Analyse d'incidence solaire (orientation est/ouest) – maximisation de la lumière naturelle et minimisation du rayonnement solaire direct
- Utilisation des lames sur la façade
- Sélection soignée de l'enveloppe transparente
- Utilisation d'éléments intérieurs opaques (stores) pour l'éblouissement

❑ SOLUTION DE LA CLIMATISATION



- Études spécifiques en CFD (Computational Fluid Dynamics) – pour assurer le confort thermique maximal des occupants (température)

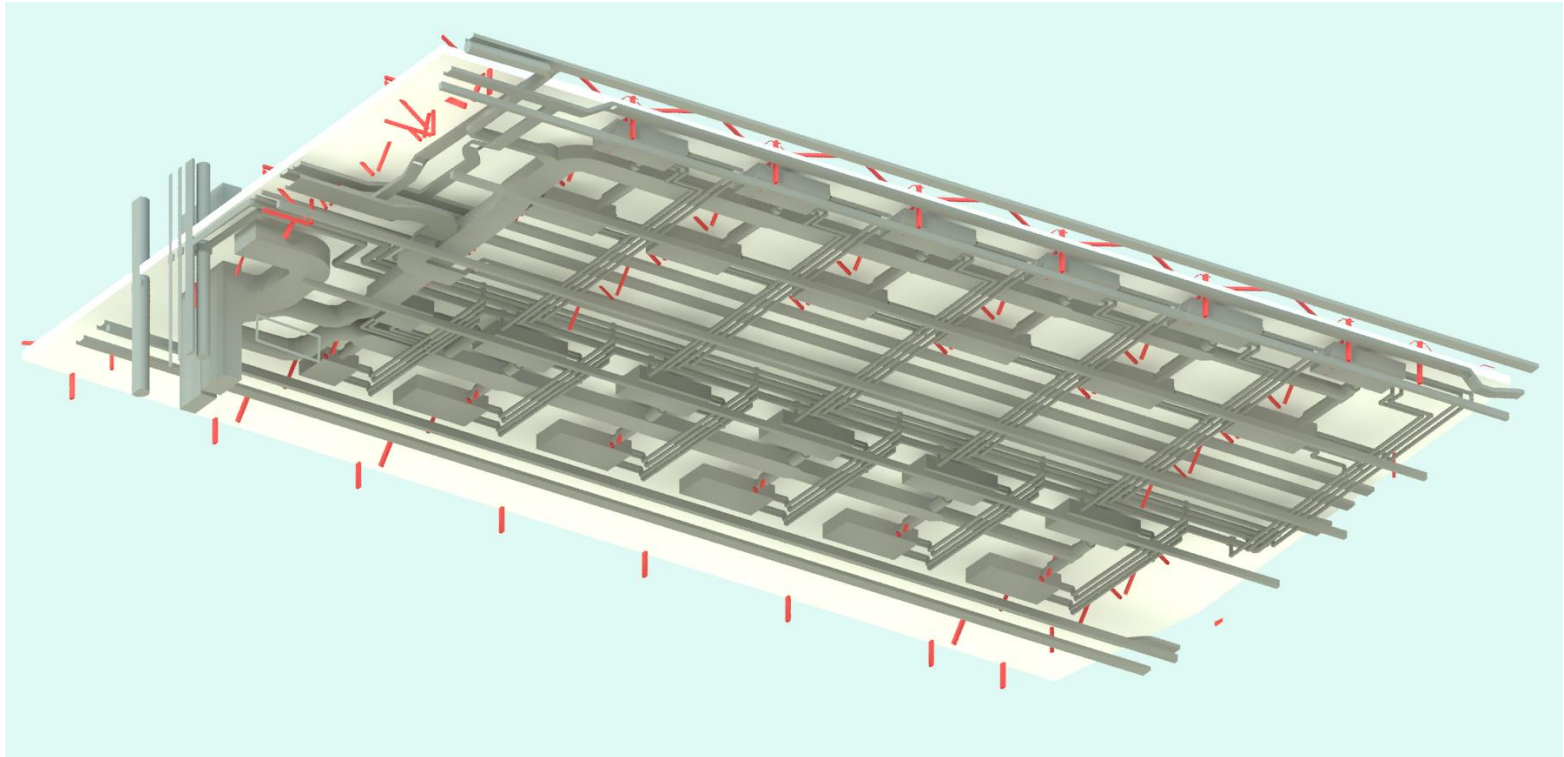
❑ SOLUTION DE LA CLIMATISATION



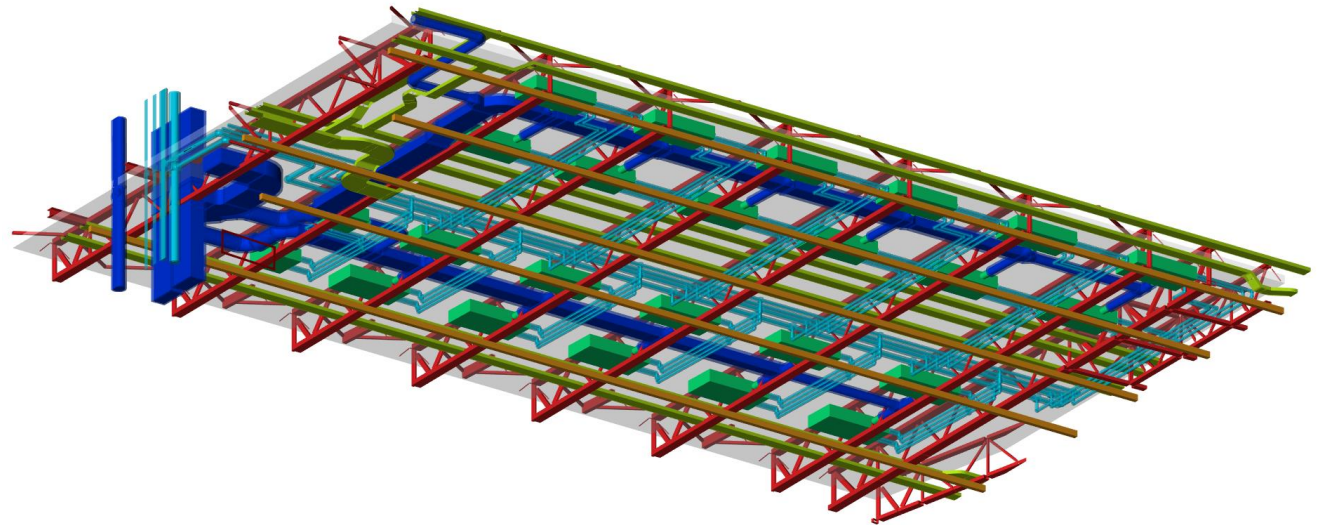
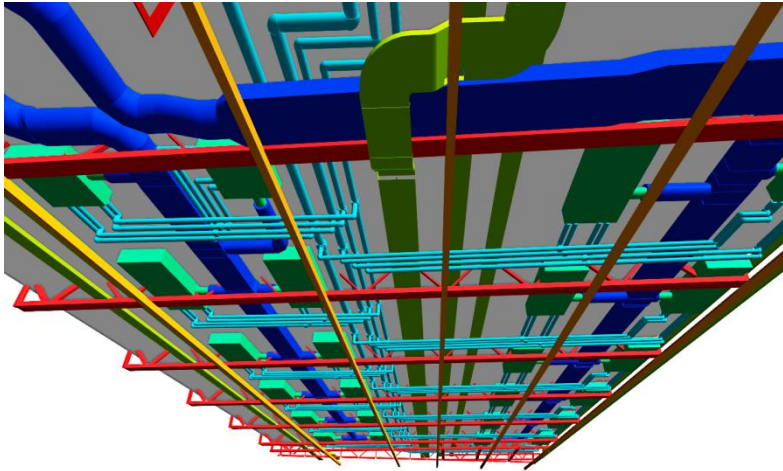
1. Gaines d' air
2. Conduites (eau chaude et froide)
3. Clapet manuel

4. Treillis structurel
5. Putres de Plafond à Induction
6. Plafonds de refroidissement

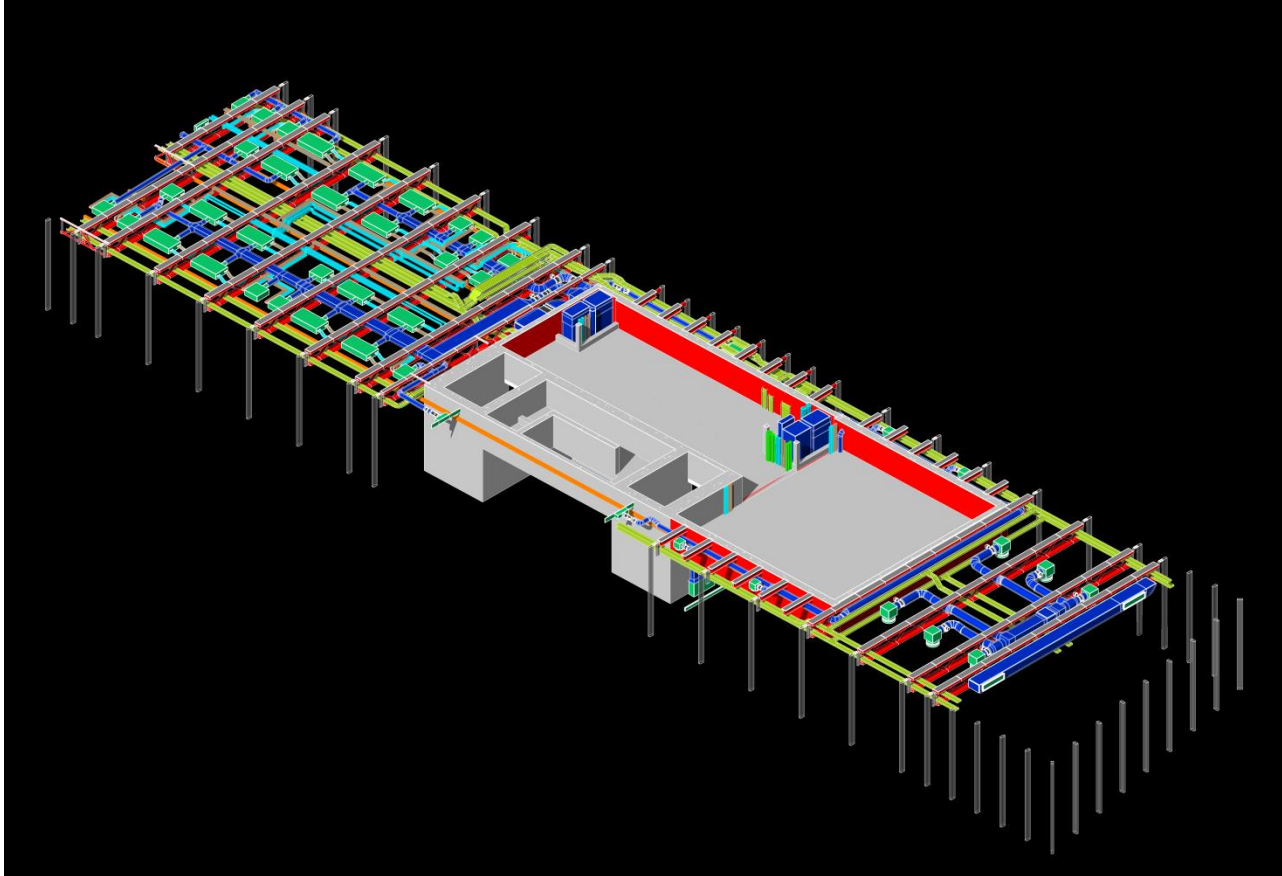
❑ SOLUTION DE LA CLIMATISATION



❑ SOLUTION DE LA CLIMATISATION



❑ SOLUTION DE LA CLIMATISATION



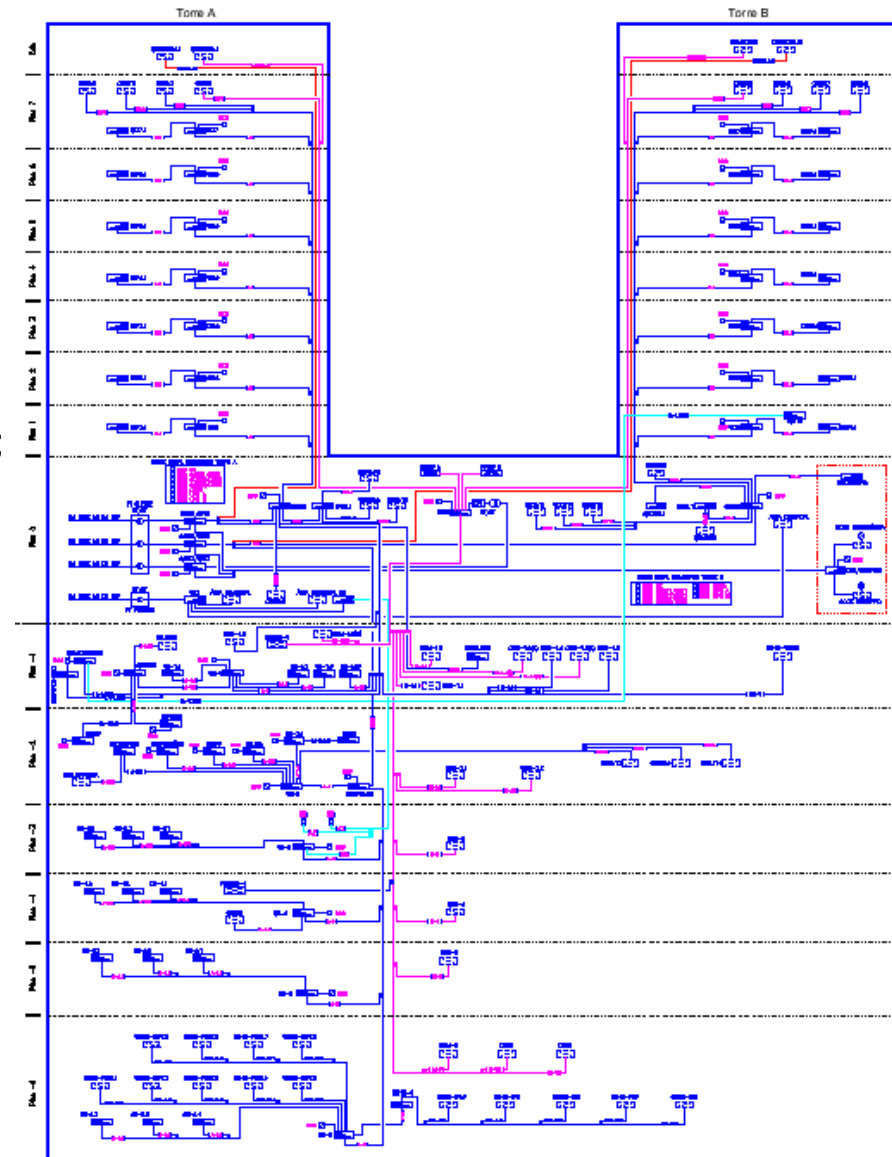
PROJET



- Architecture
- Structures
- Sanitaire
- Installations Mécaniques
- **Installations Électriques**
- Coordination

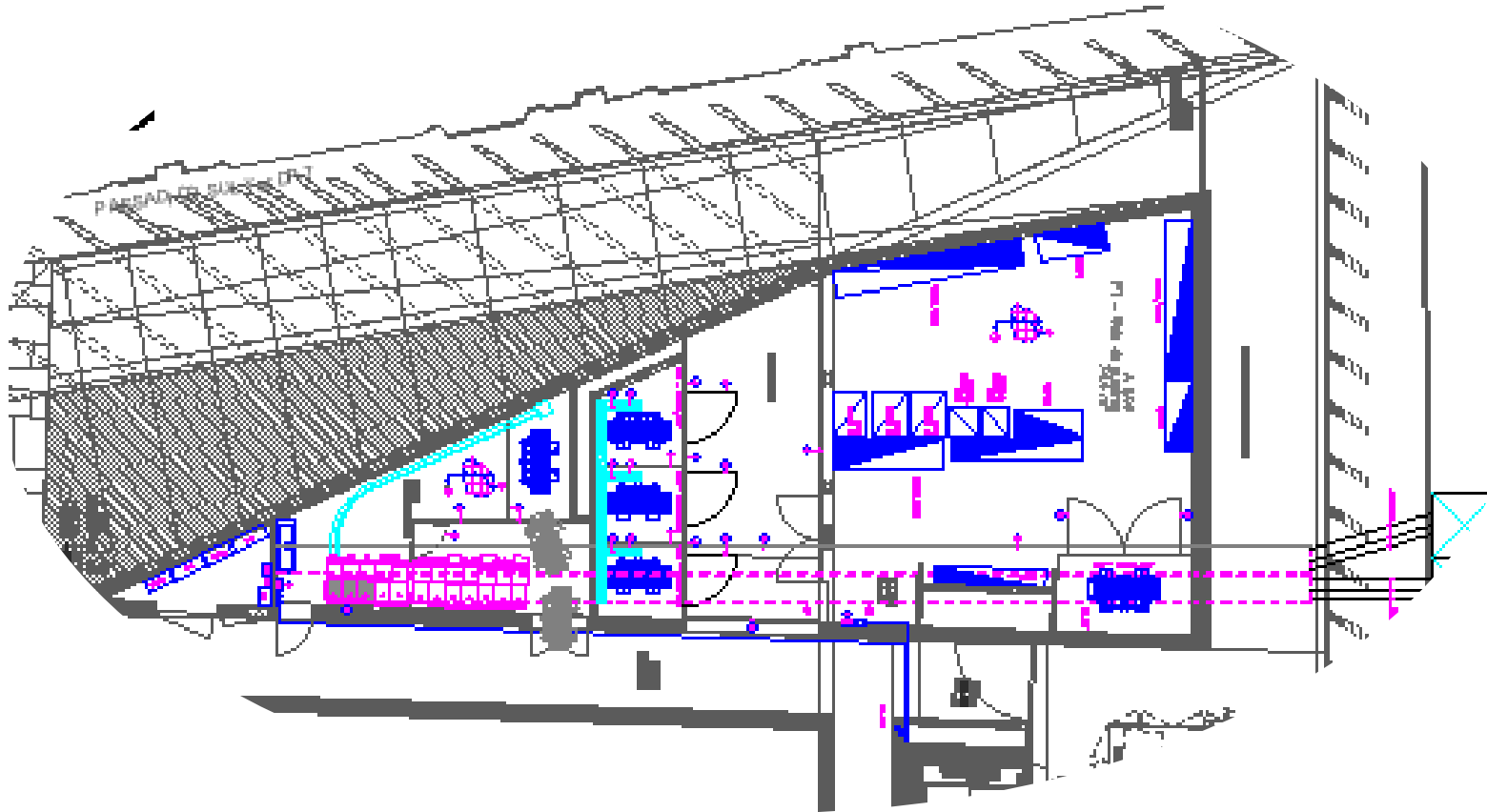
PRINCIPES:

- Optimisation dans la production d'électricité;
- Sources renouvelables;
- L'éclairage;
- Système de gestion technique centralisé;
- Matrice d'énergie;
- Sécurité contre les risques d'incendie.



❑ ALIMENTATION D'ENERGIE DU BÂTIMENT

- L'installation de 3 transformateurs de 1600 kVA, préparé pour un fonctionnement en parallèle;



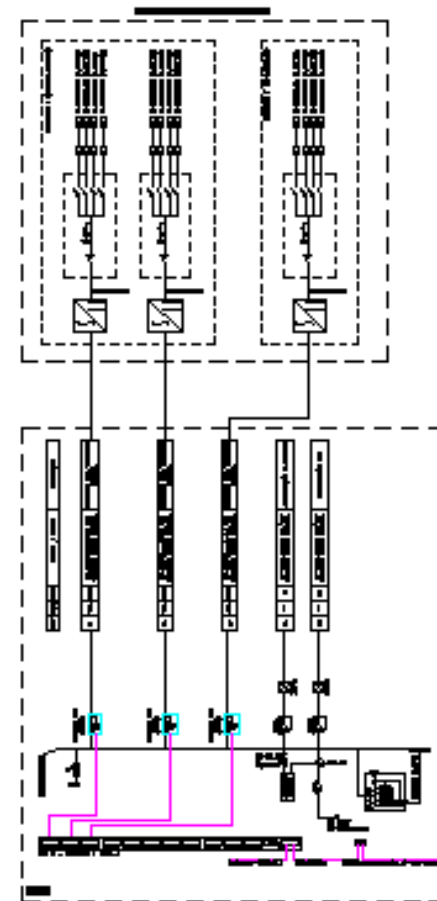
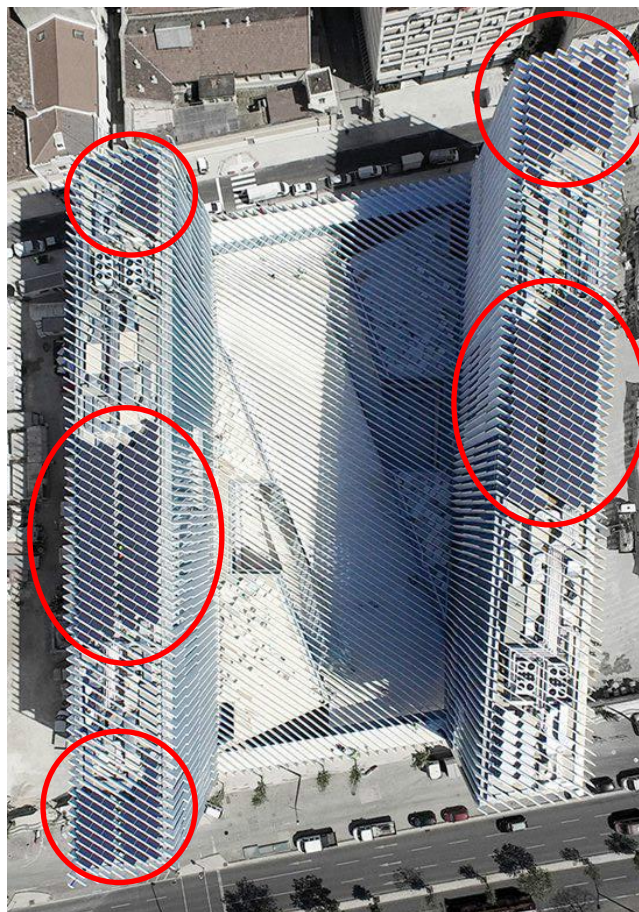
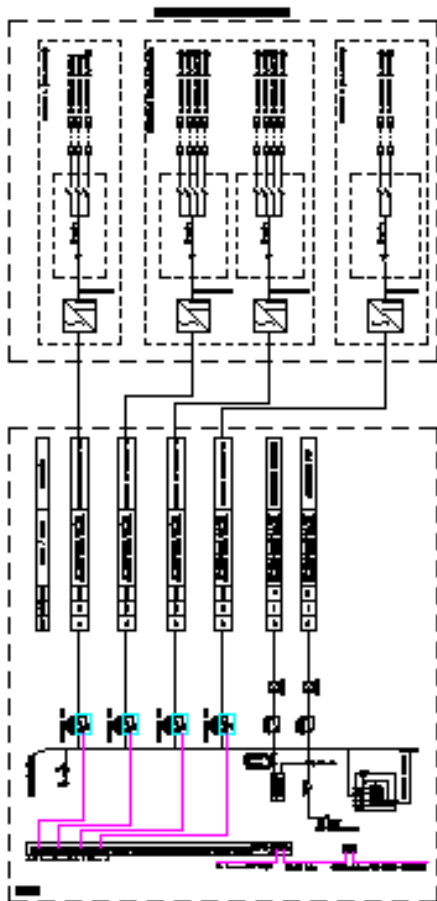
❑ PRODUCTION D'ENERGIE

- L'installation de 2 groupes électrogènes de 800 kVA (PRP) peut fonctionner individuellement ou en synchronisme;



❑ SYSTEMES D'ENERGIES RENOUVELABLES

- Installation de 350 panneaux photovoltaïques de 0,24 Wp chacun, totalisant une charge installée de 84 kWp;



❑ ÉCLAIRAGE

- Utilisation exclusive d'équipements à technologie LED dans les éclairages normaux et d'urgence;
- Réduction de la consommation de 46% par rapport à la solution traditionnelle;
- Augmenter la durée de vie utile des sources avec une réduction conséquente des coûts de maintenance;
- Utilisation du système de détection de mouvement / présence dans tous les domaines sociaux et de mouvement;
- Interconnexion directe avec le SGTC;



❑ SYSTÈMES DE SECURITÉ

- Les systèmes de sécurité suivants ont été envisagés:
 - Système de détection automatique d'incendie;
 - Système automatique de détection de monoxyde de carbone;
 - Système de surveillance vidéo automatique;
 - Système de contrôle d'accès;
 - Système de gestion de parc.

PROJET

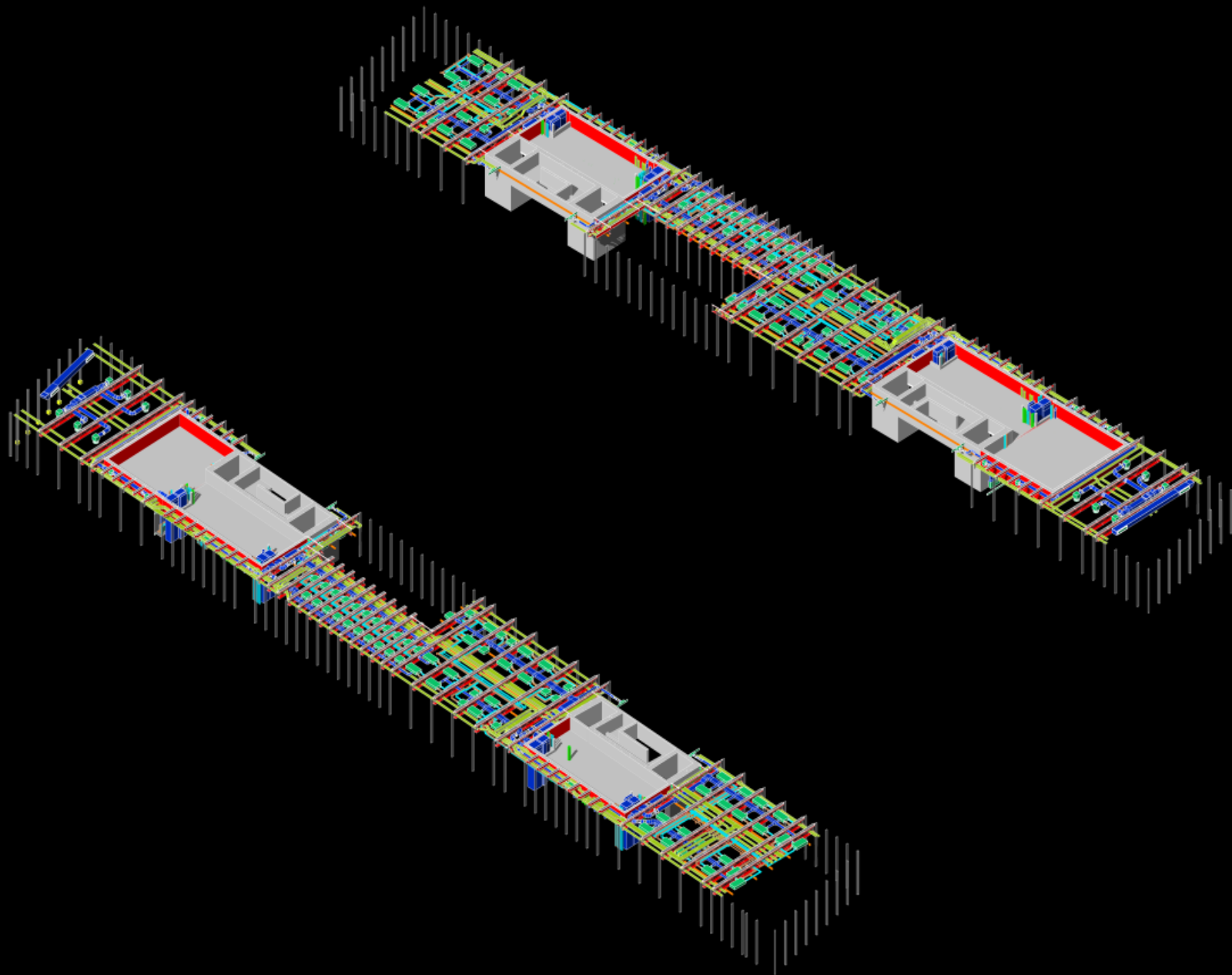


- Architecture
- Structures
- Sanitaire
- Installations Mécaniques
- Installations Électriques
- **Coordination**

PRINCIPES:

PROJET MULTIDISCIPLINAIRE INTÉGRÉ

- Conception structurelle compatible avec l'architecture permettant l'intégration de diverses infrastructures.
- Coordination interdisciplinaire, pour assurer l'optimisation de la planification globale de l'infrastructure du réseau.
- Minimisez les points de conflit en permettant fiabilité et efficacité.









MERCI