

école—
normale—
supérieure—
paris—saclay—

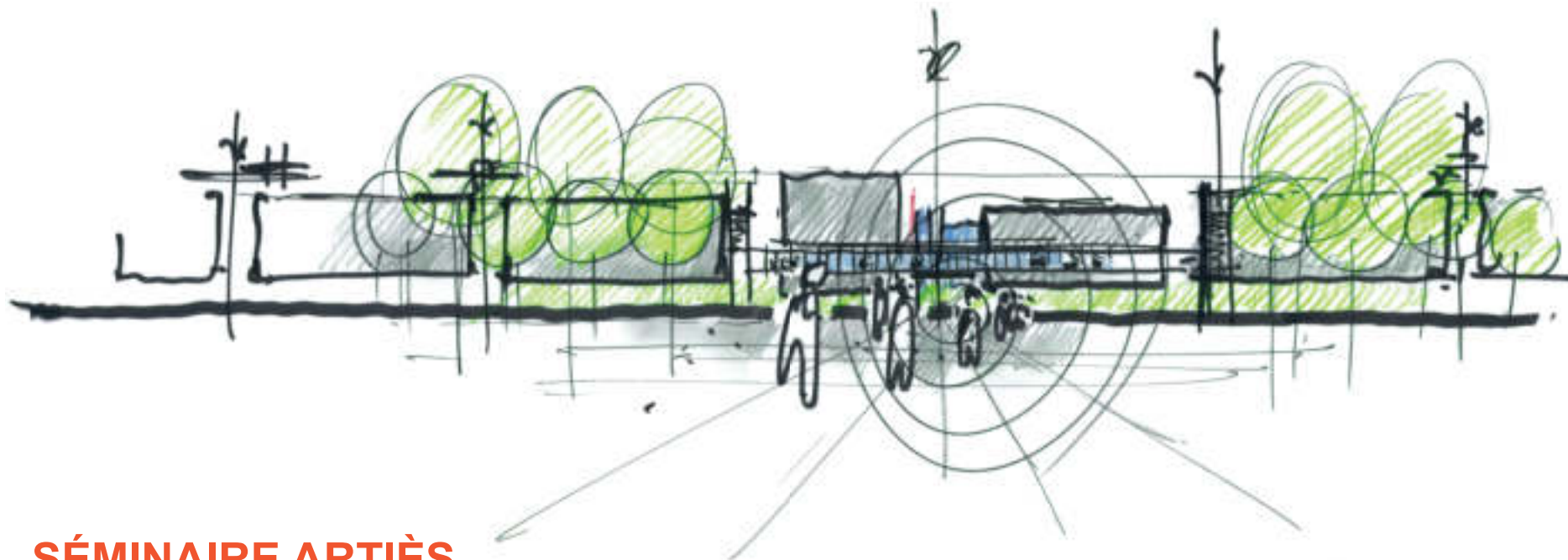
SCIENCES TECHNOLOGY SOCIETY

université
PARIS-SACLAY



PROJET ENS PARIS-SACLAY

Construction de la nouvelle École normale supérieure Paris-Saclay



SÉMINAIRE ARTIÈS

16 MAI 2017

ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE DE CACHAN

Hélène GOBERT
Directrice du Projet ENS Paris-Saclay

école _____
normale _____
supérieure _____
paris-saclay _____

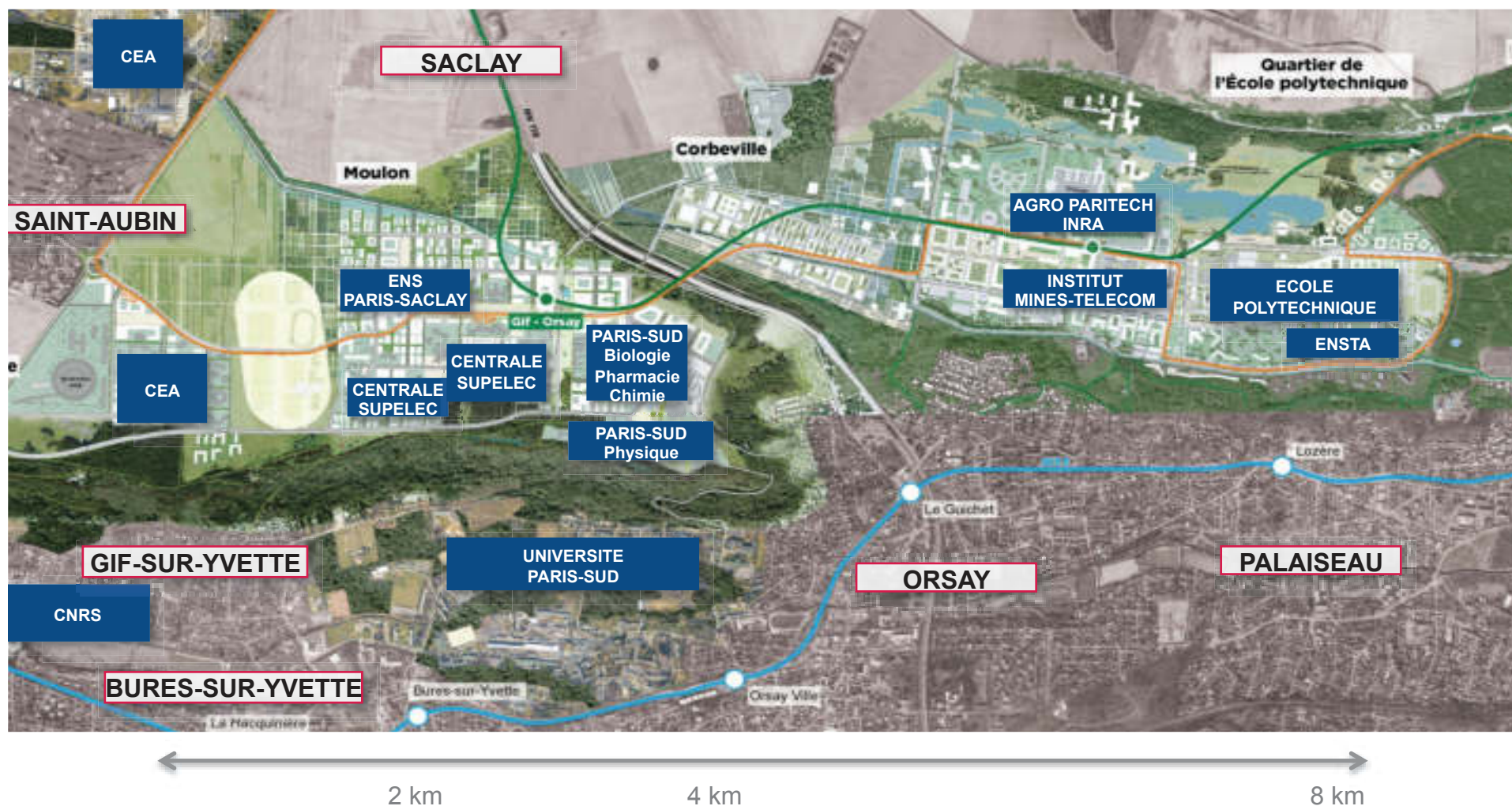


PROJET ENS PARIS-SACLAY



PROJET ENS PARIS-SACLAY

Les acteurs universitaires de la ville campus





PROJET ENS PARIS-SACLAY

L'École normale supérieure Paris-Saclay

Spécificités et caractéristiques de l'école

- Une école pluridisciplinaire couvrant tous les champs de la connaissance
- Interaction très étroite Enseignement / Recherche
- Formation fondamentale en petits groupes avec de fortes dimensions expérimentales, pratiques et technologiques
- Transversalité de la recherche et des projets scientifiques



PROJET ENS PARIS-SACLAY

Les chiffres du programme

Effectifs en 2018 : 3 000 personnes

- 1 800 étudiants
- 420 doctorants
- 480 enseignants / enseignants-chercheurs / chercheurs
- 300 personnels techniques et administratifs

Surfaces du projet : 44 150 m² utiles / 63 850 m² sdp

- ENS Cachan : 42 000 m² utiles / 61 250 m² sdp
- Restaurant (CROUS) : 1 380 m² utiles / 1 500 m² sdp
- Amphithéâtre mutualisé 500 places : 770 m² utiles / 1 100 m² sdp

Budget total de l'opération : 267 M€ TDC

(ENS Paris-Saclay + Restaurant CROUS + Amphithéâtre mutualisé)

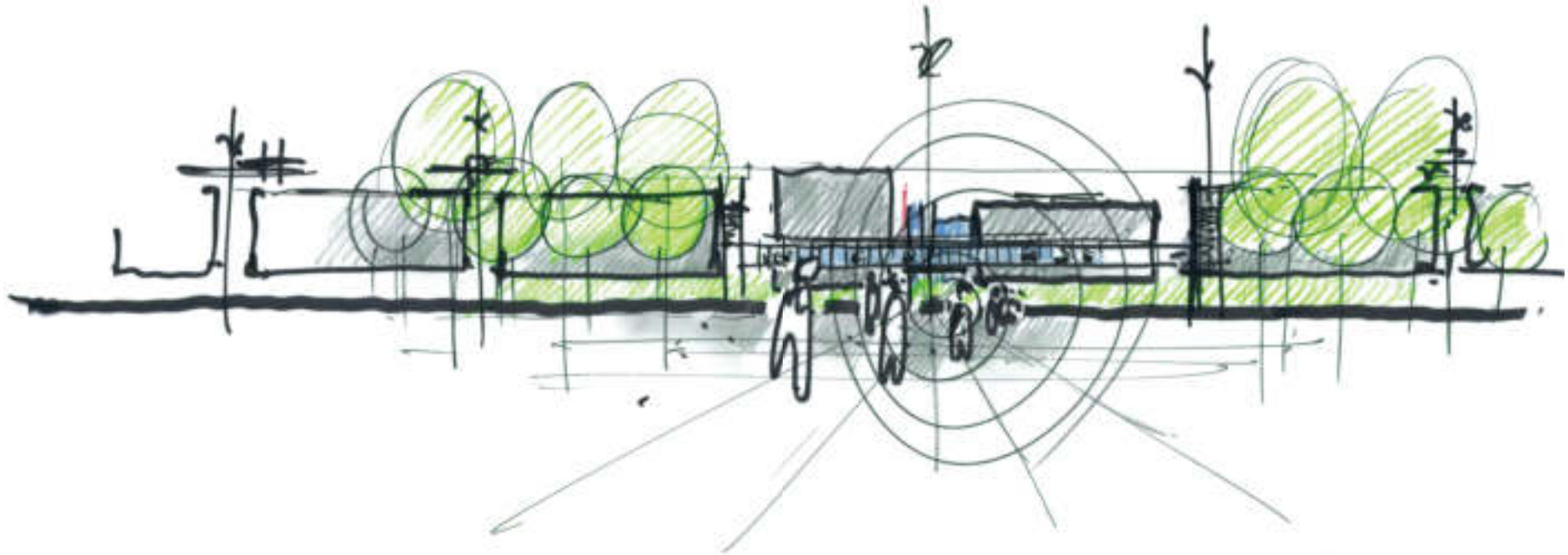
Le calendrier de l'opération

- Notification du marché de maîtrise d'œuvre : mars 2014
- Obtention du permis de construire : août 2015
- Lancement du DCE : décembre 2015
- Notification des marchés de travaux : 29 novembre 2016
- Livraison du bâtiment : avril 2019



PROJET ENS PARIS-SACLAY

Le projet architectural Renzo Piano Building Workshop



ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE DE CACHAN

école _____
normale _____
supérieure _____
paris-saclay _____

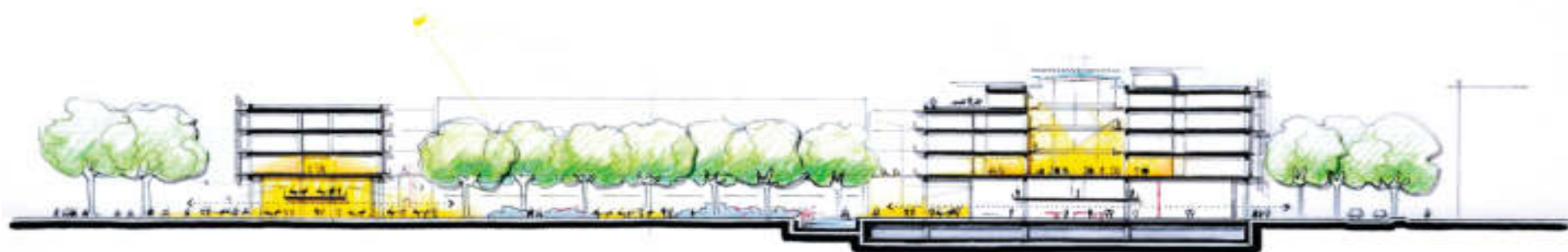
PROJET ENS PARIS-SACLAY



Axonométrie Sud-Ouest

—
—
—
PROJET ENS PARIS-SACLAY

**Un bâtiment transparent
en rez-de-chaussée**

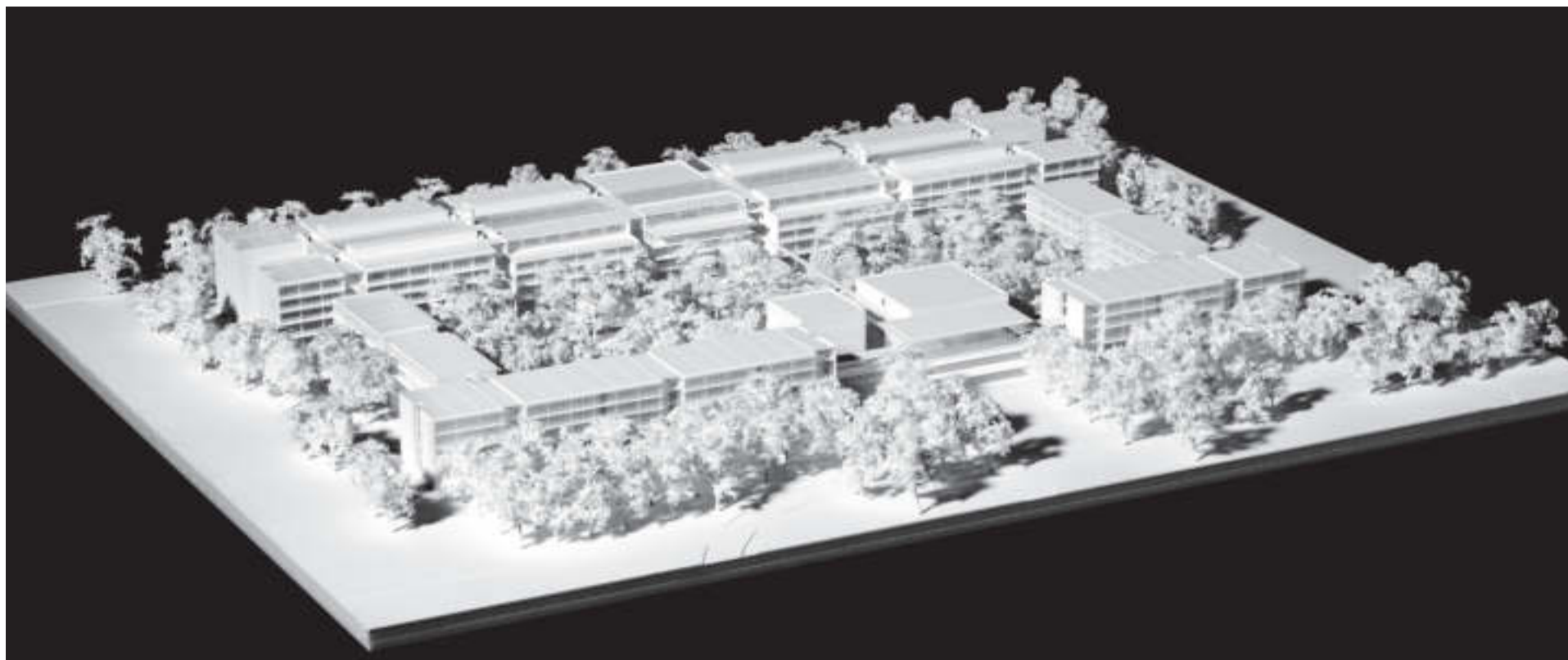
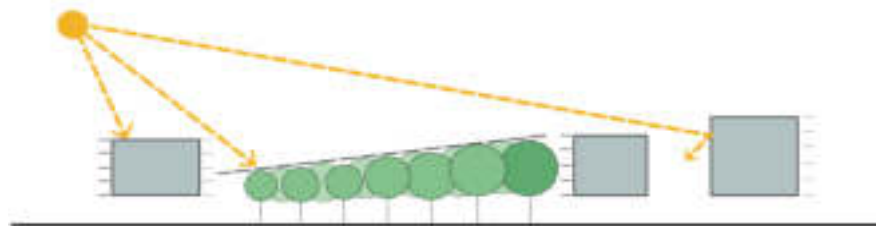


ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE DE CACHAN

école —————
normale —————
supérieure —————
paris — saclay ———

—
— **PROJET ENS PARIS-SACLAY**
—

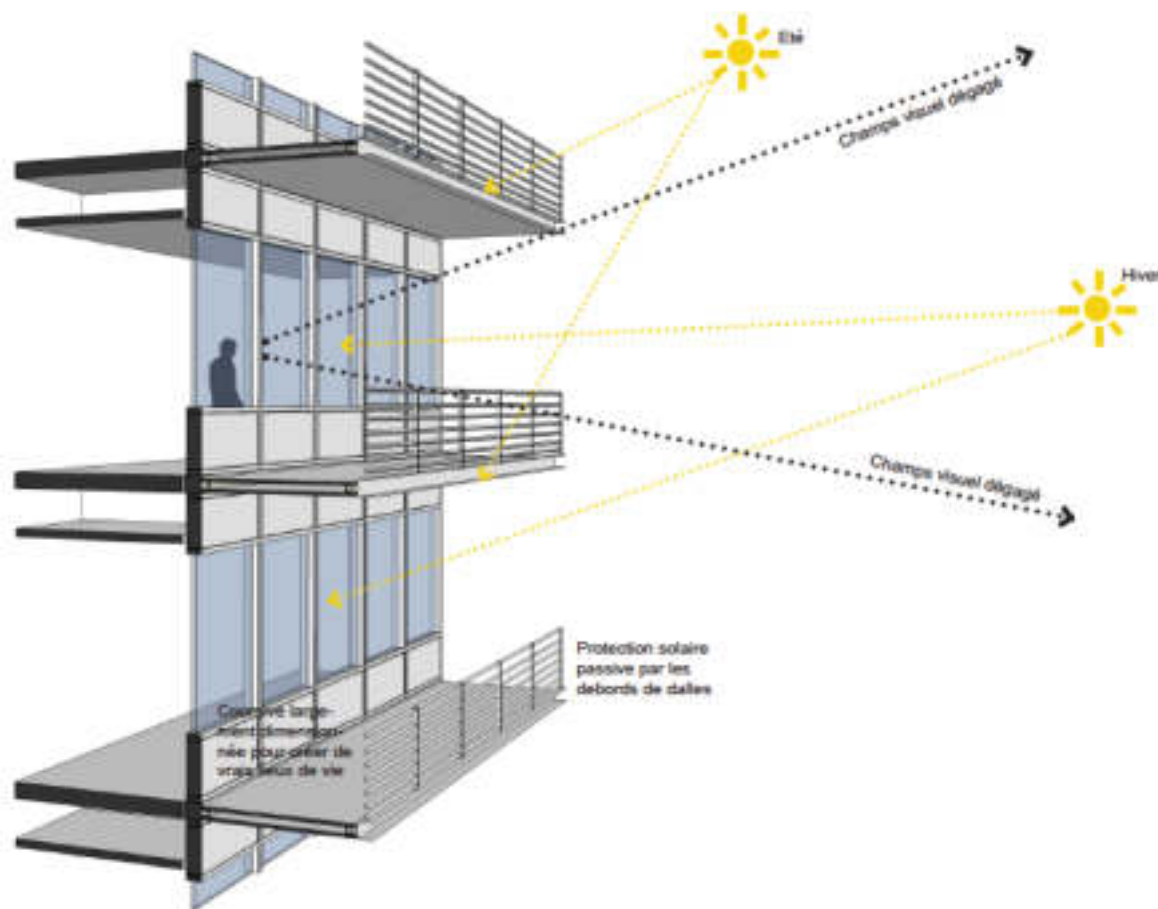
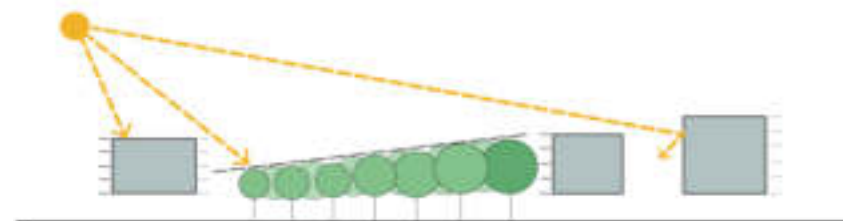
Un bâtiment modelé par le soleil





PROJET ENS PARIS-SACLAY

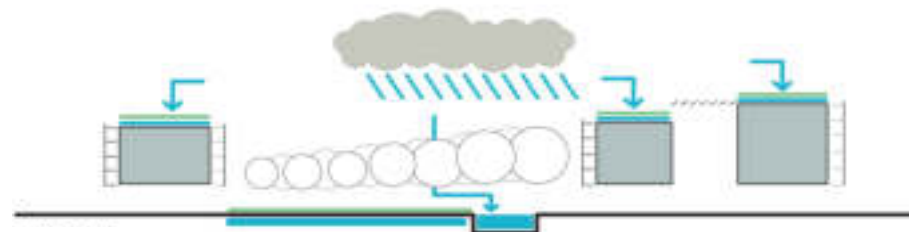
Un bâtiment modelé par le soleil



école —————
normale —————
supérieure —————
paris-saclay ———

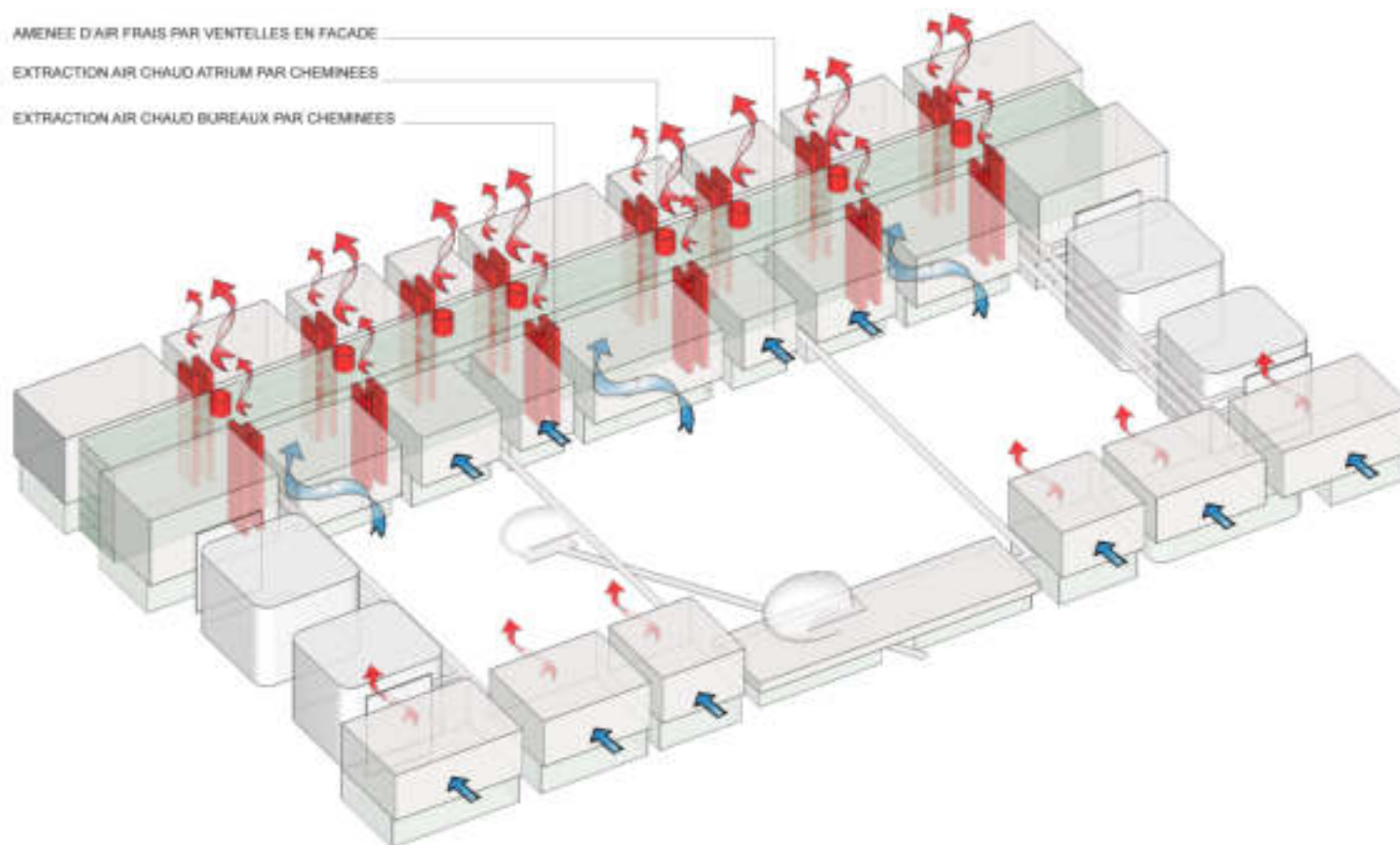
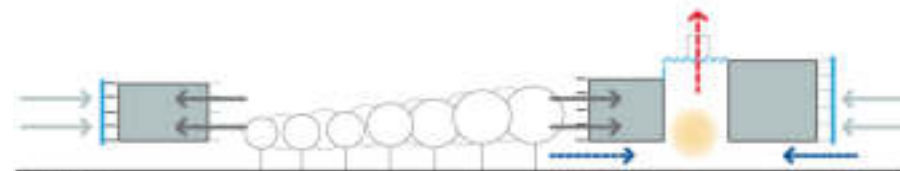
—
— **PROJET ENS PARIS-SACLAY**
—

Un bâtiment modelé par l'eau



PROJET ENS PARIS-SACLAY

Un bâtiment modelé par le vent



—
—
—
PROJET ENS PARIS-SACLAY

Perspective de l'entrée depuis le deck



ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE DE CACHAN

**école —————
normale —————
supérieure —————
paris — saclay ———**

—
— **PROJET ENS PARIS-SACLAY**
—

Perspective Sud-Ouest



—
—
—
PROJET ENS PARIS-SACLAY



**Vue
sur le
Restaurant
depuis
le Deck**

**école —————
normale —————
supérieure —————
paris—sacalay ———**

—
—
—
—
PROJET ENS PARIS-SACLAY



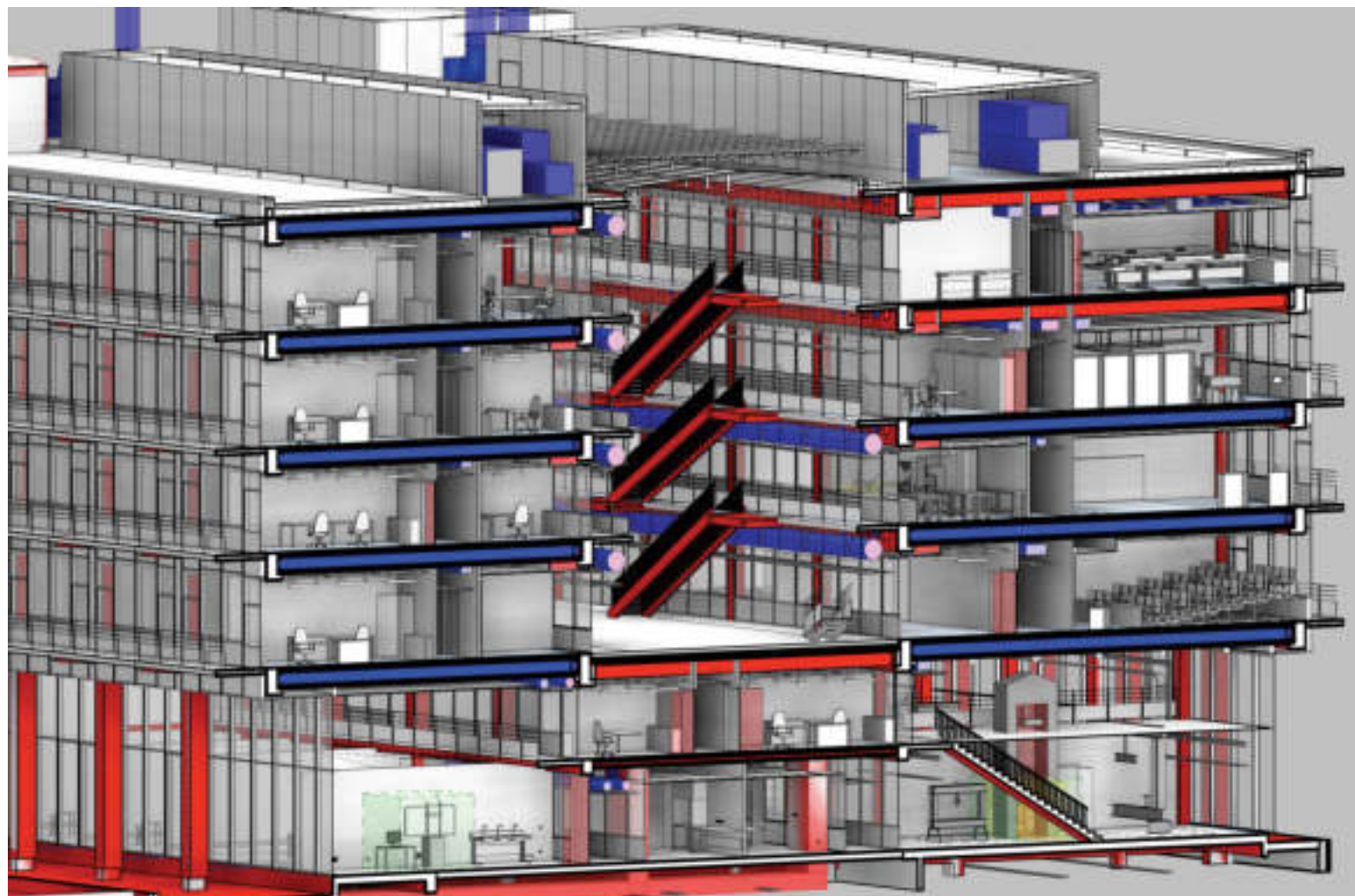
L'Atrium

école —————
normale —————
supérieure —————
paris-saclay ———

—
— PROJET ENS PARIS-SACLAY
—

L'ENS Paris-Saclay : un projet en full BIM

BIM
D'OR



Une proposition de la Maîtrise d'œuvre, initiatrice du processus...

... qui a rejoint les préoccupations de la Maîtrise d'ouvrage :

- ▷ ***Qualité des études***
- ▷ ***Gain de temps et respect des calendriers***
- ▷ ***Contrôle du budget d'opération***
- ▷ ***Maîtrise des coûts d'exploitation-maintenance future***
- ▷ ***Meilleur dialogue avec les utilisateurs***
- ▷ ***Meilleure appropriation du projet par les personnels et les étudiants de l'école***

B I M

Building Information Modeling

Modélisation des Informations du Bâtiment

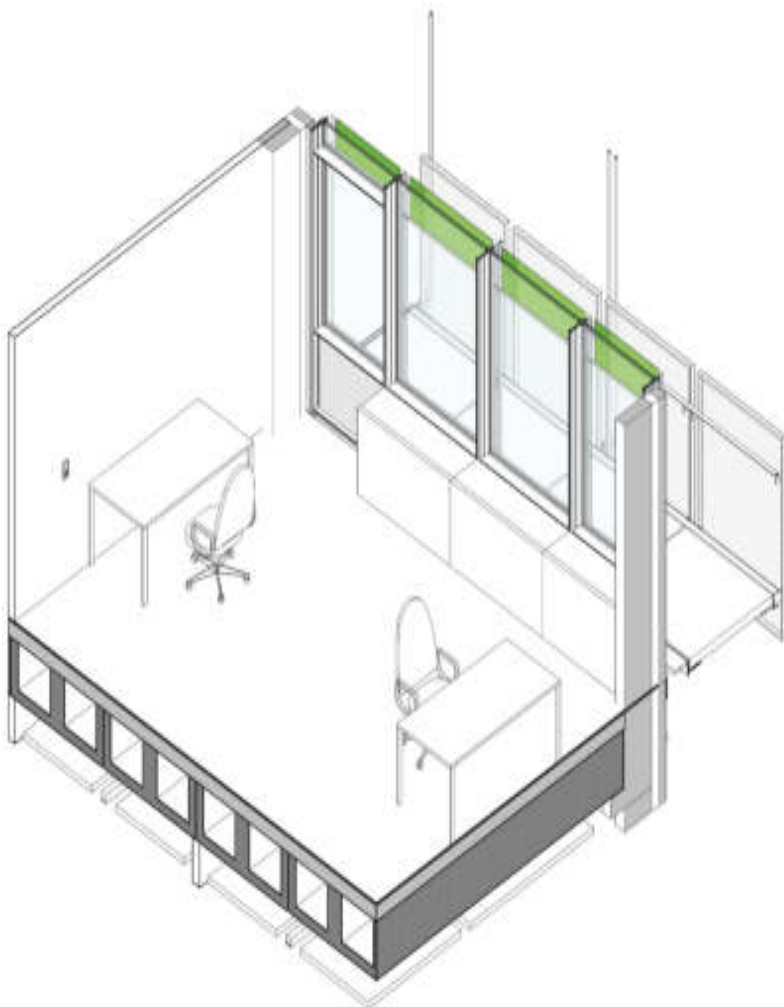
Management des Informations liées à la Construction

- ✧ Le BIM, c'est à la fois :
 - une méthode de travail collaborative
 - une maquette numérique 3D qui contient des données intelligentes et structurées.

- ✧ Le BIM, c'est une seule et unique source d'information.

- ✧ Le BIM, c'est le partage d'informations fiables tout au long de la durée de vie d'un bâtiment de sa conception jusqu'à sa démolition.

➤ Visualisation 3D



➤ Données

| Room ID | Room Name | Room Code |
|----------|------------|-----------|
| 01-01-01 | Bureau 101 | B101 |
| 01-01-02 | Bureau 102 | B102 |
| 01-01-03 | Bureau 103 | B103 |
| 01-01-04 | Bureau 104 | B104 |
| 01-01-05 | Bureau 105 | B105 |
| 01-01-06 | Bureau 106 | B106 |
| 01-01-07 | Bureau 107 | B107 |
| 01-01-08 | Bureau 108 | B108 |
| 01-01-09 | Bureau 109 | B109 |
| 01-01-10 | Bureau 110 | B110 |

| Parameter | Value |
|------------------|------------|
| Room ID | 01-01-01 |
| Room Name | Bureau 101 |
| Room Code | B101 |
| Room Type | Office |
| Room Area | 15.00 m² |
| Room Volume | 150.00 m³ |
| Room Height | 10.00 m |
| Room Orientation | North |
| Room Color | White |
| Room Material | Concrete |
| Room Finish | Standard |
| Room Occupancy | 10 persons |
| Room Energy | Low |
| Room Security | Standard |
| Room Program | Office |
| Room Acoustic | Standard |

PARAMETRES ORGANISATIONNELS

PARAMETRES FONCTIONNELS

PARAMETRES DE FONCTION

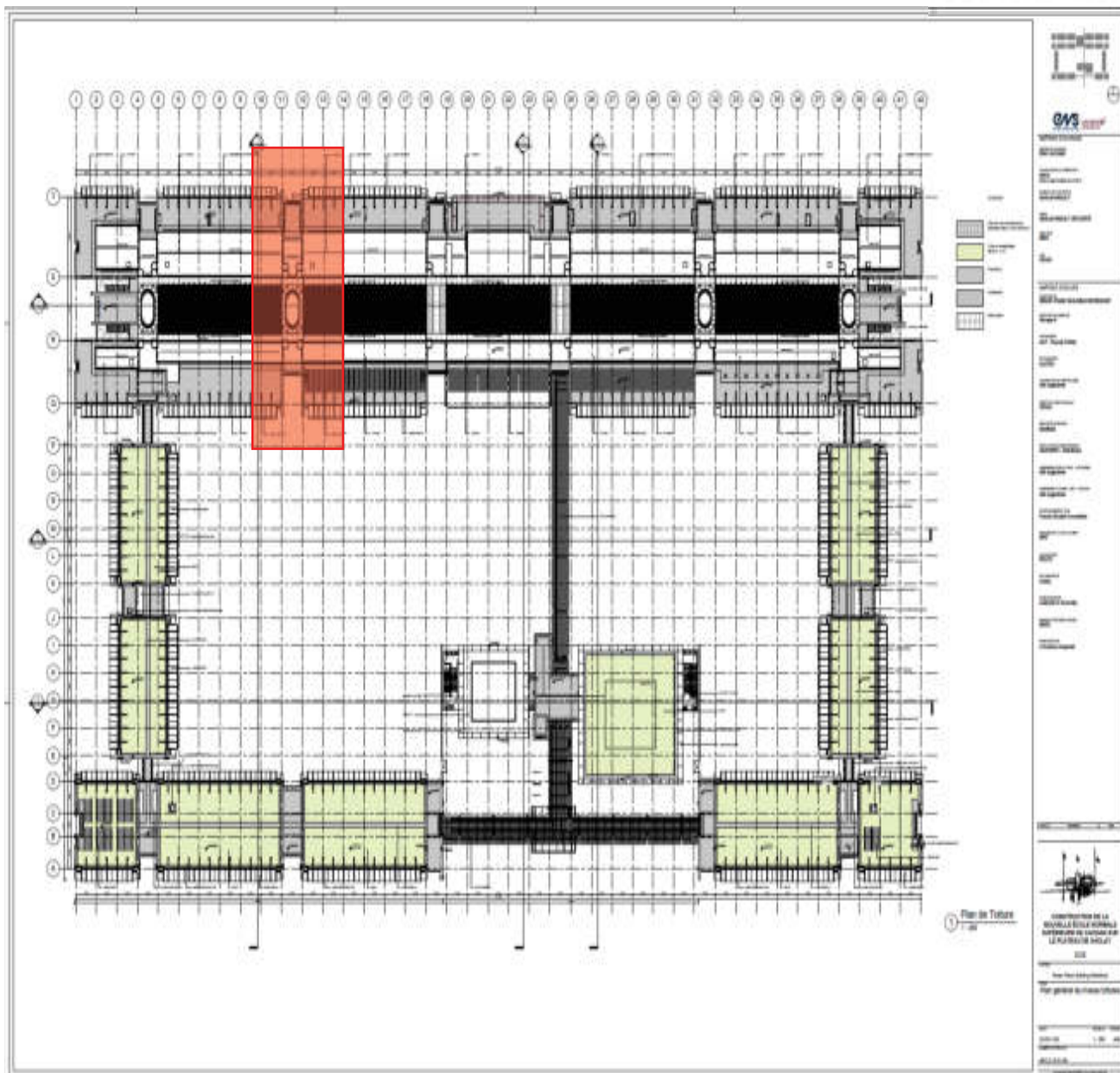
PARAMETRES DE SECURITE

PARAMETRES PROGRAMME

PARAMETRES ACUSTIQUES

PROJET ENS
PARIS-SACLAY

Le BIM, un processus collaboratif...
...au service du projet



école _____
normale _____
supérieure _____
paris-saclay _____

PROJET ENS
PARIS-SACLAY

Travail collaboratif :
superposition

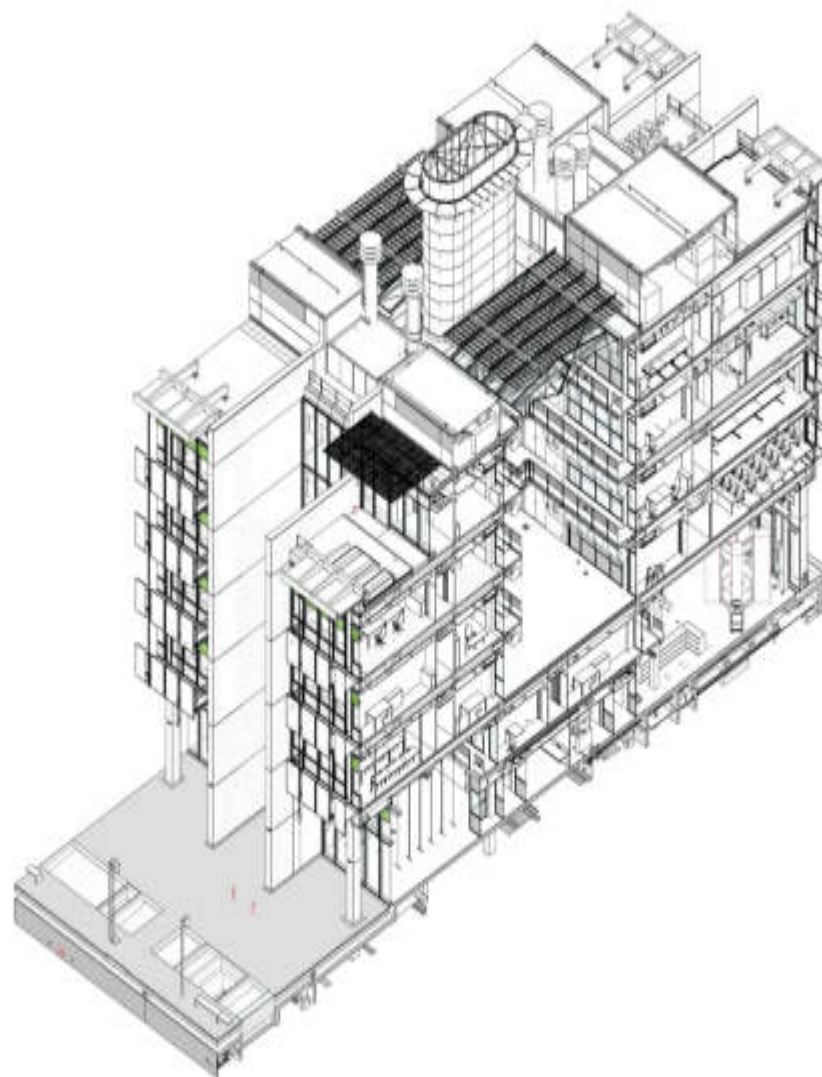


groupe-6

IAA
INGÉNIERIE

après la pluie

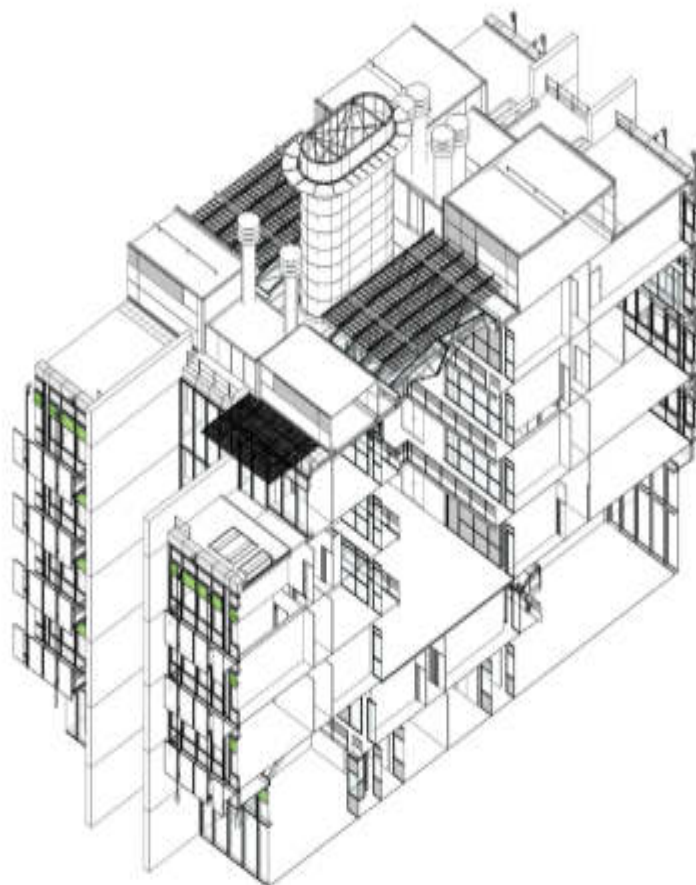
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100



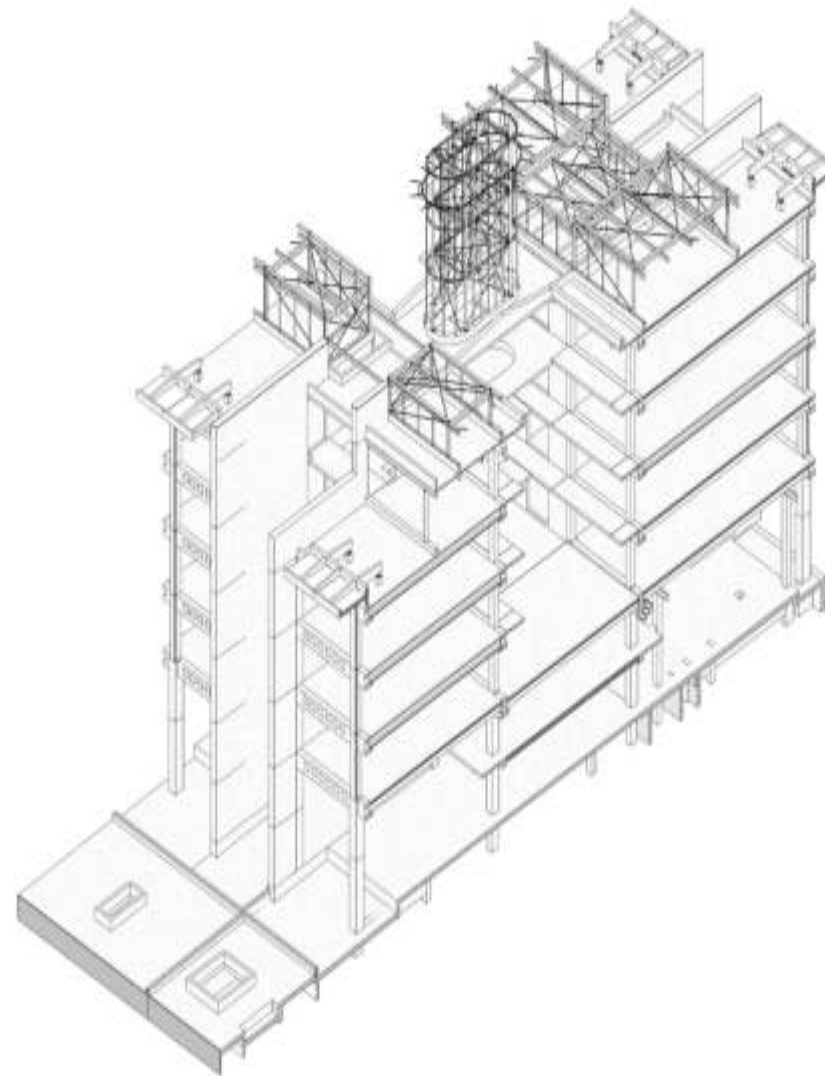
école _____
normale _____
supérieure _____
paris-saclay _____

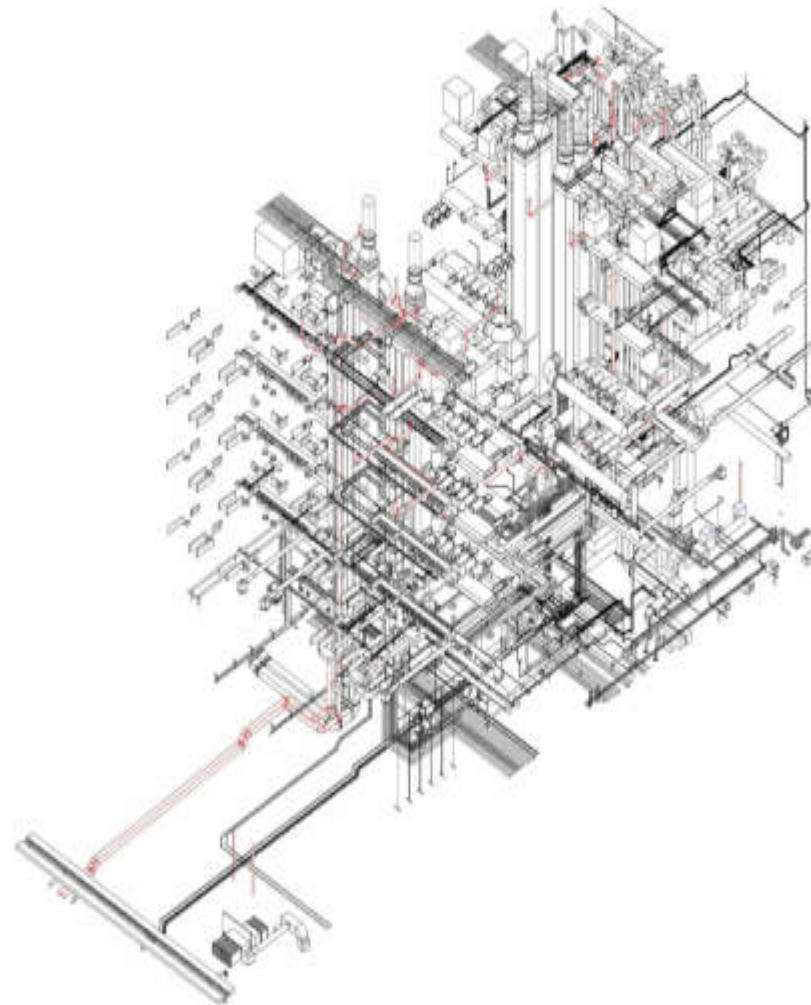
— PROJET ENS
— PARIS-SACLAY

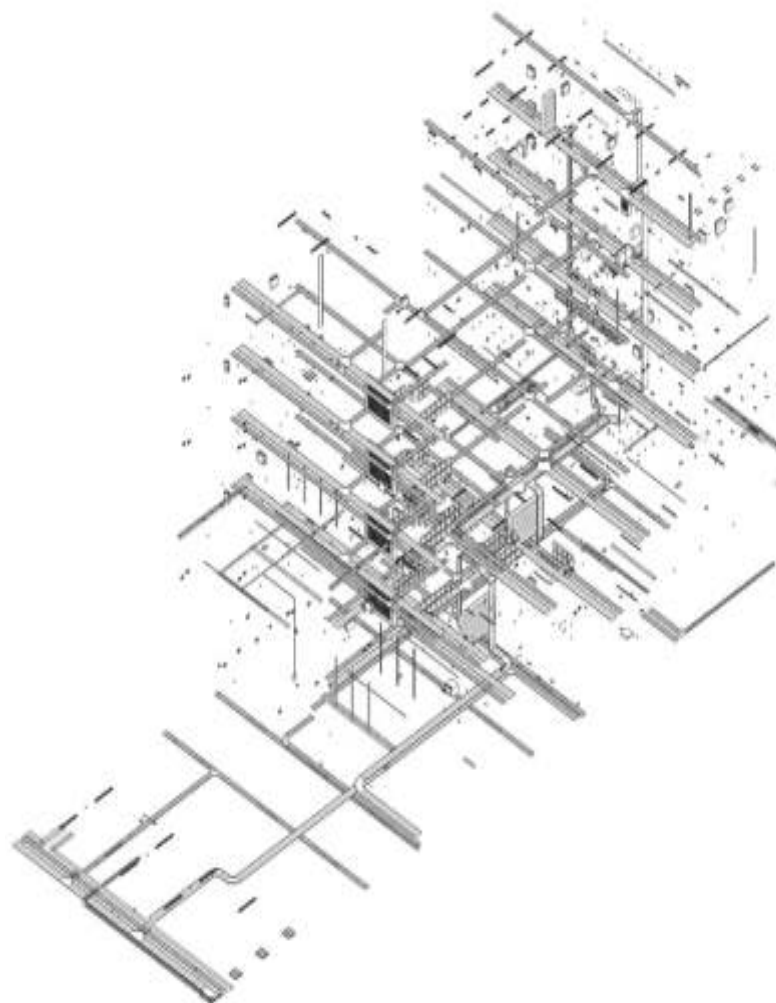
Travail collaboratif : architecture



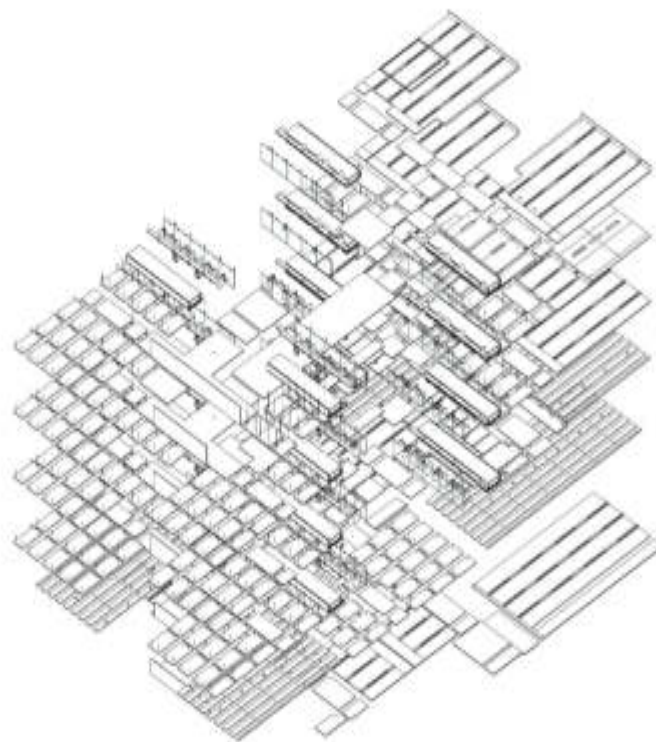
école —————
normale —————
supérieure —————
paris — saclay ———







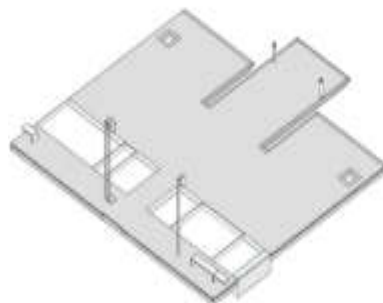
groupe-6



Travail collaboratif : paysage



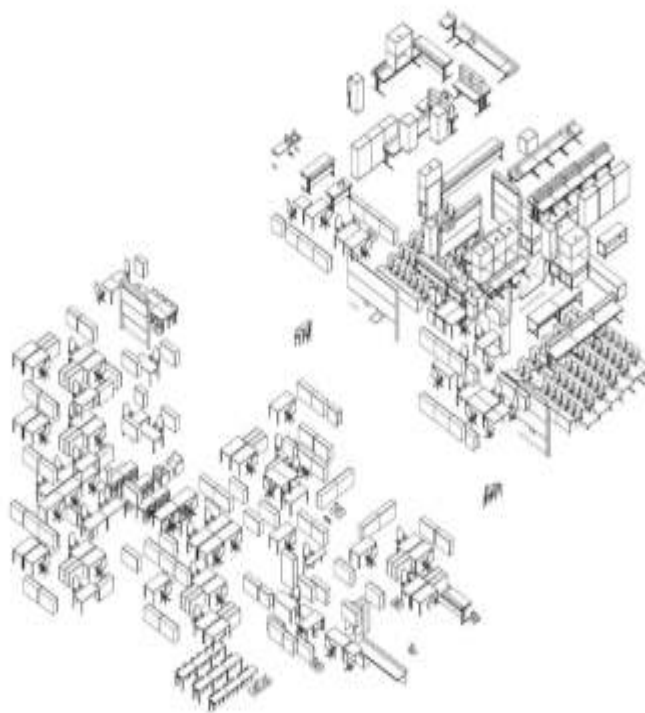
après la pluie



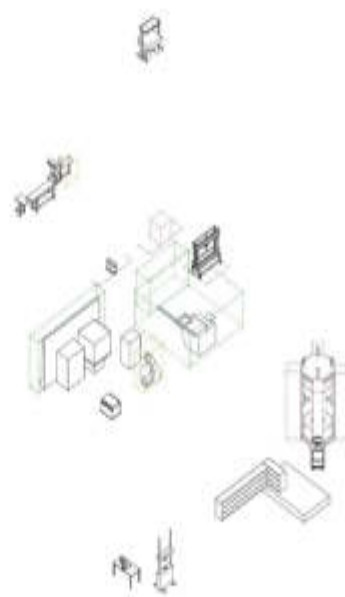
Travail collaboratif : signalétique



groupe-6



Travail collaboratif : équipements



PROJET ENS
PARIS-SACLAY

Travail collaboratif :
superposition

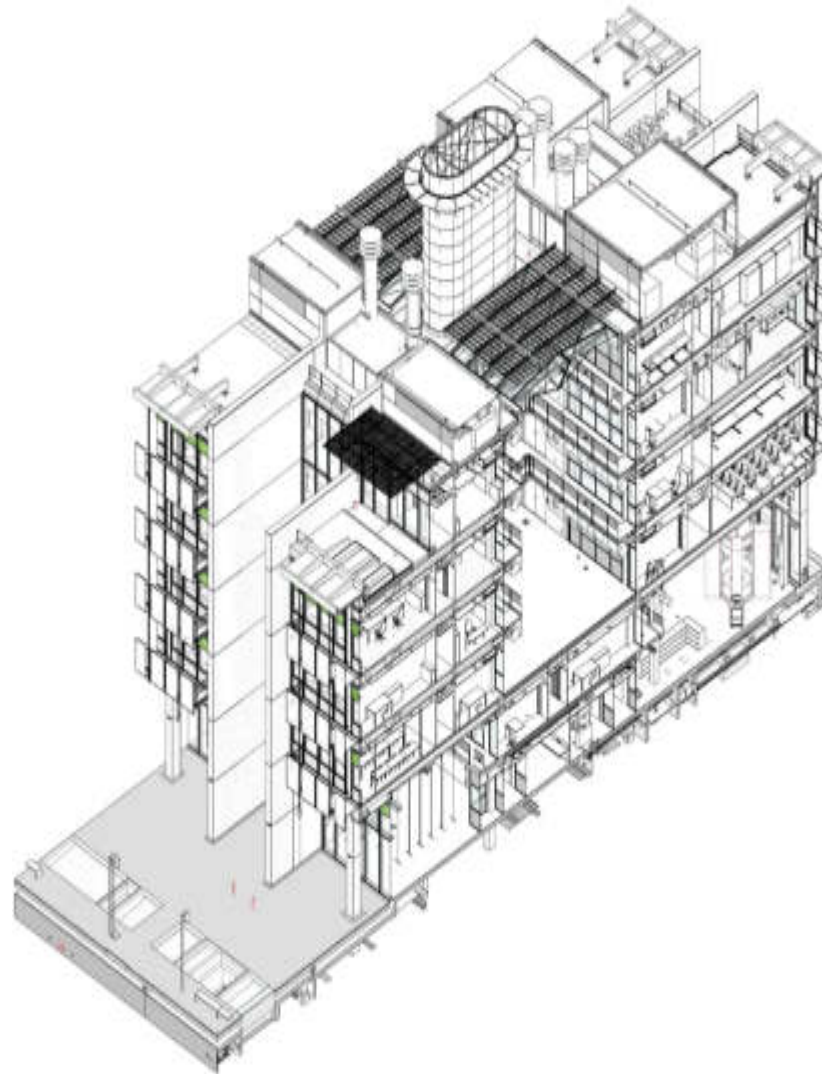


groupe-6

IAA
INGÉNIERIE

après la pluie

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100



école _____
normale _____
supérieure _____
paris-saclay _____

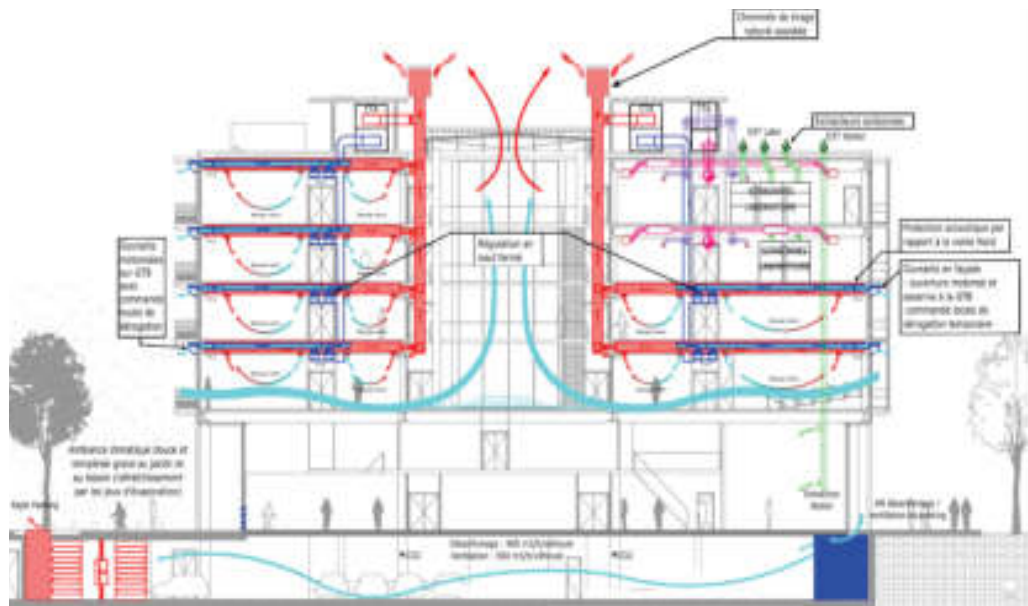


Renzo Piano Building Workshop

Le BIM, un processus collaboratif...

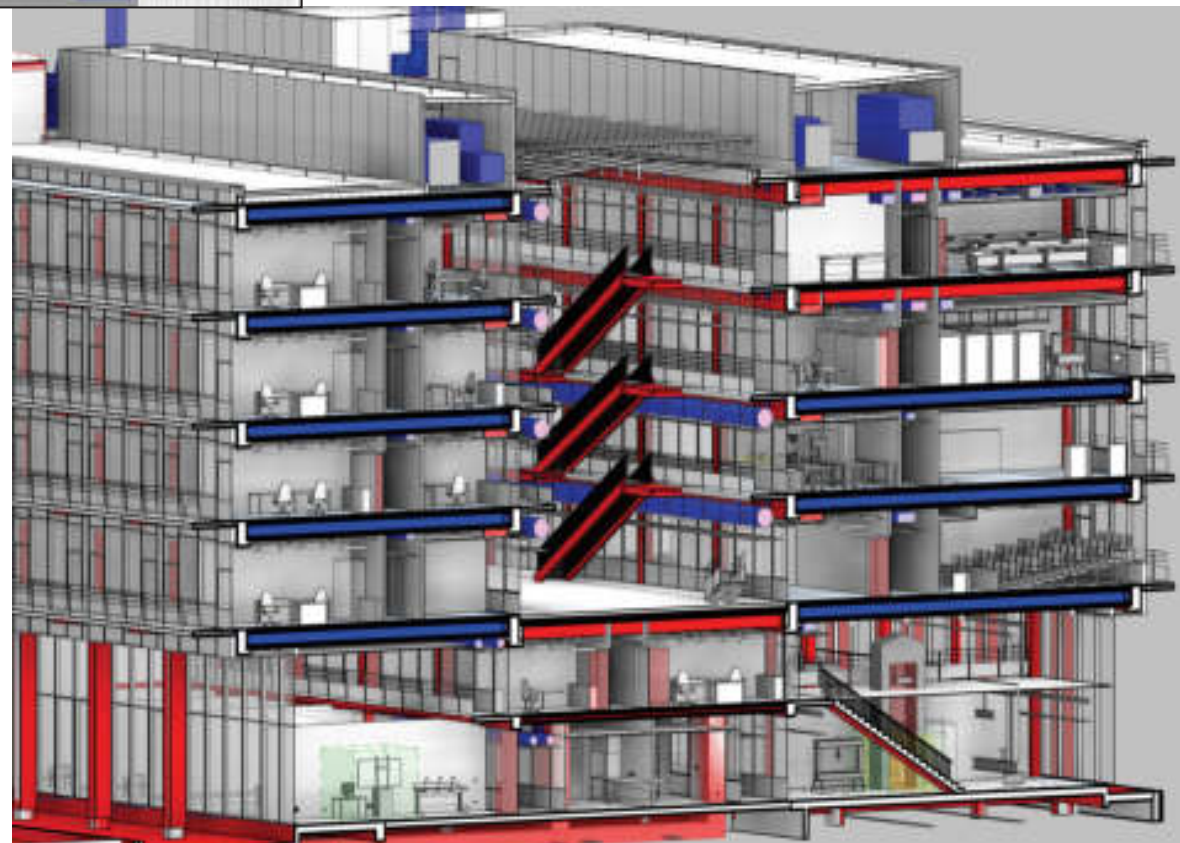
... au service du projet

- Pour une meilleure qualité des études
- Pour un respect du calendrier
- ... In fine pour un meilleur respect du budget de l'opération



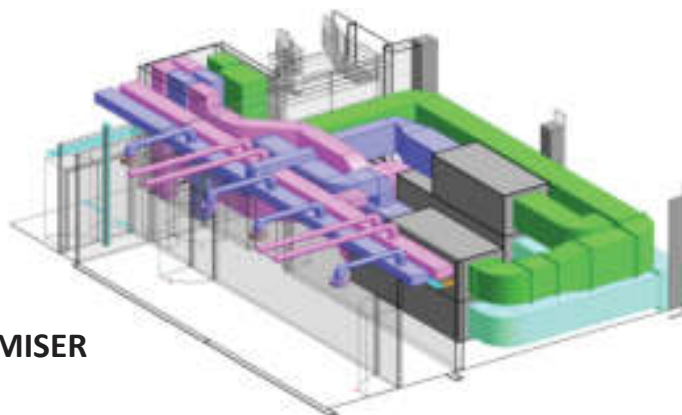
Mise au point de solutions innovantes

Système de ventilation par les poutres-caissons

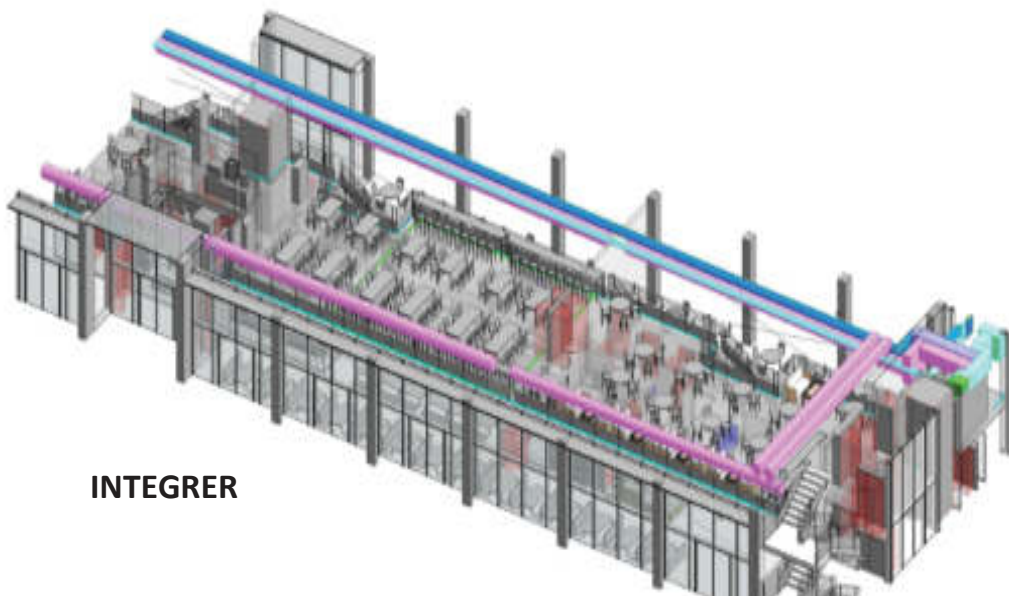


Un projet en full BIM

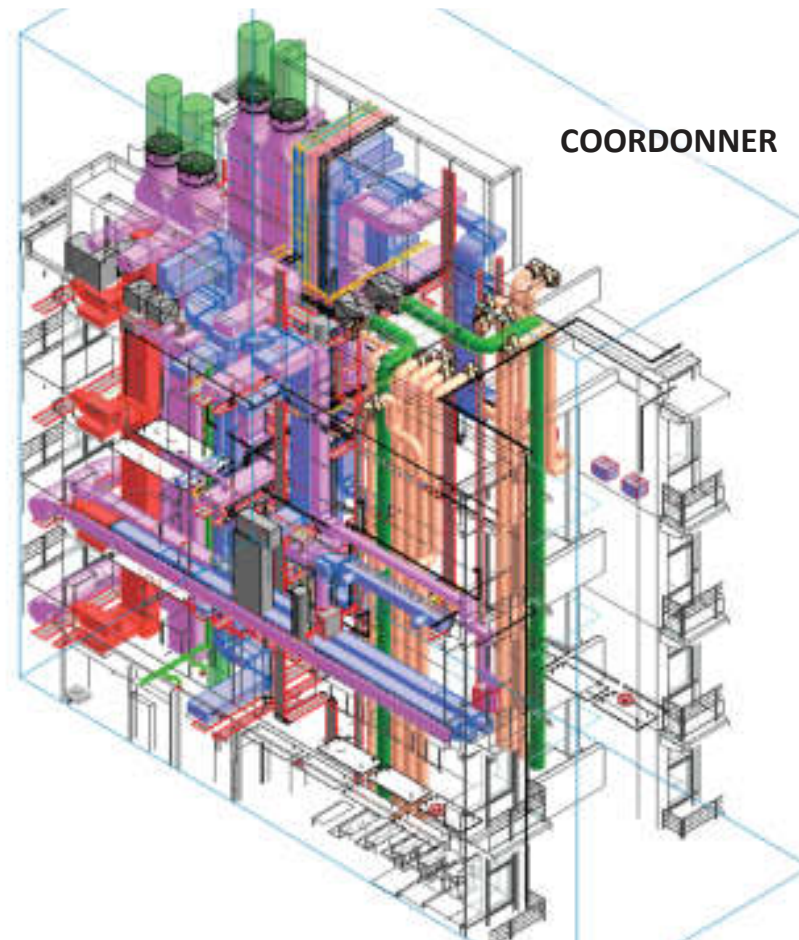
OPTIMISER



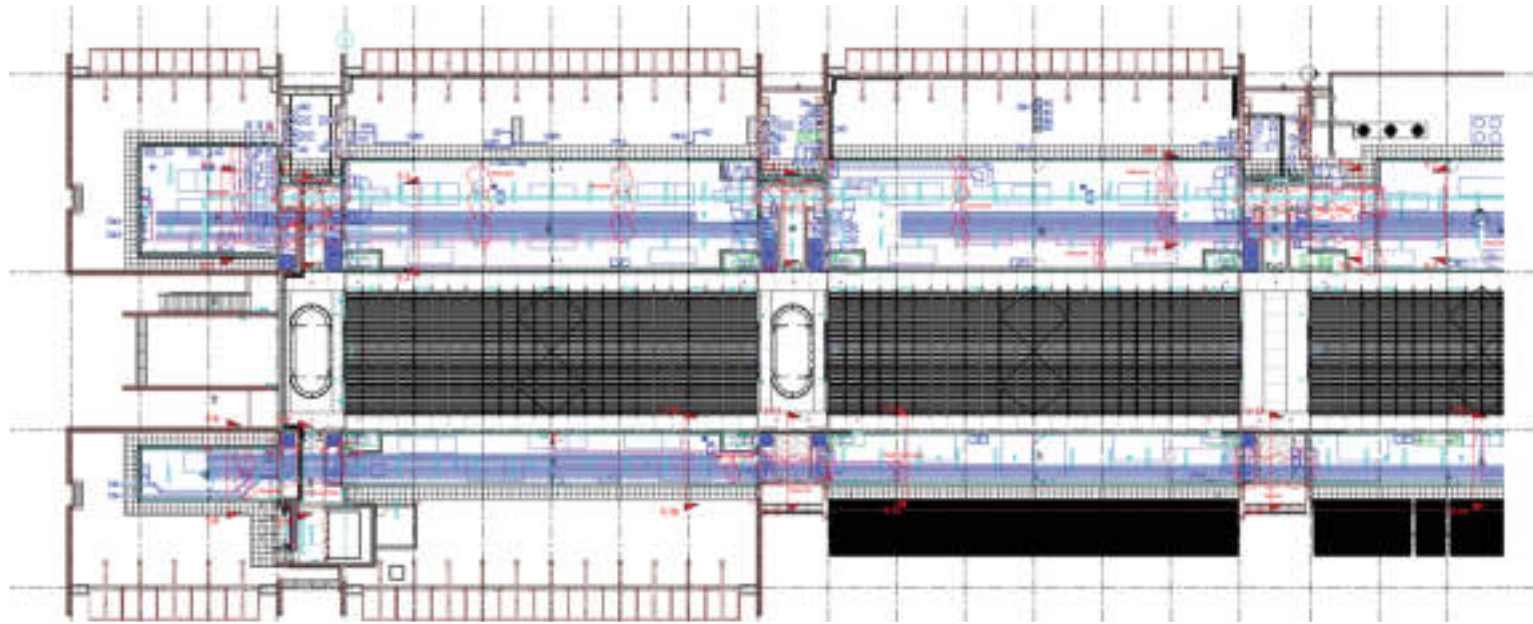
INTEGRER



COORDONNER



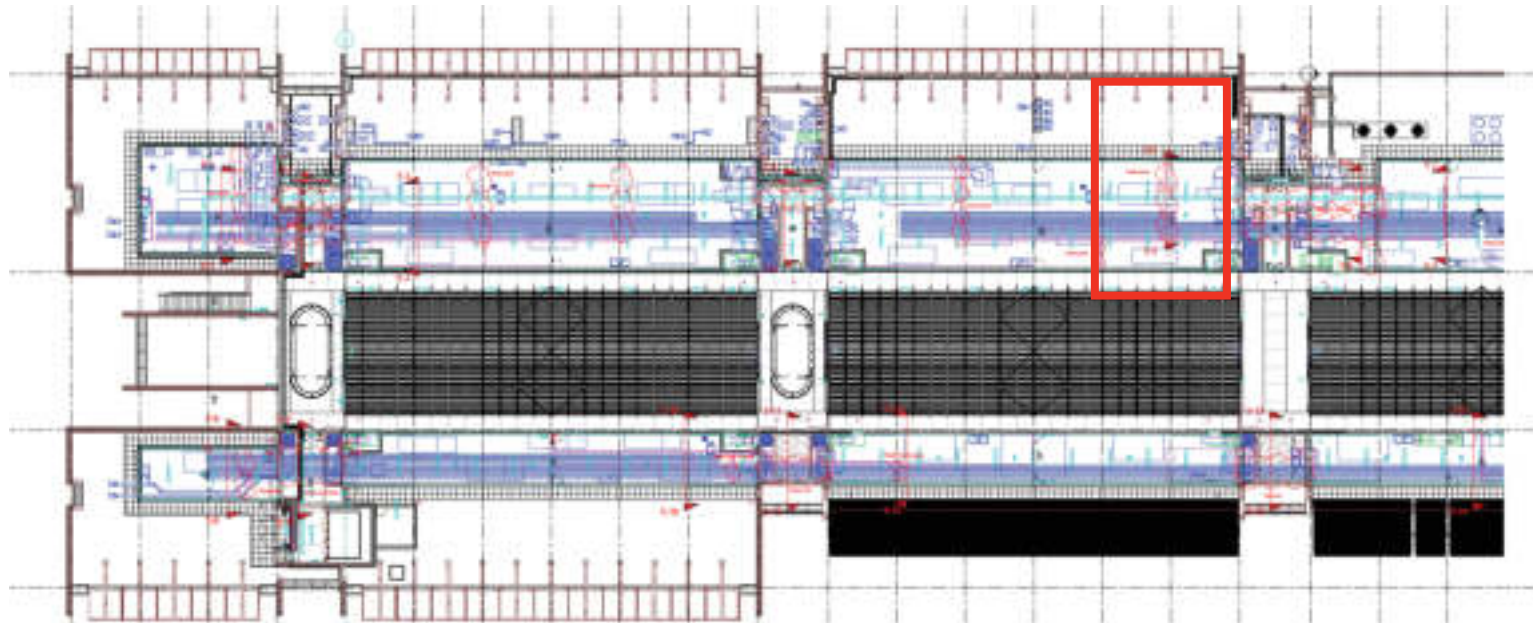
Etudes techniques
Conception des réseaux



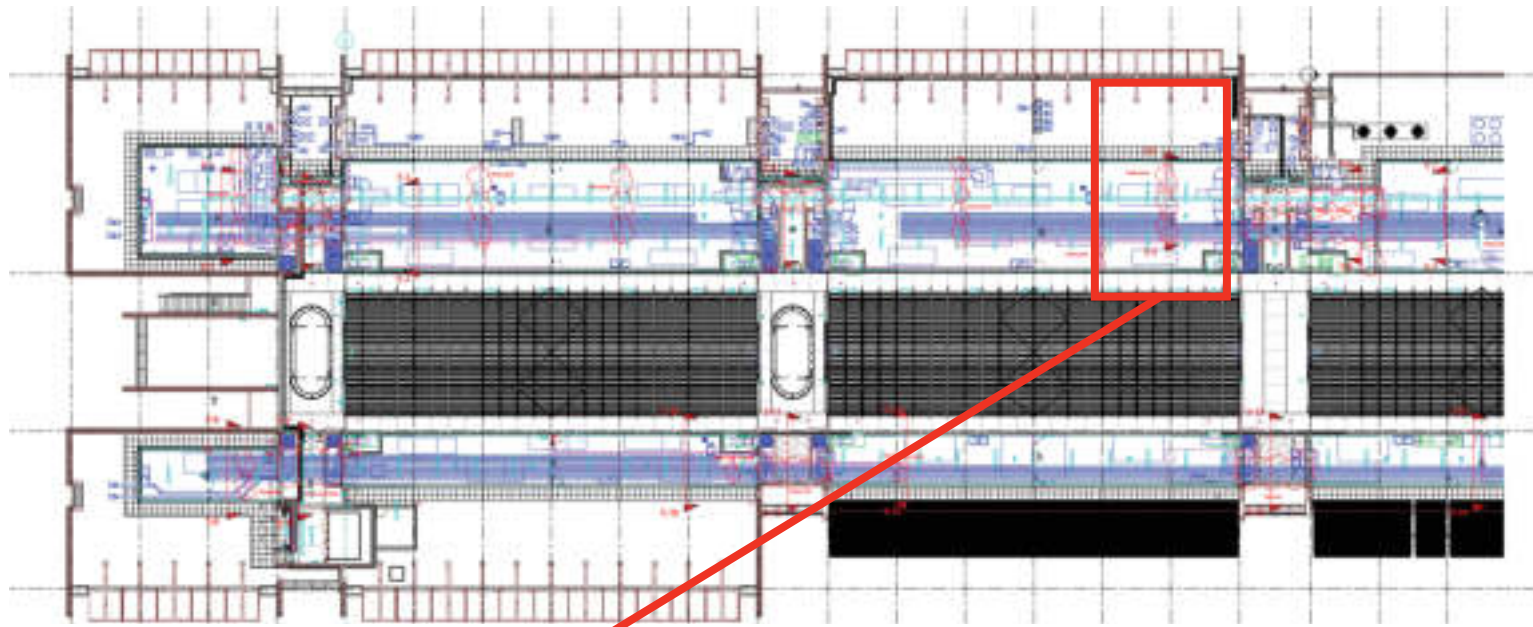
Bâtiment 1 – Ouest - Niveau 5

Travail de Pré-Synthèse

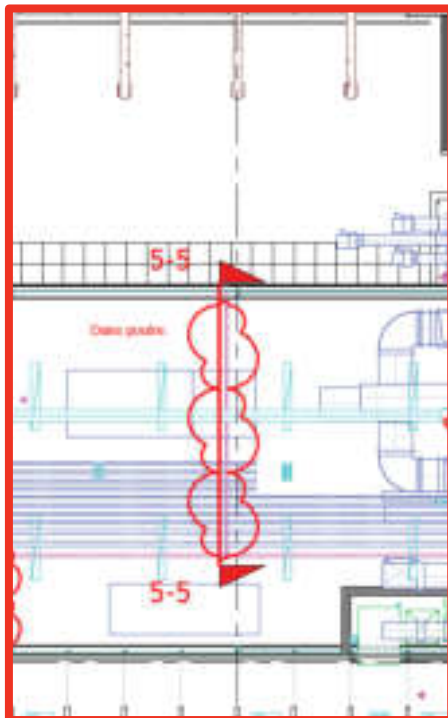
Détection et identification des conflits

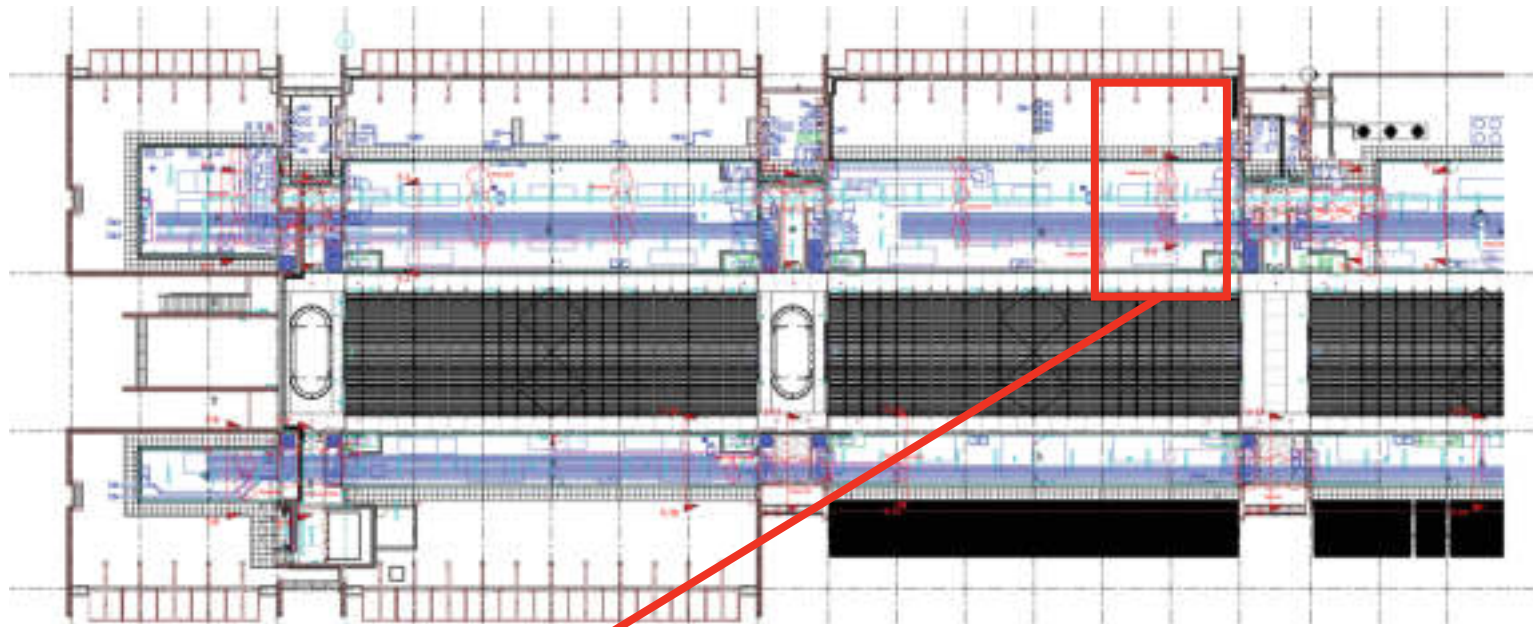


Bâtiment 1 – Ouest - Niveau 5

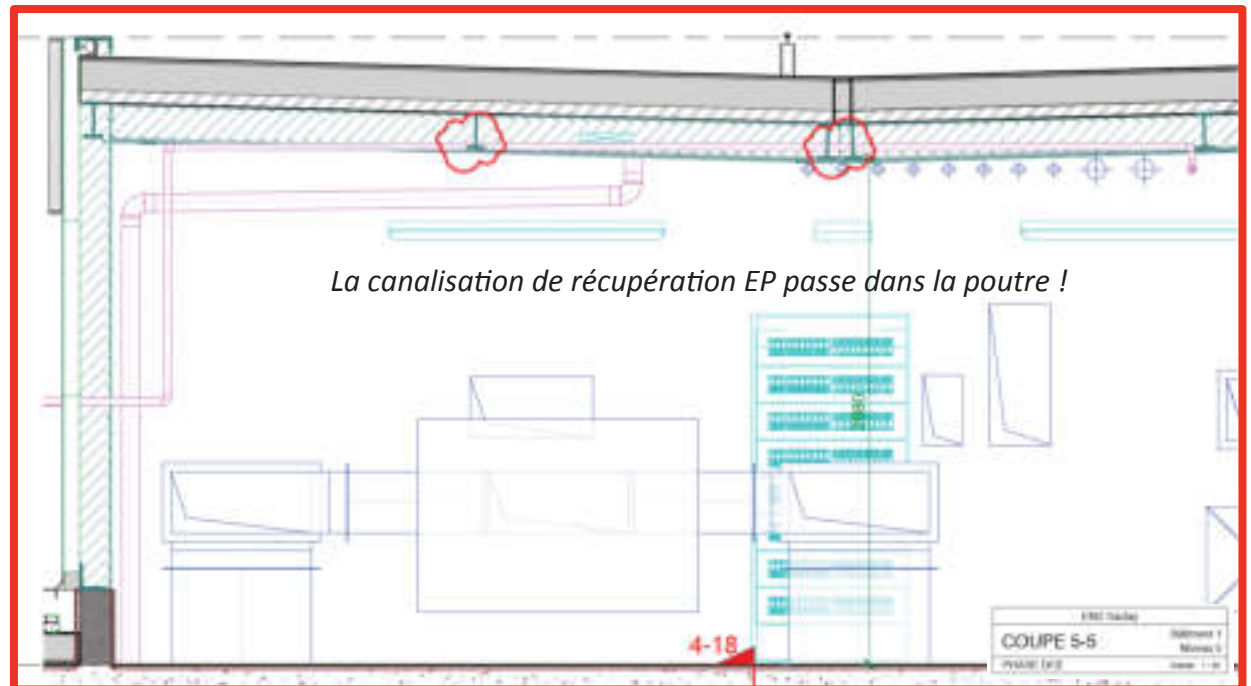
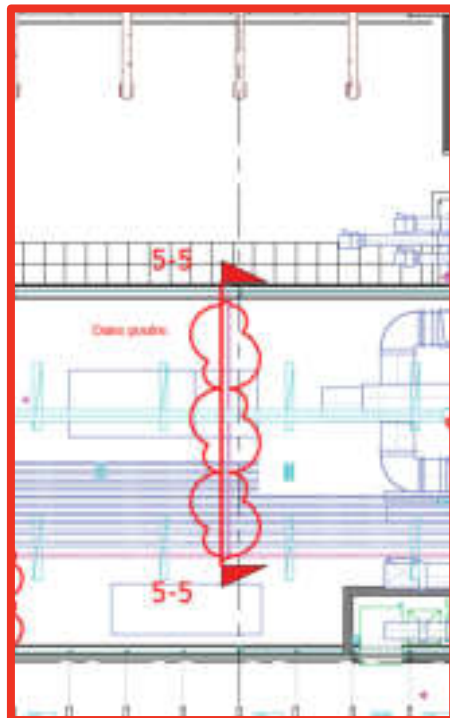


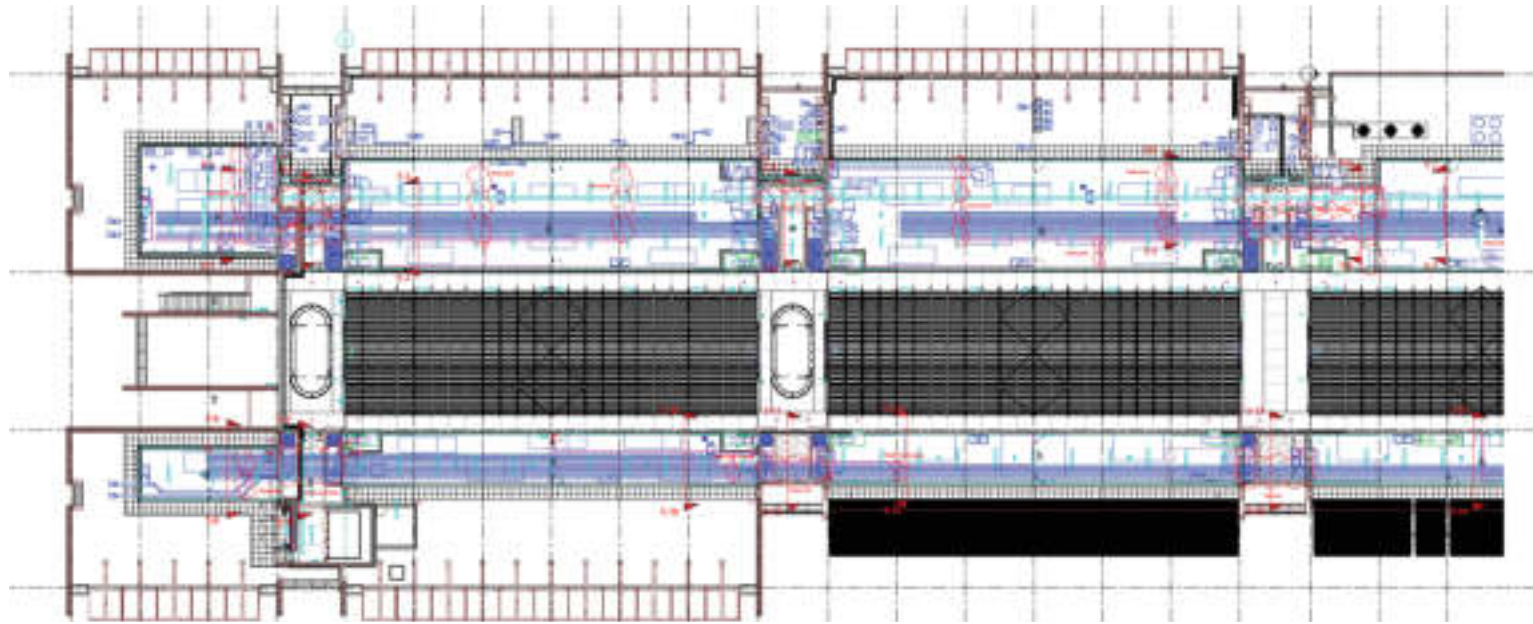
Bâtiment 1 – Ouest - Niveau 5





Bâtiment 1 – Ouest - Niveau 5

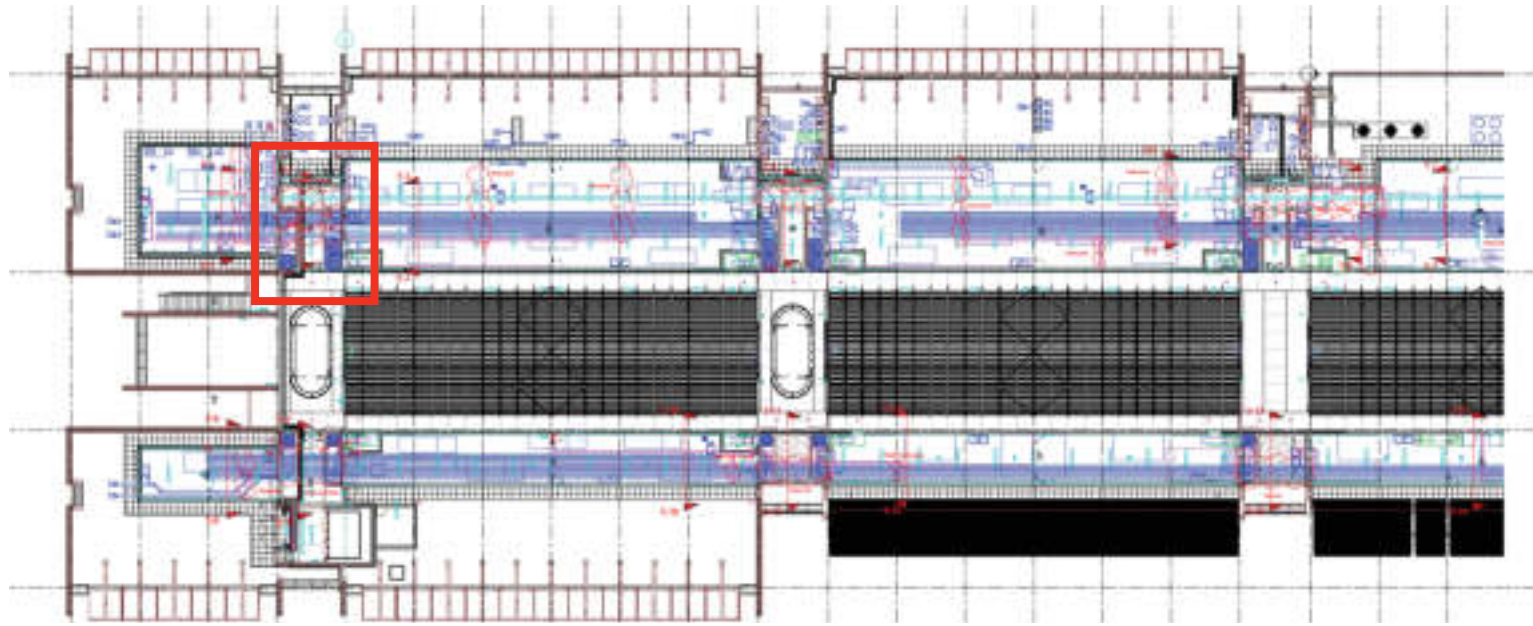




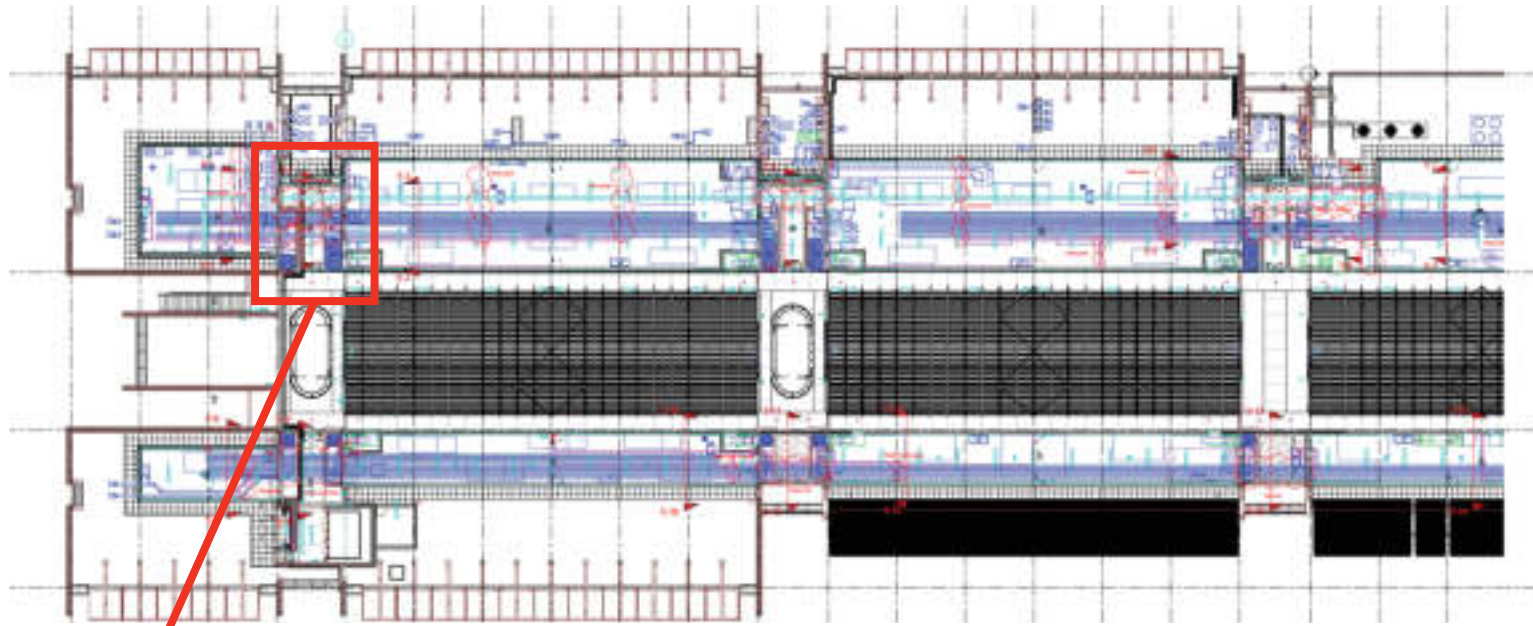
Bâtiment 1 – Ouest - Niveau 5

Travail de Pré-Synthèse

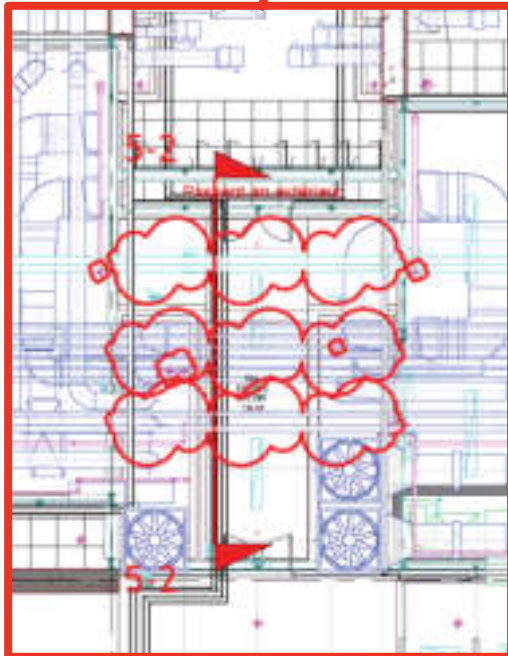
Détection et identification des conflits

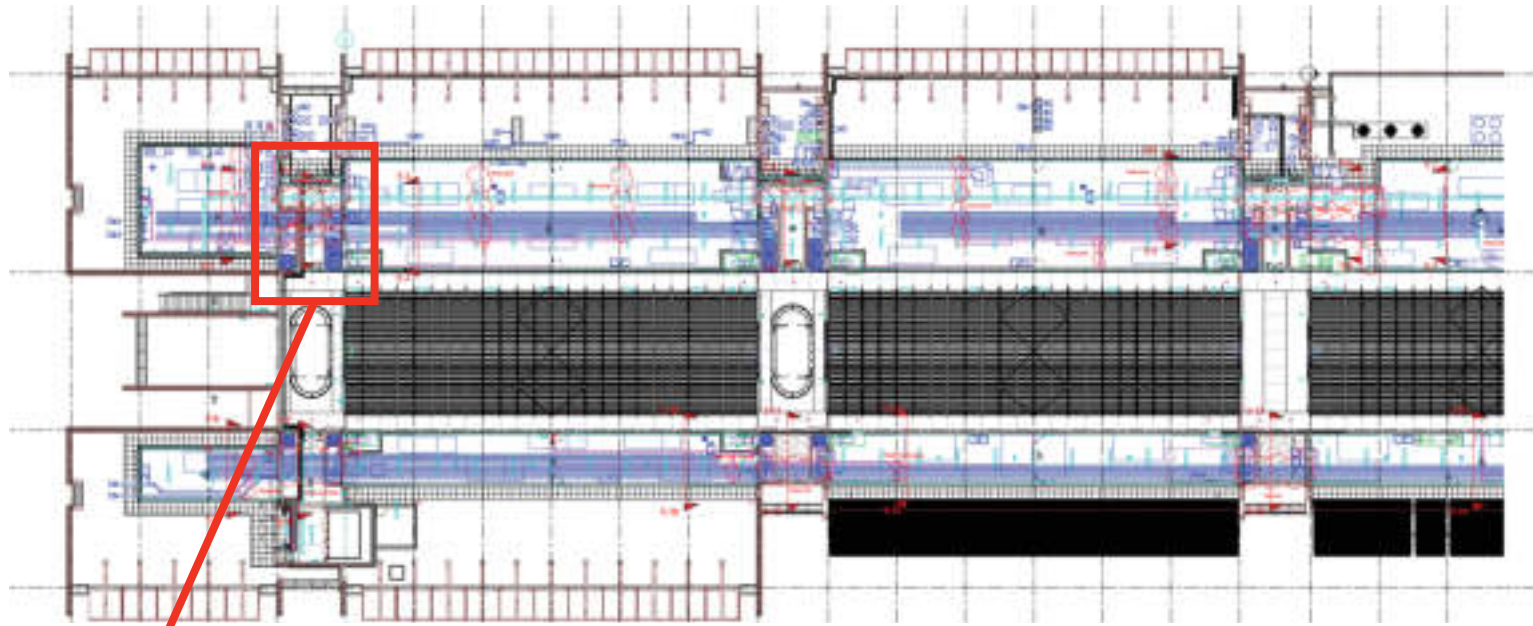


Bâtiment 1 – Ouest - Niveau 5

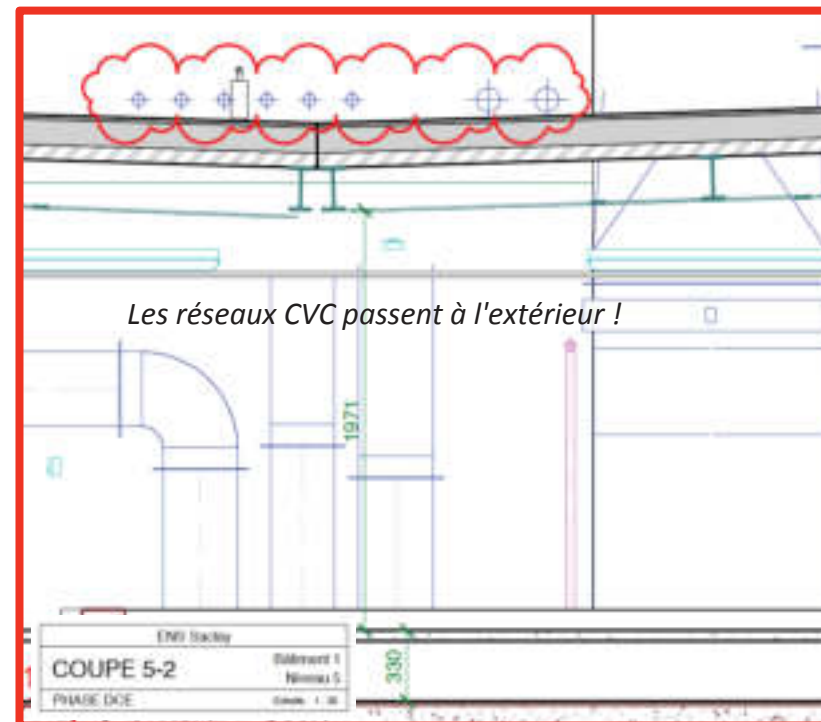
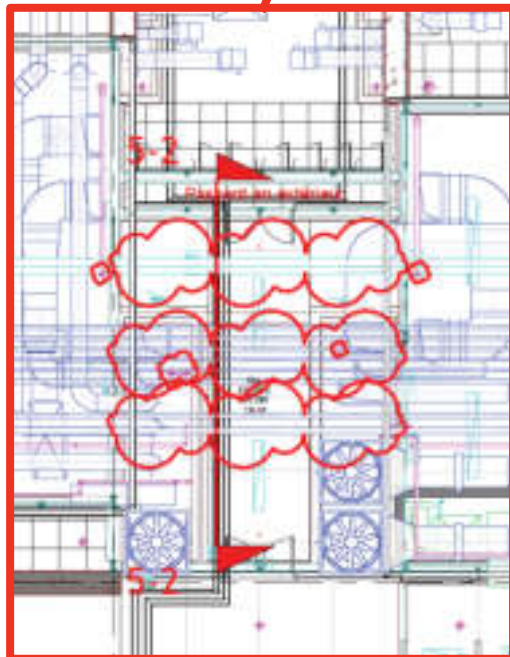


Bâtiment 1 – Ouest - Niveau 5





Bâtiment 1 – Ouest - Niveau 5



Le BIM, un processus collaboratif...

... au service du projet

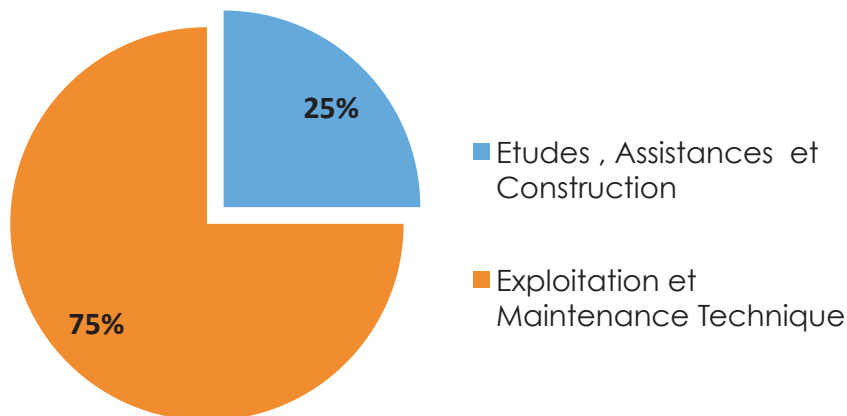
- Pour une meilleure analyse du projet en coût global
- Pour une meilleure maîtrise des coûts d'exploitation-maintenance future

Le BIM, un processus collaboratif...

... au service du projet

- Pour une meilleure analyse du projet en coût global
- Pour une meilleure maîtrise des coûts d'exploitation-maintenance future

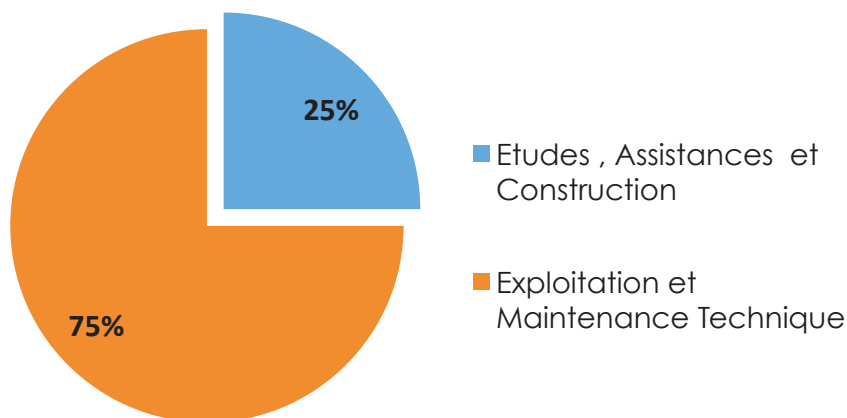
Répartition moyenne du coût global
d'un bâtiment tertiaire sur sa durée de vie



Source : MIQCP, *Ouvrages publics et coût global*

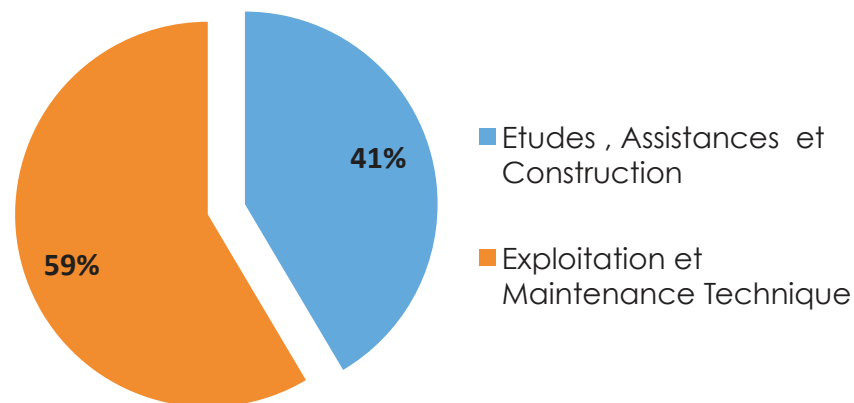
- Pour une meilleure analyse du projet en coût global
- Pour une meilleure maîtrise des coûts d'exploitation-maintenance future

Répartition moyenne du coût global d'un bâtiment tertiaire sur sa durée de vie

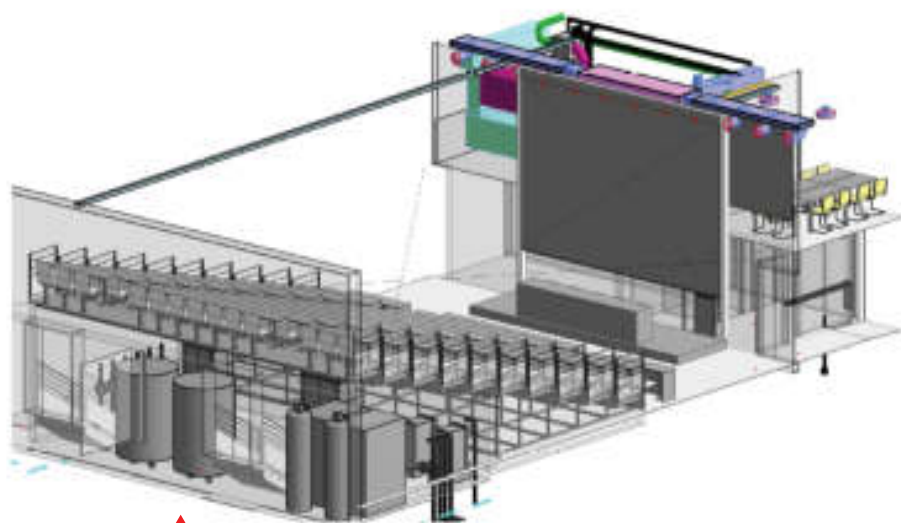


Source : MIQCP, *Ouvrages publics et coût global*

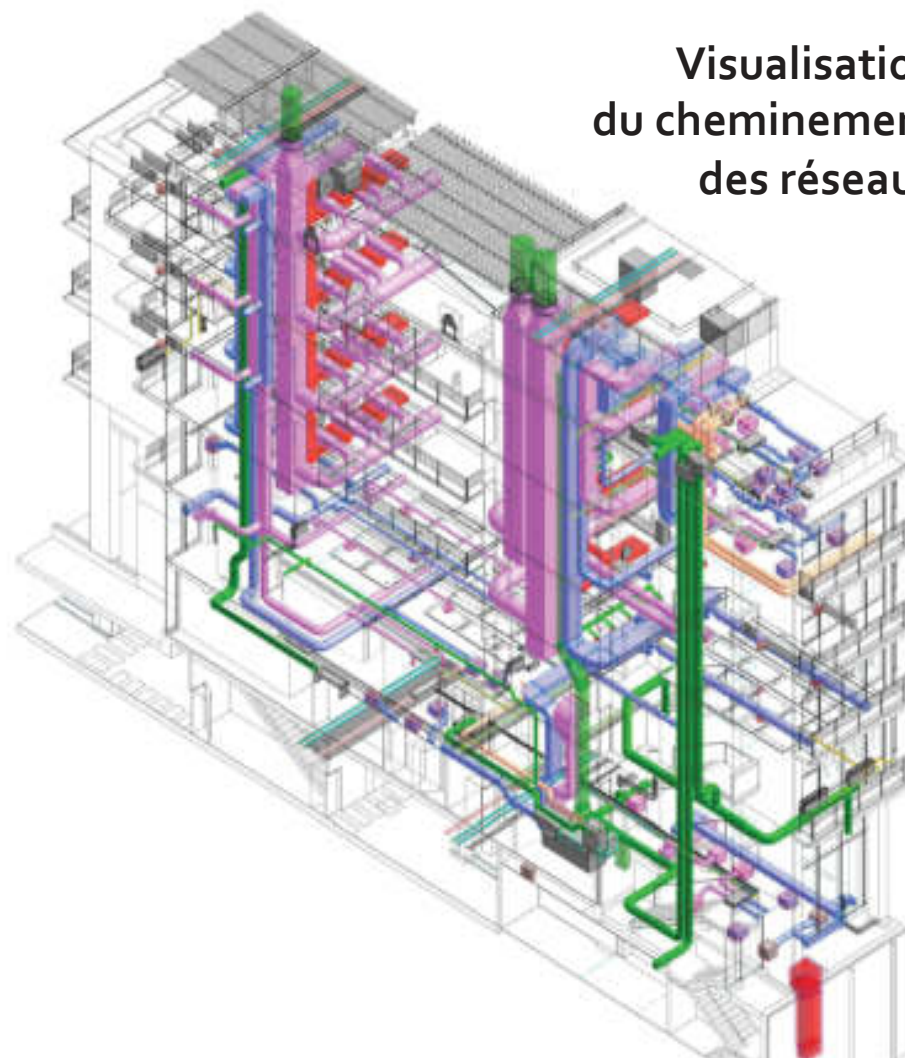
Répartition du coût global du projet ENS Paris-Saclay sur 50 ans



Analyse facilitée de l'accessibilité, de la maintenabilité, de la démontabilité...



Visualisation de
l'implantation des équipements

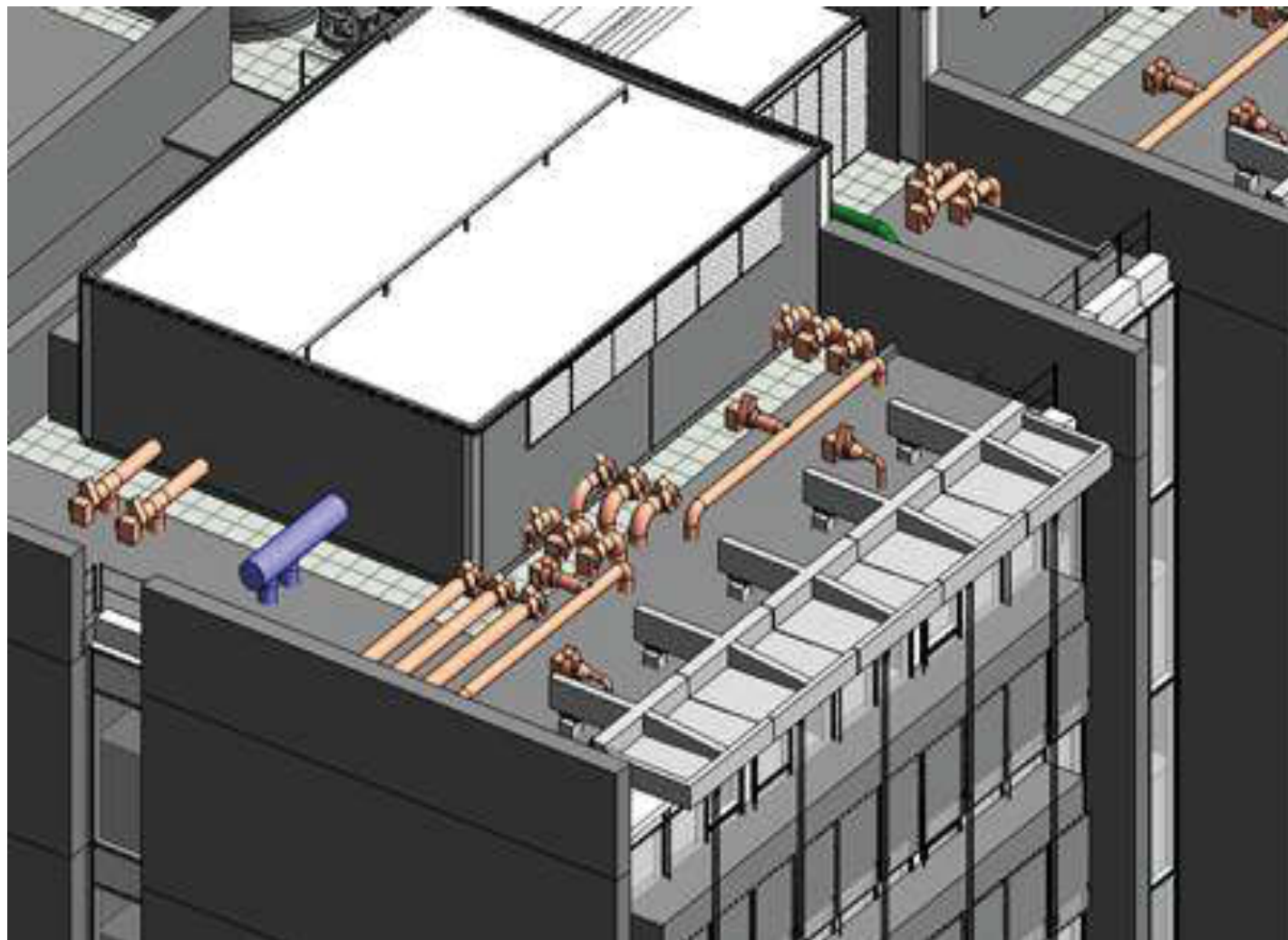


Visualisation
du cheminement
des réseaux

Analyse facilitée de l'accessibilité, de la maintenabilité, de la démontabilité...

Visualisation de
l'implantation
des équipements

→ mauvais
positionnement
des extracteurs de
sorbonnes en toiture :
sur le cheminement
de maintenance...



Les caractéristiques des équipements installés
seront renseignées dans la maquette lors de la construction

| LIBELLE | CODE EQUIPEMENT | QTE | MARQUE | TYPE/ REFERENCE | CARACTERISTIQUES | AILE | NIVEAU | ZONE | LOCAL | ZONE D'INFLUENCE | CODE FICHE PRODUIT | OBSERVATIONS |
|---------|-----------------|-----|--------|--------------------|------------------|------|--------|------|-------|---------------------|--------------------------|--------------|
|---------|-----------------|-----|--------|--------------------|------------------|------|--------|------|-------|---------------------|--------------------------|--------------|

→ Permettra de
retrouver très facilement
les caractéristiques
d'un équipement en le
sélectionnant

ADAL_CVC_CTR_DF

Équipement de génie climatique (1)

Caractéristiques

Niveau: Niveau 0 - MEZ

Zone: Niveau 0 - MEZ

Décalage: 1500.00

Se déplace avec les éléments voisins

Électrique - Charges

Formes

Nombre de circuits

Puissance élec. abs

Série climatique

Classification du système

Nom du système

Débit d'eau

Puissance frigorif. totale

Température entrée eau

Température sortie eau

Série climatique - Écoulement

Débit d'air

Pertes de charges

Cotes

Longueur: 2700.00

Largeur: 1500.00

Hauteur: 1750.00

Poids

Séries d'identification

Image

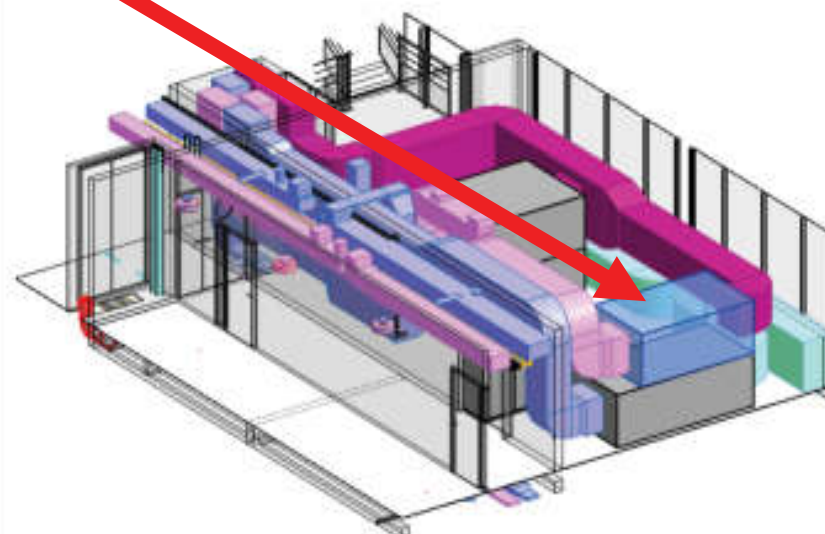
Commentaire

Identifiant: 0

Phase de construction

Phase de création: Nouvelle construction

Phase de distribution: Actuel(s)



Formulation beaucoup plus précise des cahiers des charges des futurs appels d'offres de maintenance

<Nomenclature des équipements de génie climatique>

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
|------------------------------|--------|----------------|-------------|-------------|-------------|-----------|--------|-------|----------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Famille | Nombre | Niveau | Description | Débit d'air | Débit d'eau | Fabricant | Modèle | Poids | Puissance frigo tota | Puissance élec ab | Température entré | Température sortie |
| AIAI_CVC_Adoucisseur | 2 | Niveau 0 | Adoucisseur | | | | | | | | | |
| AIAI_CVC_Armoire_Electrique | 2 | Niveau 0 | | | | | | | | | | |
| AIAI_CVC_Armoire_Electrique | 2 | Niveau 0 - MEZ | | | | | | | | | | |
| AIAI_CVC_Bache_Tampon | 2 | Niveau 0 | | | | | | | | | | |
| AIAI_CVC_CTA_DF | 3 | Niveau 0 | | | | | | | | | | |
| AIAI_CVC_CTA_DF | 4 | Niveau 0 - MEZ | | | | | | | | | | |
| AIAI_CVC_Echangeur_a_Plaque | 2 | Niveau 0 | Echangeur à | | | | | | | | | |
| AIAI_CVC_Radiateur_Simple | 4 | Niveau 0 | | | | | | | | | | |
| AIAI_CVC_Radiateur_Simple | 5 | Niveau 0 - MEZ | | | | | | | | | | |
| AIAI_CVC_Radiateur_Simple | 1 | Niveau 1 | | | | | | | | | | |
| AIAI_CVC_Radiateur_Simple | 1 | Niveau 2 | | | | | | | | | | |
| AIAI_CVC_Radiateur_Simple | 1 | Niveau 3 | | | | | | | | | | |
| AIAI_CVC_VC_NC_Allege | 2 | Niveau 1 | CTA | | | | | | | | | |
| AIAI_PLB_ballon ECS | 2 | Niveau 0 | | | | | | | | | | |
| AIAI_PLB_ballon ECS | 1 | Niveau 0-1 | | | | | | | | | | |
| AIAI_PLB_ballon ECS | 1 | Niveau 0 - MEZ | | | | | | | | | | |
| Piege a son reprise_circul | 36 | Niveau 1 | | | | | | | | | | |
| Piege a son reprise_circul | 36 | Niveau 2 | | | | | | | | | | |
| Piege a son reprise_circul | 36 | Niveau 3 | | | | | | | | | | |
| Piege a son soufflage_circul | 40 | Niveau 1 | | | | | | | | | | |
| Piege a son soufflage_circul | 40 | Niveau 2 | | | | | | | | | | |
| Piege a son soufflage_circul | 40 | Niveau 3 | | | | | | | | | | |
| Piege a son soufflage_façade | 40 | Niveau 1 | | | | | | | | | | |

Tableau renseigné par les entreprises au fil du chantier
à partir des fiches produits des équipements
(selon Charte BIM)

Possibilité d'extraire les quantitatifs des installations et leurs caractéristiques
→ Facilitera la rédaction des contrats de maintenance

Formulation beaucoup plus précise des cahiers des charges des futurs appels d'offres de services

| <Room - Final - Exploitation Maintenance> | | | | | | |
|---|----------|-----------------------|------------------------------------|--------|---|-------------------|
| A | B | C | D | E | F | G |
| K_ENTITES(4) | Niveau | K_S-CAT(6) | K_S-TYPO(8) | Number | K_Fin_Sol_Fl_Intitule | Surface Utile |
| CIRCULATIONS | Niveau 0 | CIRCULATIONS | Cage d'escalier | ES-L07 | | 24 m ² |
| SANITAIRES | Niveau 0 | LOCAUX ANNEXES | Sanitaires | 0K09 | carrelage type a - pose collée (vestiaires sanitaires) | 21 m ² |
| SANITAIRES | Niveau 0 | LOCAUX ANNEXES | Sanitaires | 0J09 | carrelage type a - pose collée (vestiaires sanitaires) | 21 m ² |
| LOCAUX SUPPORTS | Niveau 0 | LOCAUX ANNEXES | Local poubelles | 0O05 | carrelage type f - pose scellée (locaux poubelles) | 89 m ² |
| LOCAUX SUPPORTS | Niveau 0 | LOCAUX ANNEXES | Local nettoyage | 0O09 | carrelage type f - pose scellée (locaux poubelles) | 5 m ² |
| AUTRES | Niveau 0 | LOCAUX TECHNIQUES | Chaufferie d'appoint et de secours | 0G08 | peinture de sol à base de résine epoxydique - autres locaux | 48 m ² |
| CIRCULATIONS | Niveau 0 | CIRCULATIONS | Cage d'escalier | ES-Q06 | peinture de sol à base de résine epoxydique - autres locaux | 6 m ² |
| CIRCULATIONS | Niveau 0 | CIRCULATIONS | Cage d'escalier | ES-G05 | peinture de sol à base de résine epoxydique - autres locaux | 2 m ² |
| CIRCULATIONS | Niveau 0 | CIRCULATIONS | Cage d'escalier | ES-G08 | peinture de sol à base de résine epoxydique - autres locaux | 2 m ² |
| INSTITUT D'ALEMBERT | Niveau 0 | LOCAUX ANNEXES | Atelier bricolage et réparation | 0N09 | peinture de sol à base de résine epoxydique - autres locaux | 18 m ² |
| LOCAUX SUPPORTS | Niveau 0 | ESPACES EXTERIEURS | Jardin | 0Q08 | peinture de sol à base de résine epoxydique - autres locaux | 15 m ² |
| AUTRES | Niveau 0 | LOCAUX TECHNIQUES | Courants faibles d'étage | 0M09a | peinture de sol à base de résine epoxydique - locaux techniques | 13 m ² |
| AUTRES | Niveau 0 | LOCAUX TECHNIQUES | Plateforme fluide spéciaux | 0J05a | peinture de sol à base de résine epoxydique - locaux techniques | 15 m ² |
| AUTRES | Niveau 0 | LOCAUX TECHNIQUES ENS | Sous-station | 0M09b | peinture de sol à base de résine epoxydique - locaux techniques | 5 m ² |
| INSTITUT D'ALEMBERT | Niveau 0 | LOCAUX ANNEXES | Soute | 0K05 | peinture de sol à base de résine epoxydique - locaux techniques | 31 m ² |
| INSTITUT D'ALEMBERT | Niveau 0 | LOCAUX ANNEXES | Soute | 0M05b | peinture de sol à base de résine epoxydique - locaux techniques | 16 m ² |

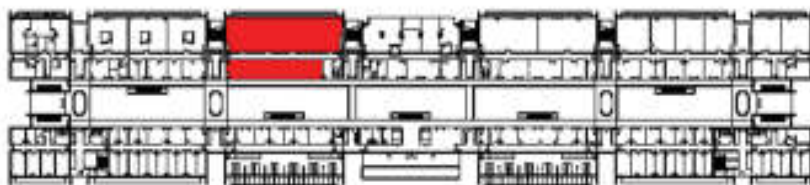
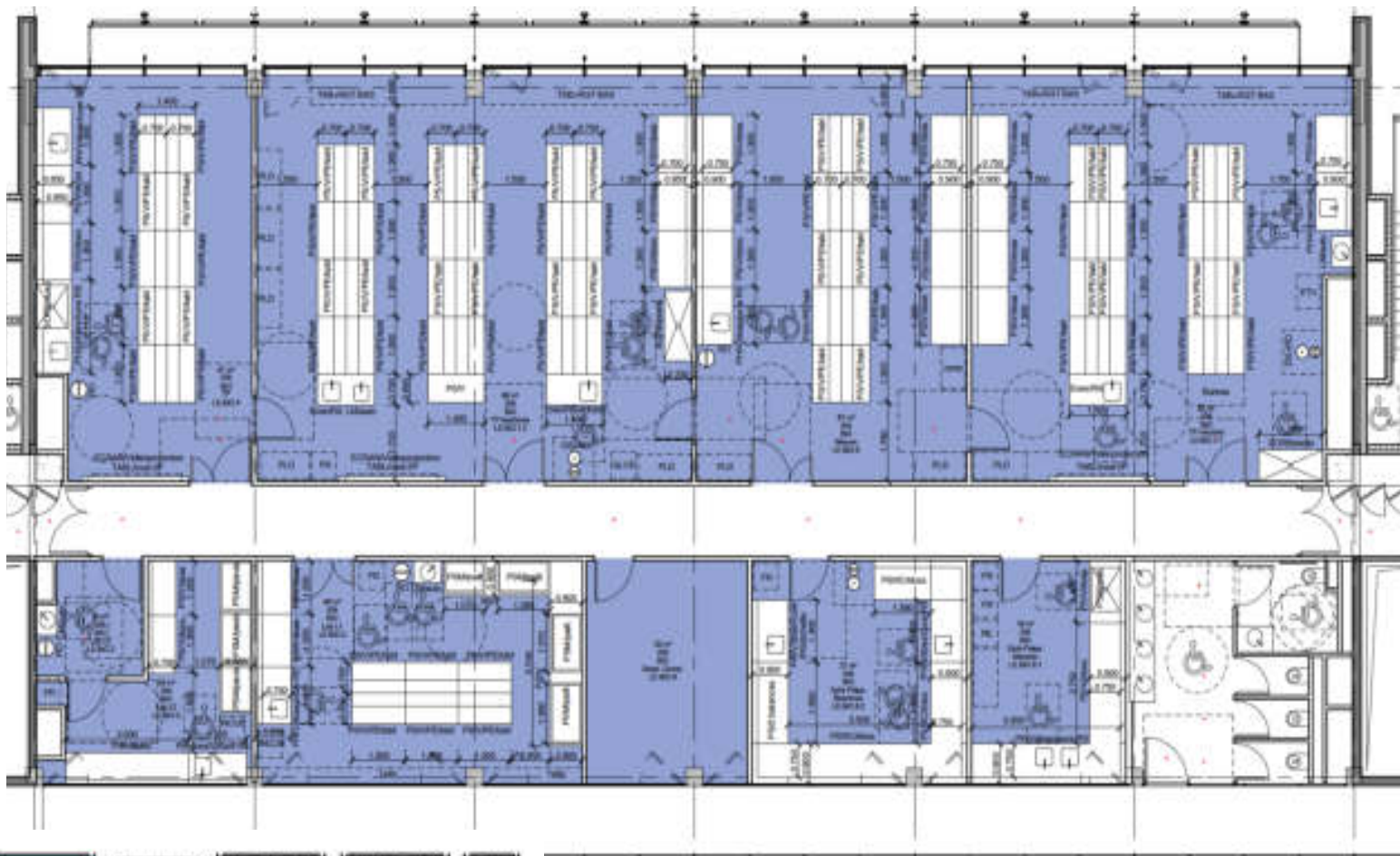
Possibilité d'extraire les surfaces et types de revêtement de sol en quelques clics
→ Facilitera la rédaction des contrats de nettoyage

Le BIM, un processus collaboratif...

... au service du projet

- Pour un meilleur dialogue avec les utilisateurs
- Pour une meilleure appropriation du projet par les personnels et les étudiants de l'école

Salles de TP du Département de Biologie R+4



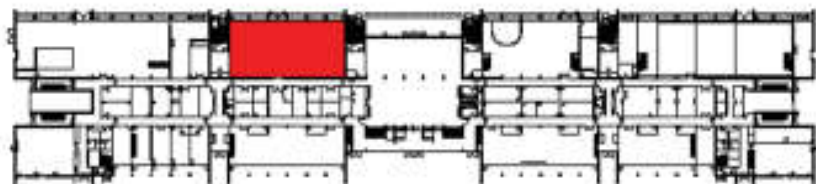
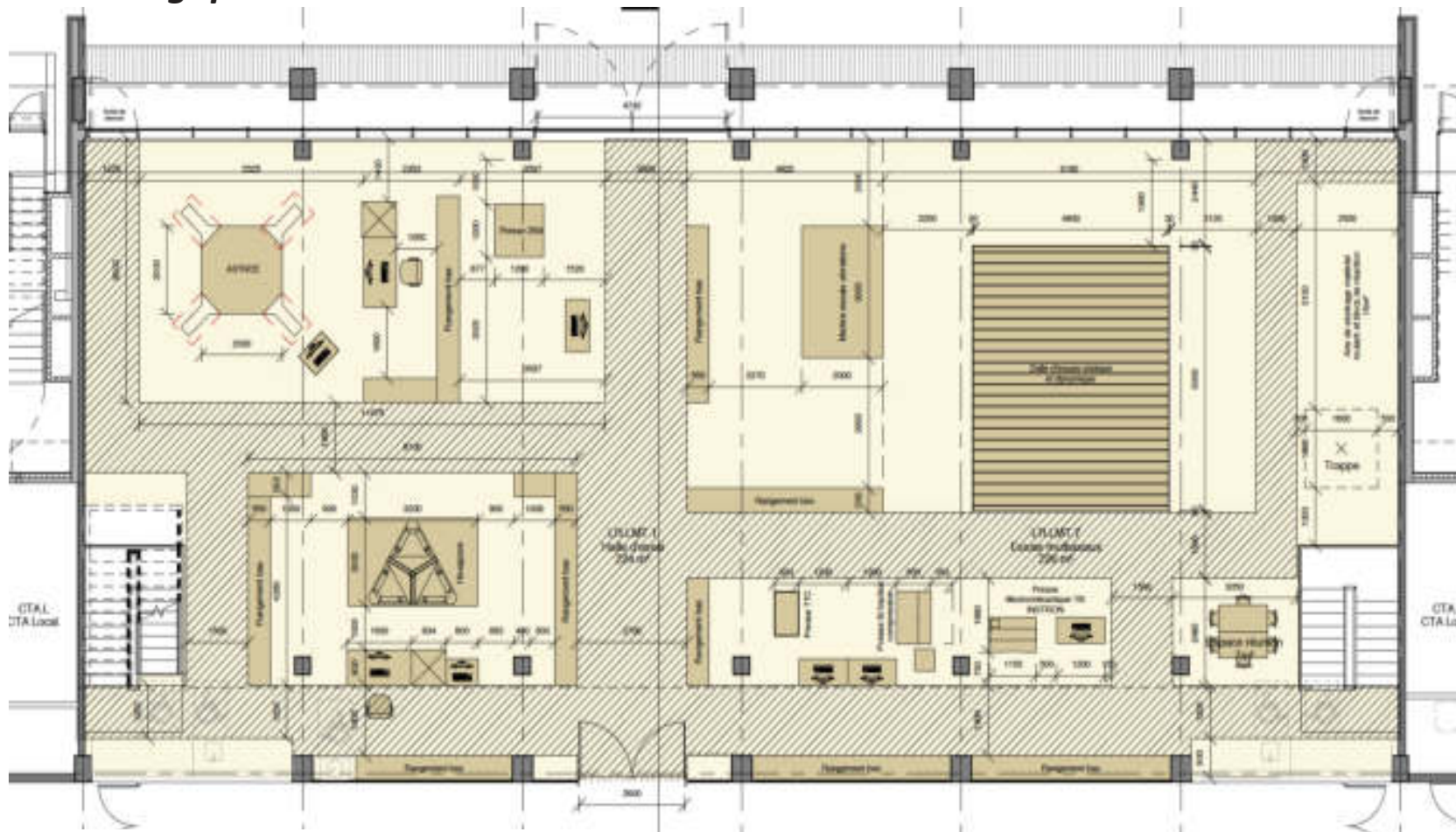
école _____
normale _____
supérieure _____
paris-saclay _____

*Plates-formes de
recherche IDA
Sous-Sol*



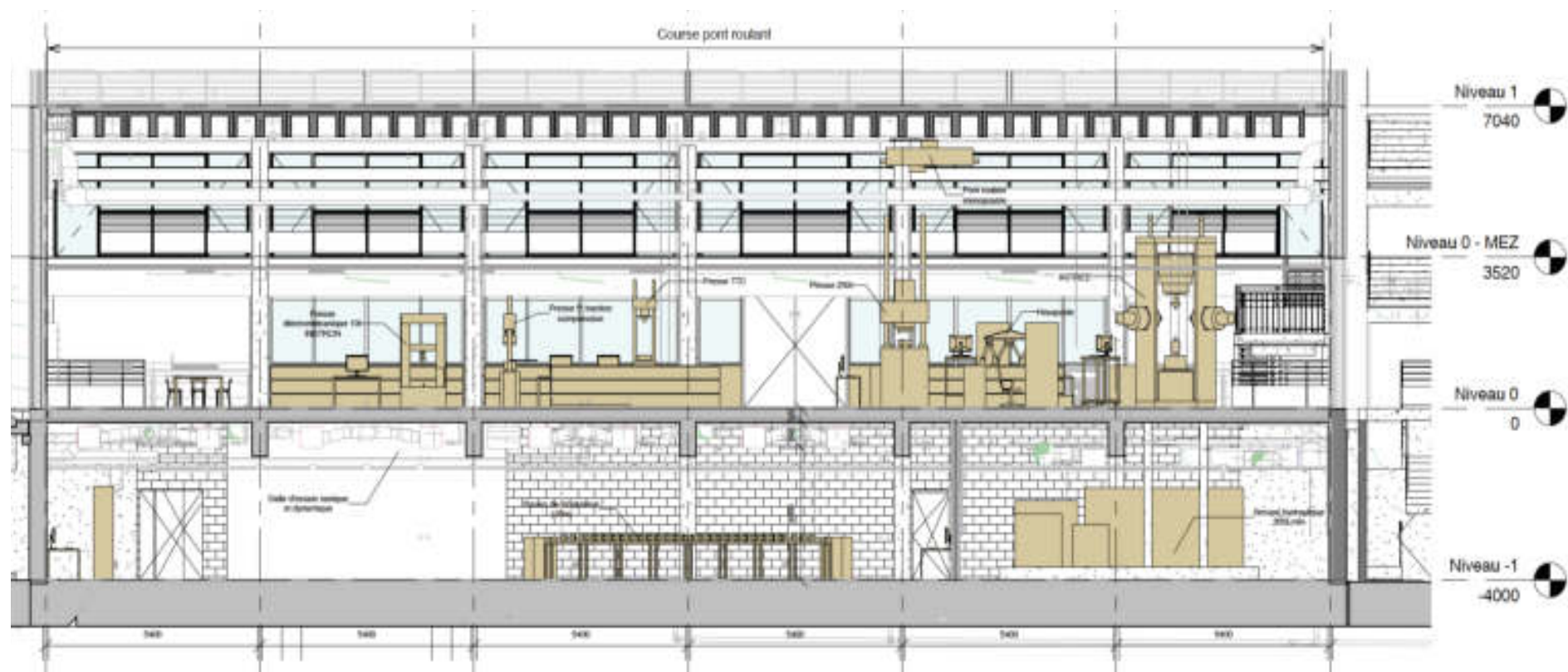
école _____
normale _____
supérieure _____
paris-saclay _____

Halle technologique du LMT - RdC



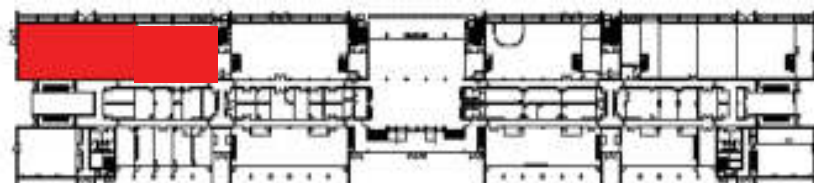
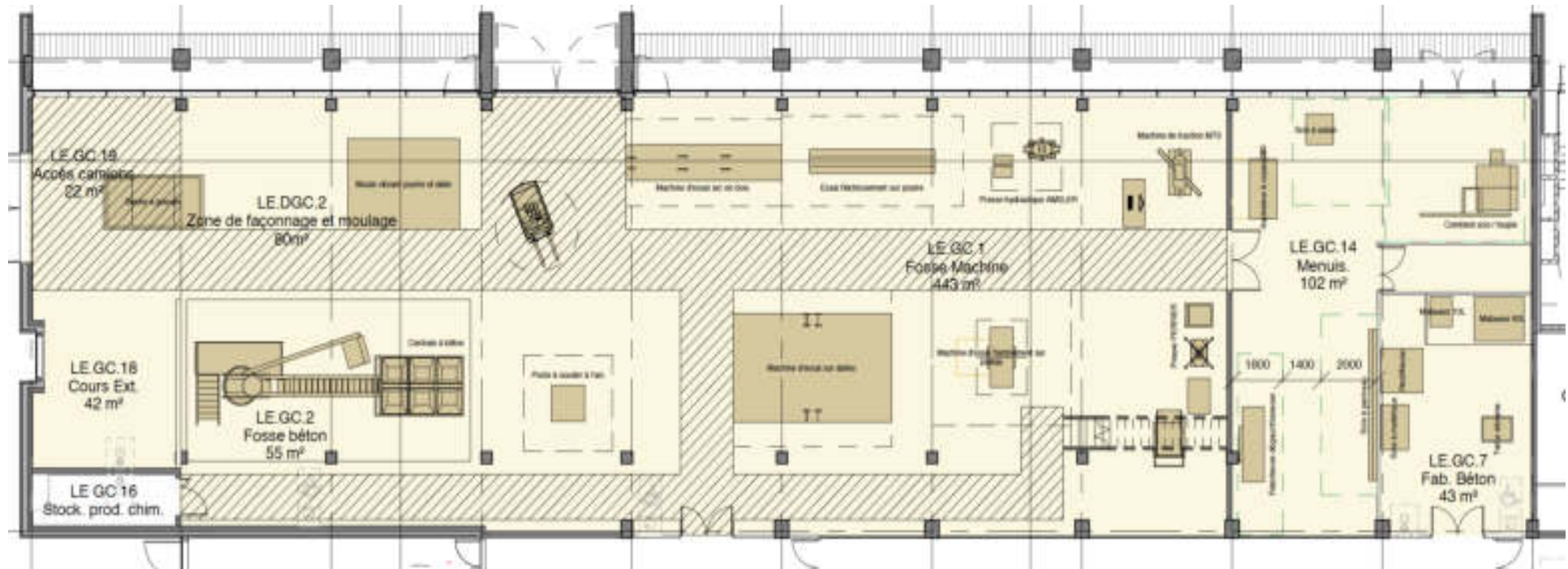
école —————
normale —————
supérieure —————
paris-saclay —————

Halle technologique du LMT – Sous-sol + RdC + Mezzanine

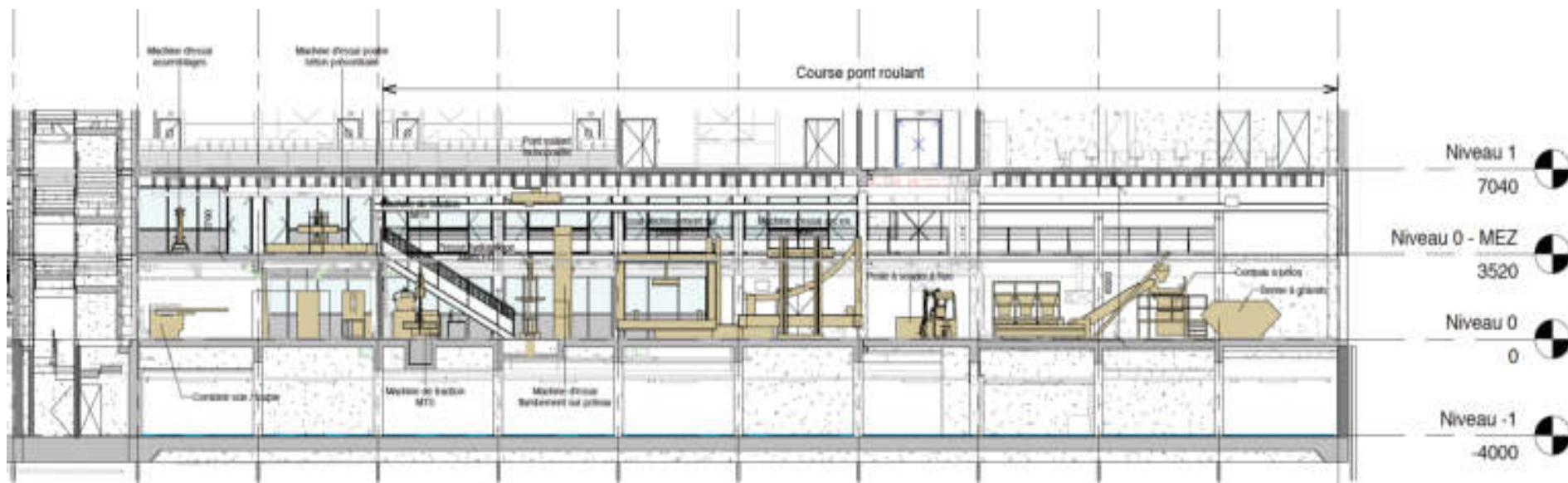


Coupe transversale

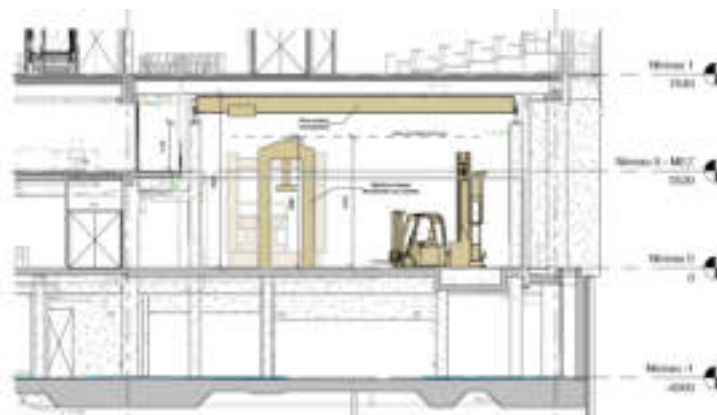
Halle technologique du DGC - RdC



Halle technologique du DGC – RdC + Mezzanine



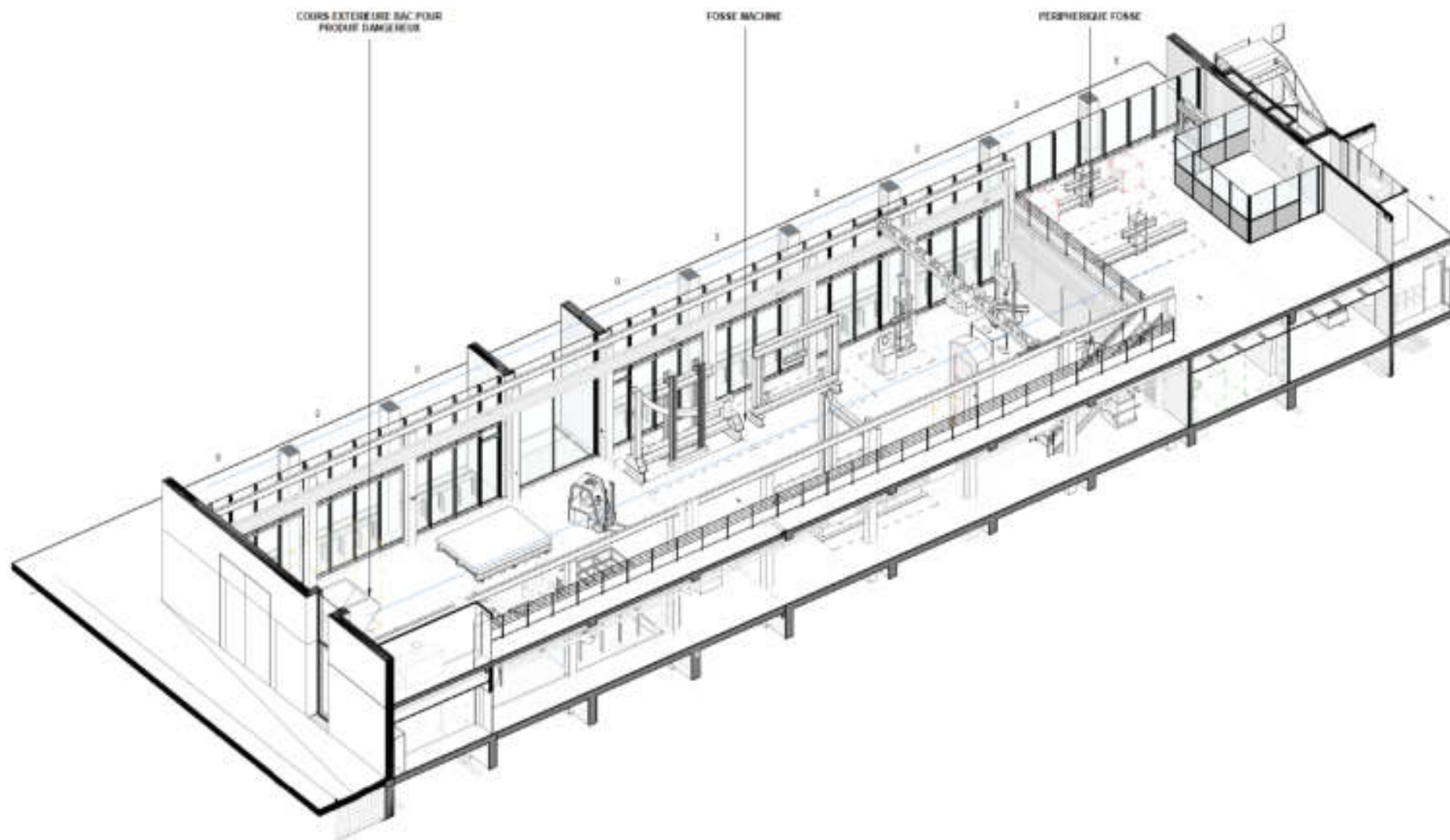
Coupe longitudinale



Coupe transversale

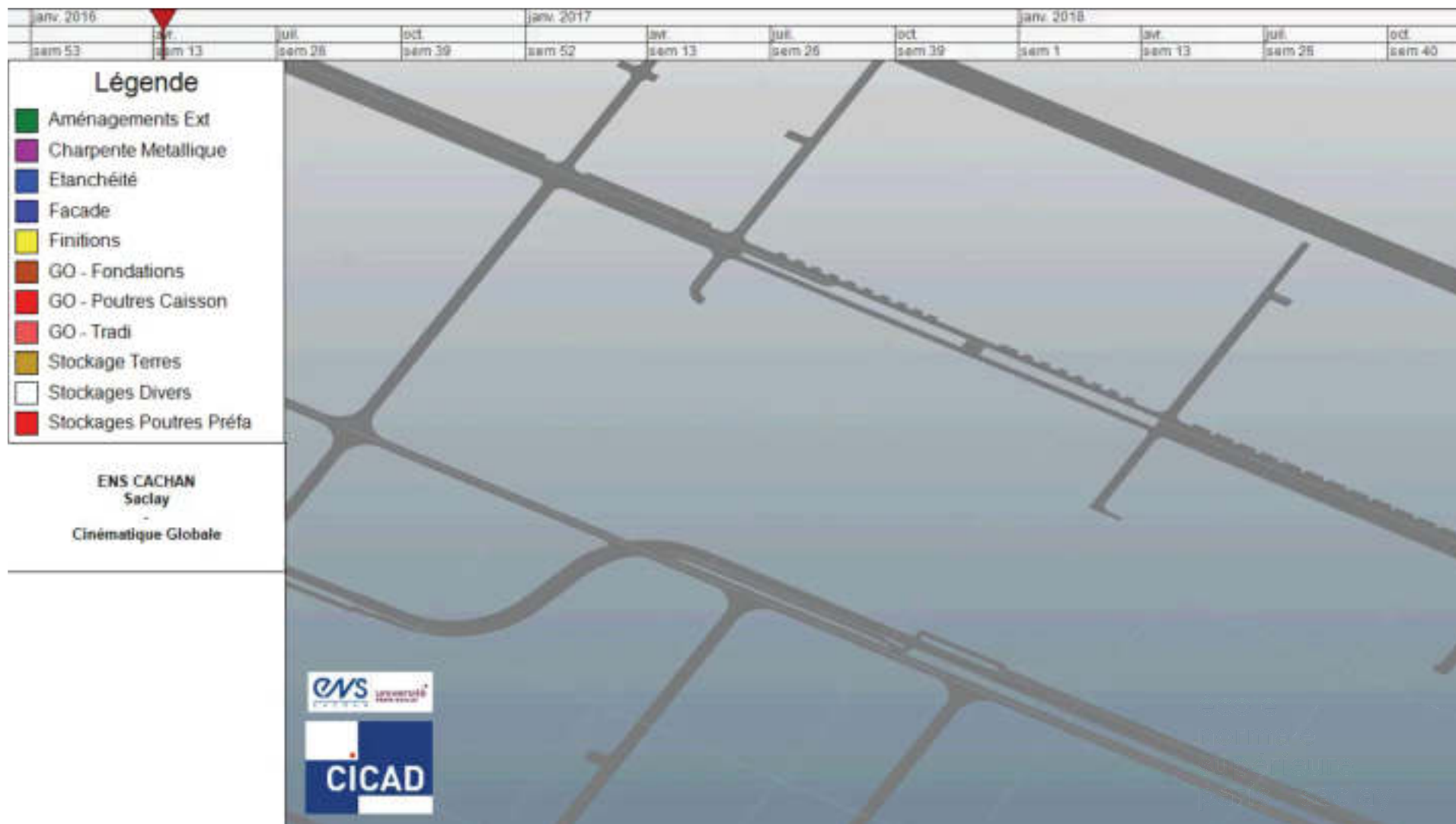
école _____
normale _____
supérieure _____
paris-saclay _____

Halle technologique du DGC – axonométrie





Vidéo 4D : Chantier ENS Paris-Saclay





PROJET ENS PARIS-SACLAY

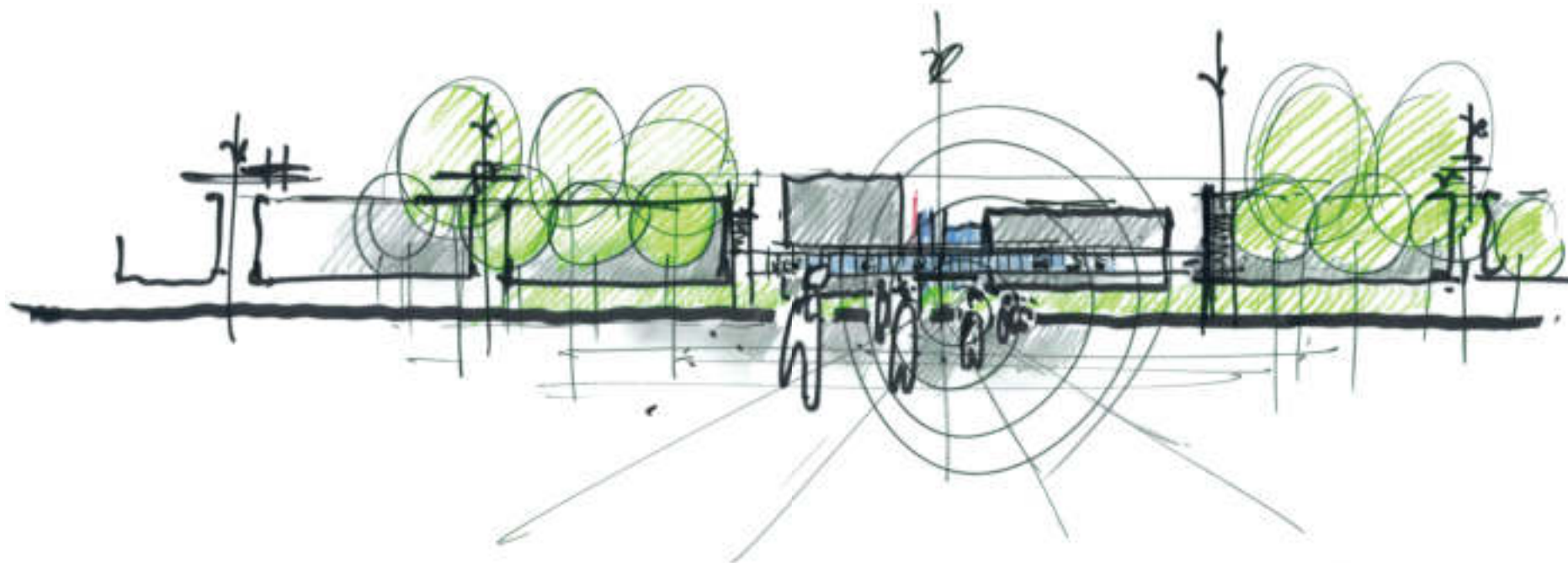
BIM d'OR 2015



école _____
normale _____
supérieure _____
paris-saclay _____



PROJET ENS PARIS-SACLAY



Merci de votre attention !