



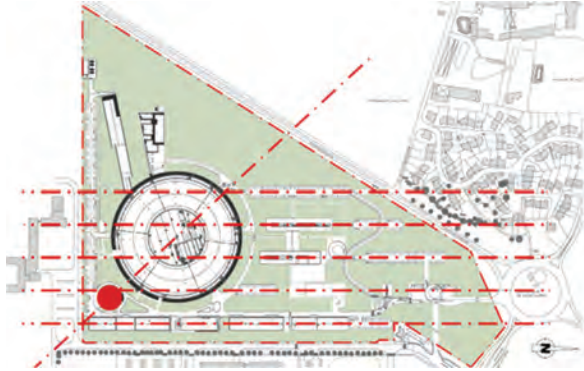
# Station de refroidissement T7 du Synchrotron SOLEIL

Plateau de Saclay – Saint-Aubin  
2021 | mise en service 2024

AMFA | AGENCE MICHEL FERRANET ARCHITECTES



Le site de Synchrotron SOLEIL est bâti de grands volumes simples, inscrits dans une géométrie ordonnée et claire : le volume circulaire du Synchrotron - 50m de diamètre - est inscrit dans une trame de bandes parallèles orientées du nord au sud qui règlent l'ensemble des implantations de volumes, des voies, des stationnements, des espaces extérieurs et des plantations. L'ensemble est ouvert, fluide et aéré malgré la taille imposante des bâtiments.



Le programme est double :

- Construire un bâtiment technique abritant le process de production des fluides de refroidissement et rafraichissement de l'accélérateur de particules SOLEIL permettant une température stable permanente à  $\frac{1}{2}$  degré près nécessaire à la montée en gamme à venir de l'équipement.
- Mettre en œuvre dans le bâtiment un process très performant et permettant des économies d'eau et d'énergie significatives de production d'eau glacée.

## SOLEIL – Station T7

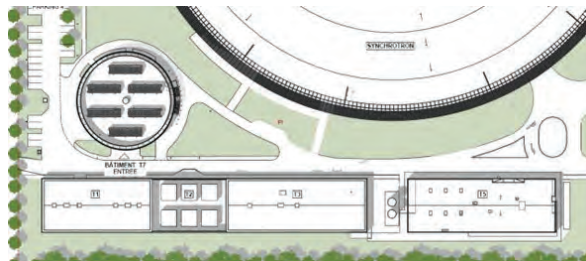
Vue du bâtiment T7 dans son contexte





Le projet du bâtiment technique T7 s'insère dans la composition générale du site et y trouve naturellement sa place : l'espace disponible ne permettant pas de prolonger rigoureusement le système d'implantation des bâtiments techniques en bandes parallèles, nous avons opté pour une forme circulaire qui s'apparente directement à celle du synchrotron et est liée géométriquement à celui-ci.

- Le volume cylindrique prend place auprès du grand cylindre du Synchrotron dans le creux formé par l'angle droit des voiries et des réseaux qui longent la périphérie du terrain ; le bâtiment T7 s'insère comme l'un des éléments ou rouage de l'ensemble. Le dessin des voiries prolonge naturellement les voiries existantes, complétant ainsi le dessin et le fonctionnement d'ensemble.



- Le volume, par sa forme et son implantation, préserve la fluidité visuelle du site et n'obstrue pas le fond de perspective entre le Synchrotron et la ligne des bâtiments techniques.

- La mise en œuvre de l'enveloppe a pour objectif de limiter l'impact visuel du volume en modulant les effets de transparence : le bardage à claire-voie module les effets de transparence variant du bas vers le haut de la façade. Les panneaux acoustiques atténuant le bruit des équipements en toiture sont positionnés en retrait de la façade pour limiter leur impact visuel.

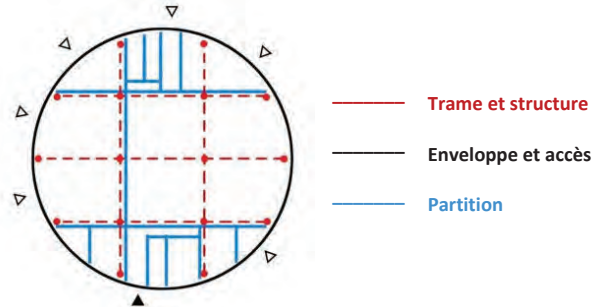
Le matériau de façade en bois mélèze naturel évoluera dans le temps et petit à petit se rapprochera de l'aspect du bardage des bâtiments environnants. Ainsi au-delà des problématiques d'implantation, le volume, par l'évolution de son matériau de façade se fondera petit à petit dans l'ensemble et dans la matérialité du site.

Entrée de service  
du bâtiment





Le bâtiment est à simple rez-de-chaussée. La conception du bâtiment articule les éléments essentiels de construction selon une logique simple, évolutive, économe : les 3 éléments sont indépendants permettant souplesse et adaptation aux exigences du process technique qui y prendra place.



#### Trame et structure porteuse

- Encombrement minimal des structures dans le volume intérieur et limitation des points porteurs.
- Simplicité de conception de la structure et rapidité de sa mise en œuvre à partir d'éléments standard.
- Intégration des contraintes de supportage du Process dont les surcharges sont de 1 à 2 t/m<sup>2</sup> en moyenne.

#### Enveloppe

- Forme géométrique simple et répétitivité : 48 modules identiques forment l'enveloppe du bâtiment. Gradation du bas vers le haut pour structurer et alléger l'ensemble.
- Liberté de positionnement des accès, des ouvertures, des prises ou rejets d'air, selon les besoins fonctionnels des locaux et des équipements techniques.
- Rapport à l'environnement traité de façon simple par l'emploi d'un matériau unique, dont l'évolution le mettra petit à petit en symbiose avec les bâtiments environnants.

#### Partition intérieure

- Cloisonnements auto porteurs indépendants de la structure porteuse et liberté de disposition du plan.
- Qualité de finition : le matériau brut/fini ne demande pas de finition ni d'entretien
- Réponse aux impératifs fonctionnels et techniques : supportage, coupe-feu, absorbant acoustique sans ajout de matériau supplémentaire



Pompes et échangeurs PROCESS sont posés sur les socles anti vibratiles réalisés par l'équipe BATIMENT. Les réseaux suspendus par fixations crapautées sur la charpente métallique. Les blocs à bancher 20x20x40 sont laissés bruts et doublés sur certaines parois par des panneaux absorbants calepinés pour absorber le bruit des machines et ne pas faire obstacle à l'installation du matériel PROCESS. Les dimensions des blocs ont servi d'unité de mesure pour les réservations de PROCESS. Les luminaires BATIMENT sont disposés sur les parois périphériques et sur les poteaux de la charpente métallique – le rythme est systématique et la hauteur d'implantation, en adéquation avec les installations de PROCESS, assure le confort lumineux.



ACTEURS DU PROJET

Maîtrise d'ouvrage  
**Synchrotron SOLEIL**

Maîtrise d'œuvre  
**AMFA** | AGENCE MICHEL FERRANET ARCHITECTES  
mandataire  
**SIBAT** - BET TCE HQE économiste  
**VENATHEC** – acoustique/vibratoire

Contrôle/CSPS/AMO  
**CAEBA** – AMO  
**POINT CONTROLES** - Bureau de contrôle  
**DEGOUY** – CSPS  
**OTCI** – Pilote

Entreprises BATIMENT  
**SADRIN RAPIN** - GO et charpente métallique  
**GIGNONI** - bardage et écran acoustique  
**VULCAIN** - métallerie et serrurerie  
**POUGAT** - los de finition  
**AGB** - CFO-Cfa-plomberie-cvc  
**LES PAVEURS DE MONTROUGE** - VRD

Entreprises PROCESS (sous MOE SOLEIL) :  
**EIFFAGE ENERGIE** - Fluides - CFO  
**PONTICELLI** - Traitement eau  
et manutention  
**SNEF** - Cfa  
**ASSYSTEM** - GTB  
**FAYAT** - Ponts roulants



Les études conjointes BATIMENT et PROCESS ont démarré après les résultats du concours BATIMENT. Le projet BATIMENT intégrait dès la remise de l'offre une proposition d'implantation des différents équipements sur la base des études programme de SOLEIL. Les travaux de la tranche BATIMENT ont été réalisés en 12 mois pendant la phase de préparation de PROCESS : des réunions hebdomadaires de Synthèse ont permis de régler les nombreuses interfaces liées au découpage de l'opération. Les travaux PROCESS ont démarré à la réception de la phase BATIMENT pour une durée de 12 mois compris tests techniques.

La mise en service, correspondant au basculement de la production de refroidissement des anciennes installations sur les installations du bâtiment T7, a eu lieu le 8 janvier 2024.

AVRIL-MAI 2021  
CONCOURS MOE

JUIN 2021  
PERMIS DE CONSTRUIRE

AOÛT 2021  
APPEL D'OFFRES

NOV. 2021  
DESIGNATION DES ENTREPRISES  
DEMARRAGE DU CHANTIER BATIMENT  
ET DE LA SYNTHESE BATIMENT/ PROCESS

NOV. 2022  
RECEPTION DES TRAVAUX BATIMENT (MOE AMFA)

DEC. 2022  
DEMARRAGE DU CHANTIER PROCESS (MOE SOLEIL)

DEC. 2023  
RECEPTION DES TRAVAUX PROCESS

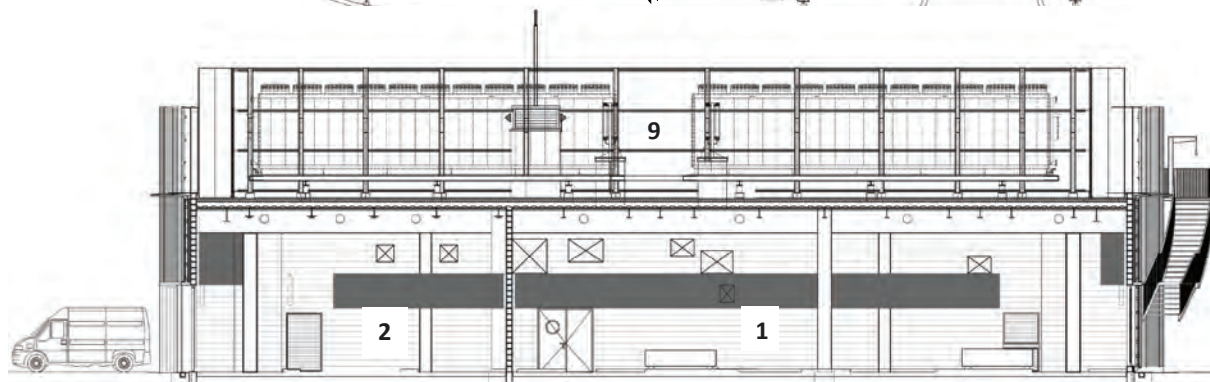
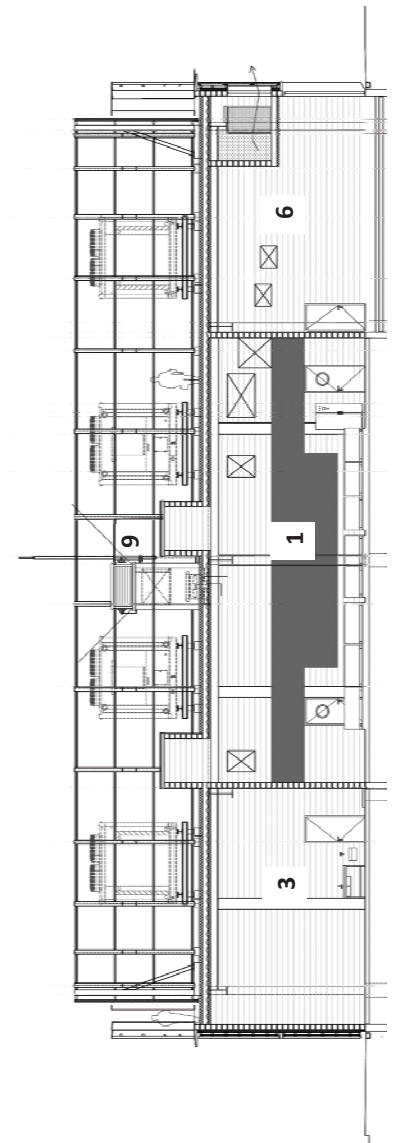
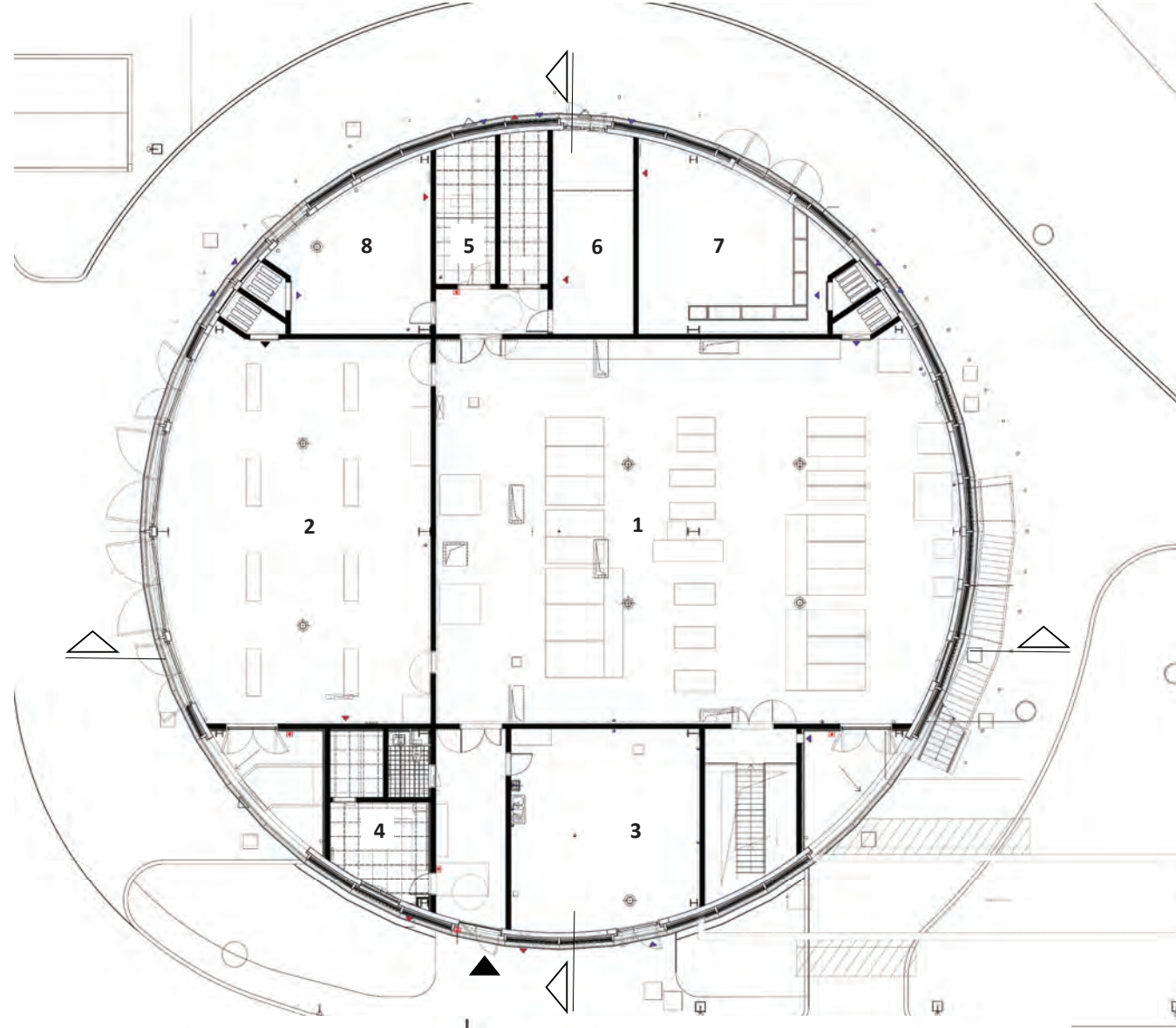
8 JANV. 2024  
MISE EN SERVICE DU T7

TRAVAUX

Ecran acoustique  
et pare vue en  
mélèze (bardage à  
claire-voie)  
en couronnement  
du bâtiment







1. Pompes et échangeurs
2. Groupes froids
3. Traitement d'eau
4. Bureau
5. CFA
6. CFO
7. Transformateurs
8. Raccordement EPAPS (mesure conservatoire)
9. Groupes adiabatiques



**Salle des pompes et échangeurs** avant la pose des équipements PROCESS sur les socles béton désolidarisés du dallage par des dispositifs anti-vibratiles.

Le flocage de la sous-face du PH (bacs collaborant) allie protection contre le feu et absorption acoustique. Des panneaux absorbants sont disposés en complément sur les murs périphériques. La hauteur d'implantation a été retenue en fonction de PROCESS : au-dessus des armoires électriques et sous les futurs réseaux des fluides suspendus en partie haute des murs et à la charpente métallique. Les luminaires sont implantés à même les panneaux acoustiques libres de tout réseau PROCESS afin d'assurer un niveau d'éclairage confortable pour les équipes de maintenance.



**Salle des groupes froids** avant l'installation du matériel.

Les réservations dans les poutres métalliques permettront le passage de fluides au-dessus de la nappe principale des réseaux suspendus à la charpente. Des modules de silencieux verticaux sont installés dans les carreaux des ventilations hautes afin de traiter les nuisances sonores vers l'extérieur. Les portes intérieures et extérieures présentent un niveau de protection acoustique très élevé ( $Rw+C$  45 à 48 dB sur l'extérieur, seuils automatiques sur les portes extérieures, joints périphériques, etc.).





**Réalisation de la galerie technique**

Fév.-mars Terrassements et fouille réalisés en période d'arrêt technique du Synchrotron. En période d'activité : modes constructifs adaptés (pré-murs) pour limiter au maximum les transmissions sonores et vibratoires vers le Synchrotron et les laboratoires.



**Dallage et élévations**

Mars à juin : Réalisation en période d'activité : longrines, poteaux et linteaux béton préfabriqués. Mai-juin : mise en œuvre de blocs à coffrer montage à sec finition brut apparent. Juillet - phase d'arrêt du Synchrotron : Montage de la charpente métallique.



**PH, isolation et bardage**

Août : mise en œuvre d'un plancher en bac collaborant et étanchéité.

Sept. : montage des épines, isolation et pose des éléments de bardage bois préfabriqués en atelier.

Oct.-nov. : montage de l'écran acoustique, du couronnement à claire-voie et des charpentes métalliques supports des refroidisseurs adiabatiques.





Volume de liaison  
RDC/galerie technique



Salle des pompes et  
échangeurs équipée

Programme Réalisation de la nouvelle station de refroidissement du Synchrotron SOLEIL (accélérateur de particules du plateau de Saclay)

Surface 1000 m<sup>2</sup> SP

Budget Opération "Plan de relance" en 2 tranches :  
BATIMENT : 4 M€HT - PROCESS : 8 M€HT

Caractéristiques Le chantier a eu lieu en phase active du site sous contrôle vibratoire et acoustiques. Les choix architecturaux (mise en œuvre de blocs béton, charpente métallique, bac collaborant, éléments préfabriqués en béton pour la galerie technique pour éviter la manipulation de banches, etc.) ont permis de limiter au maximum les nuisances ou étaient suffisamment faibles pour être corrigées par les systèmes de réglages du Synchrotron.  
Le bâtiment Synchrotron produit et met à disposition des chercheurs le rayonnement synchrotron fourni par un anneau de stockage de 354 m de circonférence dans lequel des électrons circulent à grande vitesse. Il fonctionne 7 jours sur 7 et 24 heures sur 24 et permet à des chercheurs de tous horizons de leur fournir un service à la hauteur de ses performances techniques.

## REALISATION



Local traitement  
d'eau





Les réseaux de fluides transitent via la galerie technique BATIMENT entre la station de refroidissement T7 et les différentes machines du site : accélérateur, lignes de lumières, laboratoires, etc.





Les refroidisseurs adiabatiques PROCESS sont implantés en toiture sur les supports en charpente métallique et derrière l'écran acoustique réalisés en phase BATIMENT









Conception et réalisation :  
**AMFA** | AGENCE MICHEL FERRANET ARCHITECTES

**Crédits photos :**  
**AMFA** | AGENCE MICHEL FERRANET ARCHITECTES  
**Hervé ABBADIE** Photographe