

# Cité de la Céramique de Sèvres

Construction d'un bâtiment de réserve sur le site de la Cité de la Céramique de Sèvres

2 pl. de la Manufacture Nationale Sèvres 92310 FRANCE

## MAITRISE D'OUVRAGE :

OPPIC - Opérateur du patrimoine et des  
projets immobiliers de la culture  
30 rue du Château des Rentiers Paris  
CS 61336 75647 FRANCE  
01.44.97.78.00

DOSSIER ESQ  
Janvier 2025



## MAITRISE D'OEUVRE :

### Hemaa Architectes

24 Rue des Amandiers- 75020 Paris  
Tél. 01 43 56 05 06 - courriel : [contact@hemaarchitectes.com](mailto:contact@hemaarchitectes.com)

### INCET Ingénierie

113 rue de Longchamp- 75116 Paris  
Tél. 01 56 90 40 40 - courriel : [incet@incet.fr](mailto:incet@incet.fr)

### P2M Environnement

10 rue Rosa Parks- 94400 Vitry-sur-Seine  
Tél. 06 28 42 50 43 - courriel : [g.humbert@polygone-ingenierie.eu](mailto:g.humbert@polygone-ingenierie.eu)

### Atelier Florent Clier

154 rue Saint-Denis- 75002 Paris  
Tél. 09 74 98 71 14 - courriel : [atelier@florentclier.fr](mailto:atelier@florentclier.fr)

### DLAA Gilet Levy Architectes

12 rue Dumont- 69004 Lyon  
Tél. 04 72 29 13 72 - courriel : [atelier@dlaa.archi](mailto:atelier@dlaa.archi)

# MEMOIRE DE PRESENTATION

## 1- PARTI ARCHITECTURAL ET PAYSAGER

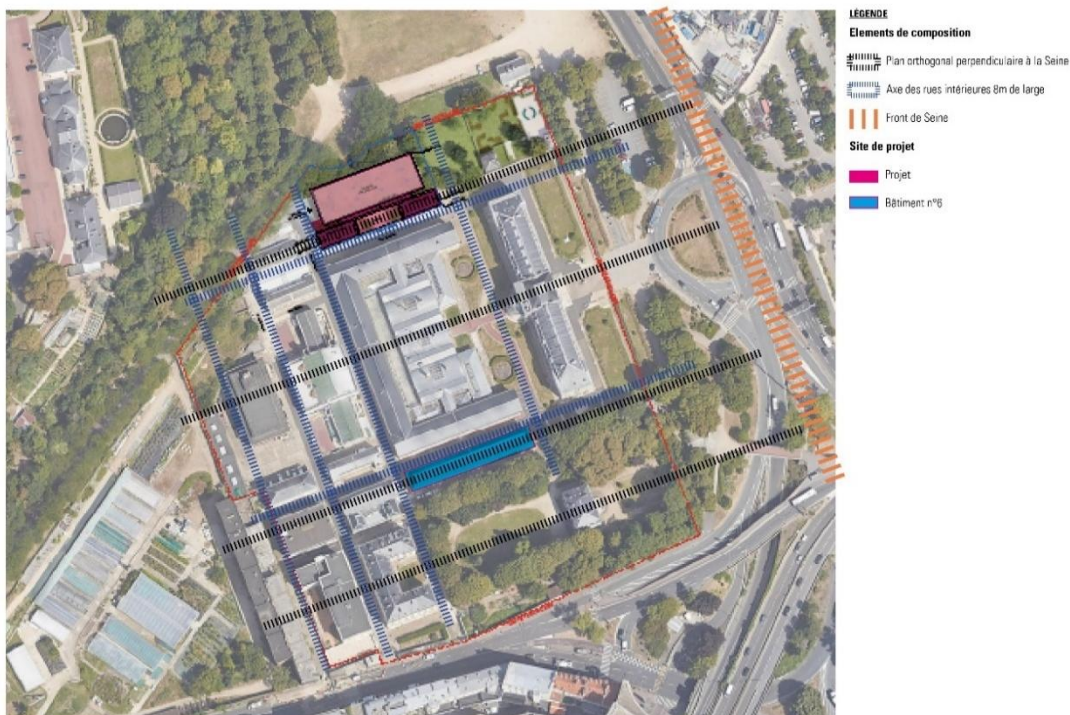
### **Le traitement architectural proposé au regard des exigences patrimoniales fortes du site**

Intervenir dans un lieu historique et aussi préservé que la manufacture de Sèvres est un privilège et un honneur qui nous oblige au plus grand soin en tant qu'architecte. Les trésors que constituent les moules originaux à conserver et que nous avons eu la chance de voir lors de la visite méritent la plus grande attention. Un bâtiment à la fois en continuité avec l'histoire du lieu et capable d'être à la pointe de la modernité et de l'écologie dans sa capacité à préserver dans des conditions climatiques parfaites le Magot et les collections patrimoniales.

### **Une implantation respectueuse de la symétrie historique qui préserve la qualité de lumière des ateliers de peinture.**

Afin de garantir une insertion fine et respectueuse dans la Cité de la céramique et en bordure du parc de Saint-Cloud, nous avons façonné une volumétrie sur mesure en pierre massive.

L'objectif principal de la nouvelle volumétrie et de s'insérer dans la symétrie historique du site tout en conservant un apport maximum de lumière naturelle pour les ateliers existants.



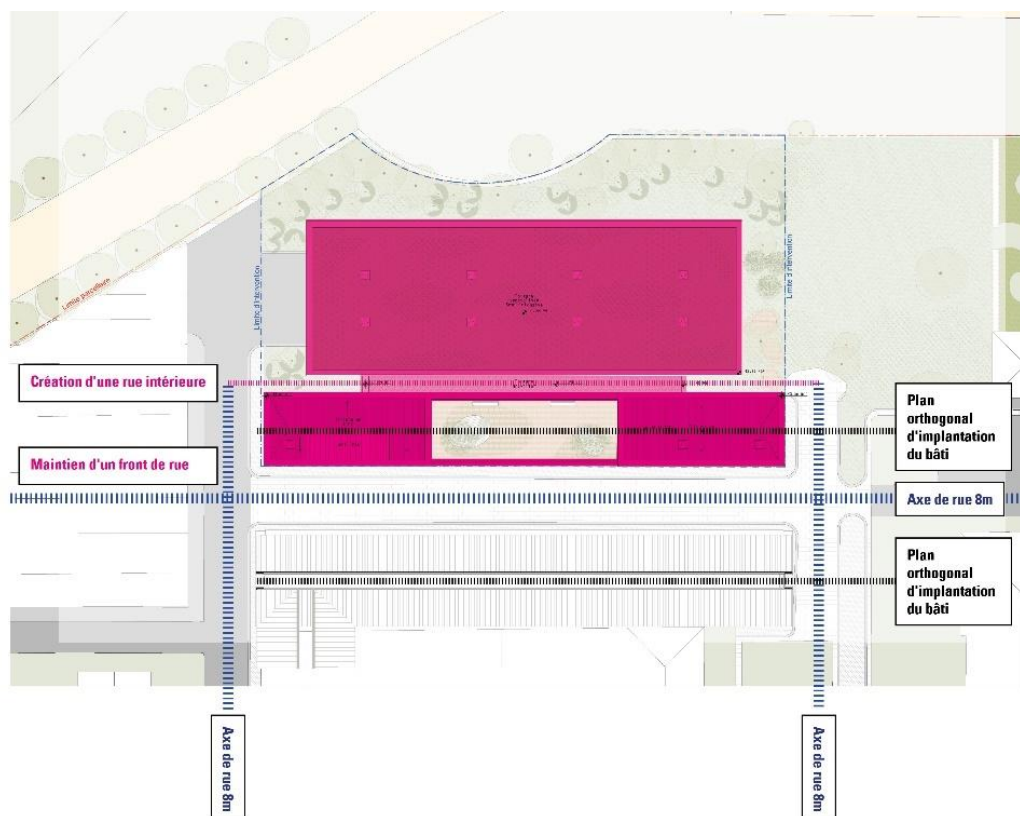
**Eléments majeurs de composition :** Le plan orthogonal, les rues de 8m et le Front de Seine bâtissent toute la composition site. Cette trame guide l'implantation et la géométrie de notre intervention, lui donne un cadre sans brimer l'expression contemporaine architecturale du projet.

Les orientations patrimoniales et architecturales confortent les hypothèses suivantes :

- Maintenir un front bâti le long de la rue,



- Respecter l'effet de pignon en symétrie avec le bâtiment n°6 : reprise du gabarit, alignement des corniches et des bandeaux filants
- Réutilisation du langage de composition avec la création d'une rue intérieure.



Nous avons réalisé une étude d'éclairement des ateliers de peinture voisins (bâtiment 7) en recréant à l'identique le volume du bâtiment 6. Il s'avère que cela ne permet pas de préserver un bon niveau d'éclairement naturel de ces espaces de travail.

Nous avons donc conservé les deux volumes en proue aux extrémités de la bande symétrique au bâtiment 6 pour recréer la symétrie des perspectives des allées Nord/Sud. Entre ces deux volumes nous aménageons un grand patio végétalisé ouvert à tous. La continuité de la façade du rez-de-chaussée sur rue en pierre massive permet de reconstituer l'effet de rue tout en offrant une dilatation et une ouverture vers le ciel qui offre un lieu de pause pour toutes les personnes travaillant dans la manufacture. Cette volumétrie permet de conserver un très bon apport de lumière naturelle pour les ateliers existants (voir calculs FLJ). Ces deux volumes intègrent en leur sein les circulations verticales éclairées naturellement, des bureaux et des locaux techniques.

Au Nord, un deuxième volume plus bas et en retrait des proues abrite la majorité des espaces des réserves. Il n'est pas visible dans l'axe des allées Nord/Sud. Sa géométrie garantit une grande modularité et une aisance pour l'aménagement des réserves. Sa toiture est végétalisée pour minimiser son impact visuel depuis le parc de Saint-Cloud et se fondre dans la canopée des arbres existants et plantés. Au rez-de-chaussée, ce volume est creusé sur ses extrémités. D'un côté pour assurer une zone de livraison confortable et couverte des intempéries. De l'autre, l'évidement offre une terrasse abritée complémentaire au futur aménagement du jardin pour déjeuner à l'ombre, avec un local commun accessible à tous depuis l'extérieur pour cuisiner et un local d'entretien pour les espaces verts. Ce complément programmatique est une proposition et son aménagement pourra évoluer en fonction des souhaits de la maîtrise d'ouvrage et des usagers.

Ces 2 bandes bâties sont réunies par une bande très mince, une rue intérieure, qui accueille les circulations horizontales éclairées naturellement et assure la transition entre les gabarits des volumes principaux.

## **Le traitement des façades et de la toiture**

### **Une écriture architecturale contemporaine en matériaux traditionnels**

Ce nouveau bâtiment ainsi sculpté est entièrement en pierre de Taille en cohérence avec la matérialité des bâtiments existants. Le rythme et la vibration des façades en grande partie opaque est assurée par une série de pilastres espacés de 40cm. Les deux volumes en symétrie reprennent le rythme et la hauteur des ouvertures du bâtiment 6, avec des horizontales en béton bas carbone teinte pierre alignées sur les modénatures en briques existantes. Ces grands châssis éclairent les 2 escaliers en bois. Au cœur du patio, des châssis permettent de bien éclairer les circulations horizontales et les bureaux. Le sol du patio et de la terrasse sont réalisés en briques rouges de réemploi identiques aux modénatures des bâtiments du site. Le travail sur des joints ouverts et enherbés permet de conserver une infiltration naturelle des eaux de pluie.

Les toitures sont traitées avec le même soin que les façades. Celles des 2 pavillons verticaux sont en zinc à 3 pans en symétrie du bâtiment 6. La toiture du volume Nord, plus bas, reçoit une végétalisation pérenne sur 20cm de terre, nécessitant peu d'entretien et qui participe à la rétention d'eau et à la très bonne isolation des réserves.

Aucune sortie d'air ou de technique ne sera apparente en toiture. Les volumes intègrent l'ensemble des locaux techniques. Les vides entre pilastres permettent de prendre de l'air de façon discrète à travers des grilles thermolaqués bien calepinées et invisibles depuis la rue.

### **Le traitement des espaces intérieurs : qualité spatiale, confort et agrément des espaces**

L'entrée et la zone de livraison largement dimensionnée et à l'abri de la pluie sont regroupées à l'ouest de la parcelle. Depuis le sas, les espaces de décartonnage et de tri sont bien répartis. Les circulations horizontales traversantes sont bien dimensionnées et toujours dans la lumière naturelle grâce à la faille entre les volumes principaux. Les locaux techniques sont accessibles sans passer par les zones sous contrôle. Le plan est parfaitement symétrique avec les escaliers d'accès à l'étage positionnés en proue et éclairés naturellement. Les bureaux s'ouvrent sur le patio végétalisé. Au rez-de-chaussée, ce volume est creusé sur ses extrémités. D'un côté pour assurer une zone de livraison confortable et couverte des intempéries. Côté parc à l'Est l'évidement du volume bas offre une terrasse abritée complémentaire au futur aménagement du jardin pour déjeuner à l'ombre, avec un local commun accessible à tous depuis l'extérieur pour cuisiner et un local d'entretien pour les espaces verts. Ce complément programmatique est proposé et son aménagement pourra évoluer en fonction des souhaits de la maîtrise d'ouvrage et des usagers.

### **Le traitement de l'objectif d'uniformité et de modularité/flexibilité souhaité pour faciliter l'adaptation des bâtiments aux évolutions d'usage**

Les salles abritant les collections patrimoniales et le Magot à l'étage ont des proportions facilement aménageables avec très peu de points porteurs intermédiaires pour offrir une grande modularité dans leurs aménagements. Nous avons intégré plusieurs entrées pour favoriser l'évolutivité et pouvoir demain les diviser en plusieurs locaux. Les axes porteurs sont uniquement Est-Ouest. Cela permet de recloisonner librement dans le sens Nord-Sud, perpendiculairement aux larges circulations. Les toitures zinc des volumes en proues, sont supportées par des charpentes en bois.

### **La justification de l'organisation fonctionnelle adoptée, assortie d'un schéma fonctionnel d'organisation des flux intérieurs et extérieurs**

Depuis l'espace de déchargement, une rue intérieure, éclairée naturellement traverse horizontalement le nouveau bâtiment d'Ouest en Est. Cet axe distribue en RDC et R+1 l'ensemble des locaux. Son large dimensionnement permet une circulation aisée depuis l'espace de déchargement jusqu'au différentes réserves. Le monte-charge connecté à cette rue intérieure, met en communication les deux niveaux de l'équipement.

Les circulations verticales sont bien réparties dans les deux proues des bâtiments. Leur éclairage naturel incite les usagers à les emprunter.

Les locaux techniques sont aisément accessibles soit depuis la zone déchargement, soit regroupés dans le volume Sud-Ouest. Le désenfumage de l'ensemble des locaux et circulation qui le nécessite a été intégré au projet dès cette phase concours.

Enfin la salle de consultation et l'espace de traitement s'éclairent naturellement sur le patio.

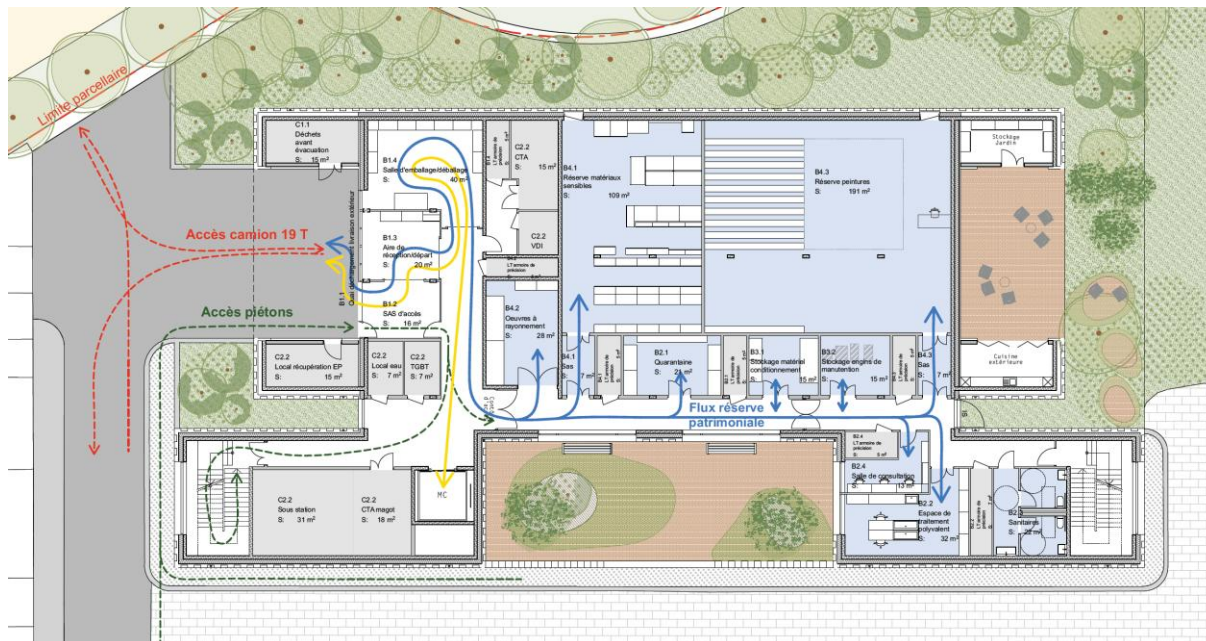


Schéma des flux Rdc

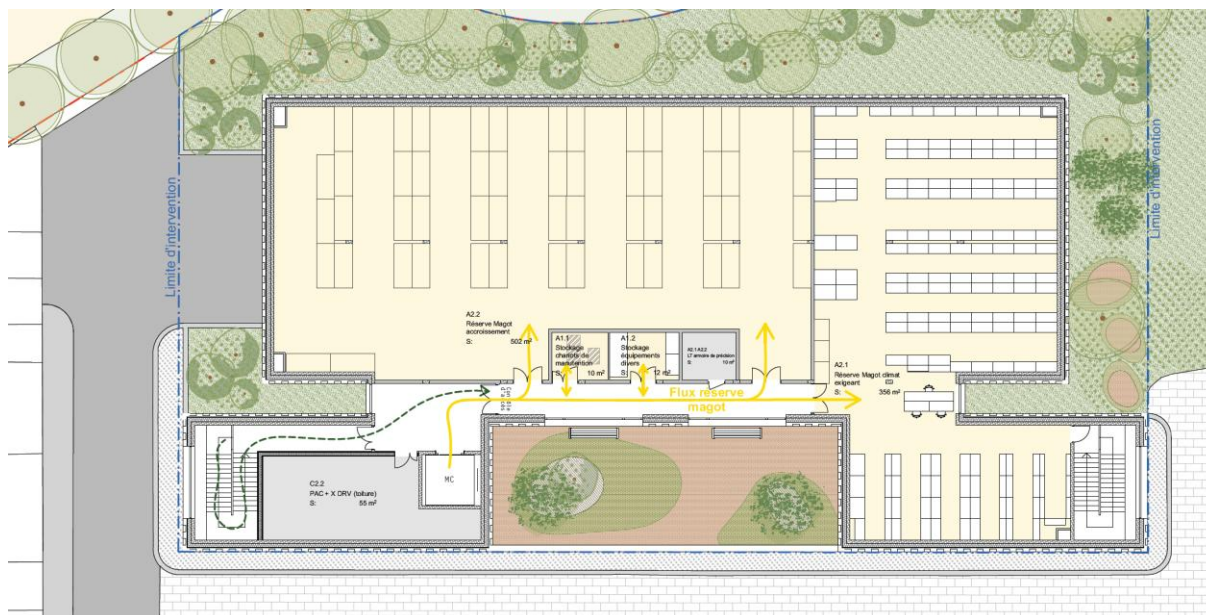


Schéma des flux R+1

## Le traitement des espaces extérieurs

Le projet de paysage propose d'animer le bâtiment des réserves, de l'entourer de lieux de détente, de réception mais aussi d'usages, de stockage et de logistique.

Fortement fermé sur lui-même, ce nouveau bâtiment contemporain ajouté à l'ensemble constitué de la manufacture s'intègre dans un écrin végétal. L'enjeu de notre proposition est de créer des usages liés

à cette nouvelle construction pour activer cette partie du domaine. Le bâtiment n'est plus uniquement un élément fermé sur lui-même mais s'ouvre sur l'extérieur du site en créant du lien par sa programmation avec l'ensemble du site et le futur jardin.

### **LA LISIERE FORESTIERE**

La lisière est composée de grands sujets dont la plupart sont en bon état phytosanitaire. Notre proposition consiste à venir renforcer ce bandeau forestier par un taillis dense constitué principalement de crataegus, cornus mas, Ligustrum, Prunus spinosa, rosa canina etc. et d'un ensemble de mélange de couvres sols pour sous-bois et zone humide, composé de fleurs, de fougères et de bulbes à la floraison étagée. Cette partie du projet vise à simplement renforcer la structure paysagère existante et créer un écrin recomposant toutes les strates naturelle et à nouveau favoriser la biodiversité et l'accueil d'une faune et d'une flore qualitative. L'enjeu est aussi d'offrir depuis le parc une vision soignée et un nouveau massif recomposé.

### **PATIO CENTRAL**

Le projet du patio central propose de créer un espace ouvert de rencontre. Imaginé en brique de trois teintes différentes et vernissées (issues du réemploi), ce sol unitaire compose un espace extérieur utile supplémentaire pour les nouvelles réserves. On y vient se détendre, pic niquer ou organiser un événement festif ponctuel. C'est le lieu de la contemplation.

La matérialité rappelle celle des bâtiments existants sur le site. Le travail soigné de la colorimétrie et de la pose sur champ fait écho quand elle a la minutie et au goût du détail des productions de la manufacture.

Le rythme de la pose et le travail des joints cimentés poreux, enherbés fins puis larges permet de jouer sur la progression du plus minéral au plus végétal afin de former deux massifs plantés de fleurs et de cerisiers à la floraison blanche.

Au cœur du patio, des châssis permettent de bien éclairer les circulations horizontales et les bureaux.

### **ESPACE DE VIE & JARDIN POTAGER**

Sur la face Est du bâtiment face au futur jardin qui sera réalisé dans sa continuité, nous proposons l'ouverture d'une grande alcôve permettant l'intégration de deux locaux servants. Un local de jardinage et un local cuisine ouverte d'extérieur. A nouveau, les réserves offrent un programme sur l'extérieur et le bâtiment crée une polarité.

Ce lieu devient un espace de vie pensé autour de la culture du potager et de la production. Un ensemble d'essences comestibles et esthétiques sont plantés afin d'offrir un paysage ludique et productif. (Romarin, Sauges, Ails, Origan, kiwis, Capres etc...)

### **TOITURE VEGETALE**

Un système de buttes de terre de 15 à 30cm de hauteur maximum permet la plantation d'un cortège floristique dense sur un paillage composé de plusieurs granulométries de graviers et petits empièvements.

La variation constante de l'épaisseur des couches du substrat forme la base d'une végétation riche en espèces, avec beaucoup de biomasse et une faune du sol plus riche.

Un contour en gravier et une série de pierriers permettent de créer un milieu ouvert sec renforcé par la présence de branches de bois morts. L'assemblage d'éléments d'azote et de carbone permettent la vie du sol et son évolution fertile dans le temps.

Une végétation basse de sedums et petites fleurs sur les contours, et un cortège floristique plus dense et haut sur les buttes permettront l'accueil des insectes et oiseaux, tout en proposant un couvert végétal fleuri toute l'année. Sur la terrasse centrale, un ensemble d'arbustes et baliveaux de tailles variées (150-200 à 250-300) viennent renforcer l'effet buissonnant.

La pluralité des milieux créée (secs minéraux, herbacés, arbustifs etc.) participe à la multiplication des habitats accueillant flore et faune, favorable à la nidification des oiseaux. Cette couverture végétale, imite les logiques de la nature pour favoriser l'installation de la biodiversité sur la parcelle et permettre de lutter contre la fragmentation des paysages.



Ce paysage demande peu d'entretien, le produit de la fauche annuelle peut être recueilli en andains et laissé en place. Il participe à la fertilisation du sol. Un arrosage automatique ciblé sur les arbustes permettra de maintenir un couvert végétal toute l'année.

Ce système permettra d'optimiser l'ancrage racinaire et améliorera les qualités de développement des arbres. Une prise d'eau connectée à une cuve de récupération sera néanmoins prévue sur chaque terrasse.

## **Structure et Régulation thermique, une enveloppe performante bio et géo-sourcée**

Nous avons étudié un grand nombre de composition de façade et d'enveloppe pour garantir une parfaite gestion de la température intérieure grâce à une très forte inertie et être conforme au programme exigeant et nécessaire pour de telles réserves. Nous avons retenu 2 scénarii. Le premier, en base, est composé à l'extérieur de pierres massives autoportantes de 40cm, d'isolation biosourcée de 26 cm en fibre de bois, et d'un mur porteur de 20cm en béton bas carbone. La seconde, plus onéreuse mais encore plus écologique, est composée de pierres massives extérieures identiques mais porteuses, d'une même épaisseur de 26 cm d'isolation biosourcée, et d'un mur intérieur non porteur en briques de terre crue. Ces 2 compositions d'enveloppe bio et géo sourcées garantissent à la fois une grande pérennité, un confort intérieur optimal avec une variation des températures très maîtrisée (voir note technique). Le second que nous avons décrit en option est une proposition en plus hors budget du MOA. Dans les deux cas la pierre massive garantit une continuité de matérialité avec les bâtiments existants.

Le projet que nous vous proposons réponds donc à l'histoire de la manufacture, dans une réinterprétation contemporaine des éléments clefs de l'architecture et de la composition du site. Un plan parfaitement symétrique, des proportions identiques au bâtiment 6 dans l'axe des allées Nord/Sud, et une enveloppe en pierre massive. La volumétrie préserve d'excellentes conditions d'éclairage naturel pour les ateliers de peinture. L'organisation fonctionnelle et technique offre un fonctionnement rationnel, optimisé et modulable aujourd'hui comme demain. Le recours à des matériaux décarbonés réduit l'empreinte carbone et garantit une très forte inertie et des conditions climatiques intérieures parfaitement maîtrisées sans climatisation pour réduire la consommation d'énergie lors de l'intégralité du cycle de vie du bâtiment. Nous vous proposons également deux lieux de convivialité pour les personnes travaillant sur le site. Le patio sur la rue et une grande terrasse/cuisine d'extérieur en continuité du futur jardin commun, pour que ces réserves soient également demain, un nouveau lieu de convivialité pour la Manufacture.

## **2- CONFORMITE REGLEMENTAIRE (ZONE U6-A)**

- a. Destinations et sous destinations autorisées, interdites ou autorisées sous conditions :** les équipements muséaux sont autorisés.
- b. Implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques :** Les constructions peuvent s'implanter à l'alignement ou en recul.
- c. Implantation des constructions par rapport aux limites séparatives :** Les constructions peuvent s'implanter sur les limites séparatives ou en retrait.  
Règle en cas de retrait :
  - Les constructions doivent être implantées avec un retrait supérieur ou égal à la moitié de la hauteur de façade, soit  $L \geq H_f/2$ , sans être inférieur à 1,90 mètre.
- d. Implantation des constructions les unes par rapport aux autres sur même terrain :** Non réglementé.

- e. **Emprise au sol des constructions** : Les projets doivent être conformes au coefficient de pleine-terre exigé, nonobstant toute règle d'emprise au sol énoncée ci-après.

Zone U6-A : Non règlementé.

- f. **Hauteur des constructions** : Une hauteur totale de 12 mètres.
- g. **Respect du PPRI** : La cote casier se situe à 31,35 NGF, le plancher bas du projet est situé au-dessus à la cote 32,26 NGF.
- h. **Taux de pleine-terre et coefficient de biotope surfacique**: 40% de pleine-terre sur l'ensemble du terrain.

### 3- PRINCIPES CONSTRUCTIFS ET CHOIX TECHNIQUES

#### Structure

##### GROS-ŒUVRE

Le bâtiment R+1 servira de réserves des collections plâtre / Magot et collections patrimoniales. La structure doit assurer à la fois la solidité et l'inertie thermique afin de respecter les exigences spécifiques et performances climatiques.

Les pierres de taille massives habilleront les murs de façades. Elles proviennent des carrières de Bonneuil en Valois, de Noyant du département l'Aisne. L'isolation thermique extérieure supprime les ponts thermiques des liaisons mur extérieur – plancher intermédiaire.

La structure porteuse est composée de murs périphériques en béton bas carbone CEM III B de chez VICAT (réduction 60% de l'empreinte carbone) et poteaux, poutres à l'intérieur. Ces derniers permettront une grande évolutivité des locaux.

La majorité des cloisons non porteuses sont en maçonnerie pleine pour augmenter l'inertie thermique du bâtiment.

Les œuvres à rayonnement ionisant seront entreposés dans un local à parois en béton d'épaisseur 20cm.

Une étude environnementale a été réalisée par SOLPOL, rapport n° 220669\_v2 en date 12/12/2022. Les conclusions de cette analyse recommandent la réalisation :

- d'investigations complémentaires sur les gaz des sols.
- d'un plan de gestion comprenant une interprétation quantitative des risques sanitaires liés à l'usage futur du site, dans le cadre de la réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS).

Compte tenu de la pollution des terres et du risque d'inondation par le débordement de la Seine, le plancher bas du RDC sera de type dalles portées sur vide sanitaire ventilé, au-dessus de la cote casier maximale pour ne jamais être inondé. La cote de crue de référence est de 31.35 NGF. Le RDC est à 32.26NGF, donc la hauteur du vide sanitaire est estimée à 50 cm environ. L'emprise du vide sanitaire pourrait être réduite à la surface des seuls locaux nécessitant un entretien des réseaux (sanitaires et autres locaux avec siphons de sol), sous réserves des investigations complémentaires en pollution des sols.



Conformément à l'étude géotechnique préalable G1 ES+PGC réalisée par FONDASOL, rapport n°PR.95GT.22.0252-001 daté du 30/09/2022, le bâtiment sera fondé sur des pieux ancrés dans la formation de Craie rencontrée à partir de 11.50m de profondeur. Une étude géotechnique de conception G2-AVP devra être réalisée dès le démarrage des études APS afin de confirmer et préciser les principes de construction envisageables.

Un joint de dilatation recoupera le bâtiment en 2 parties de longueur inférieure à 40m.

Les charges permanentes sont les poids propres de la structure et les charges additionnelles des cloisons fixes, recharges, faux-plafonds, faux-planchers, chapes, revêtements de finition, équipements fixes, etc. Les charges d'exploitation sont conformes aux fiches espaces et à l'annexe nationale de Eurocode 1 partie 1-1.

Une solution avec pierre porteuse en façade et voile intérieur en brique de terre crue a été étudiée ; en effet les matériaux de construction en terre crue assurent une température intérieure régulée naturellement toute l'année. Ils agissent comme des accumulateurs thermiques, régulant à la fois la température mais également l'humidité pour une stabilité thermique optimale. Cependant la valorisation de cette solution représenterait une plus-value pour le projet de 1 025 511 €HT, non compatible avec l'enveloppe budgétaire du MOA et a donc été écartée à ce stade.

### **CHARPENTE**

Les deux parties accolées au bâtiment principal auront une toiture pentue. L'ossature de la charpente sera en bois et de type traditionnelle, avec des fermes, des pannes (faîtière, intermédiaire et sablière), et des chevrons.

L'ensemble sera en bois massif, avec un classement bois selon le risque d'exposition à l'humidité, qui sera de type 2.

### **Clos couvert**

#### **COUVERTURE**

Les deux parties accolées au bâtiment principal avec une toiture pentue recevront une toiture isolée en zinc. Les ouvrages complémentaires nécessaires tels que : arêtières, noues, etc., sont intégrés à l'ouvrage, Tous les travaux d'évacuation des eaux pluviales pour ces couvertures sont inclus dans ce lot.

#### **ETANCHEITE**

Le bâtiment principal étant celui qui doit être le moins soumis aux changements climatiques, nous avons prévu une toiture terrasse étanchée isolée et inaccessible (inaccessible au public, accessible pour la maintenance).

La protection de type végétalisée permettra un confort thermique en évitant les variations de températures. En effet, en plus de l'isolation thermique entre la dalle béton et l'étanchéité, le substrat, la terre végétale et la végétalisation empêcheront les conditions climatiques fluctuantes de modifier la température, et permettront de maintenir l'intérieur du bâtiment à une hygrométrie et une température correspondant aux attentes de la maîtrise d'ouvrage. La végétalisation peut être variée, puisque différents végétaux peuvent être mis en toiture.

Afin de garantir une étanchéité parfaite de la toiture, il sera mis en place un complexe d'étanchéité bicouche élastomère posé en indépendance sur isolant, avec protection par mise en œuvre du système de drainage, terre végétale et couche filtrante.

Les exutoires seront constitués par des dômes en polycarbonate alvéolaire thermoformé avec cadre ouvrant en acier galvanisé, costière double peau en tôle d'acier galvanisé avec isolation intérieure de 30 mm et joints d'étanchéité pour fermeture.

## **MENUISERIES EXTERIEURES**

L'ensemble des menuiseries extérieures courantes, est prévu en aluminium anodisé naturel à rupture de ponts thermique. L'avantage de ce matériau est d'avoir des profilés de menuiserie fins. Il garantit aussi un entretien quasiment nul dans le temps.

Les menuiseries extérieures du rez-de-chaussée auront un double vitrage de sécurité de type « P5A », et posséderont des stores occultants.

Les menuiseries extérieures de l'étage auront un double vitrage standard, et seront également équipés de stores occultants.

Les châssis orientés au sud dans les circulations horizontales disposeront de protections solaires extérieures dont les performances thermiques permettent d'obtenir un facteur solaire  $Sw=0.1$  qui témoigne d'une excellente protection du vitrage.

## **METALLERIE – SERRURERIE**

Certains ouvrages de menuiserie seront en acier thermolaqué à rupture de pont thermique, notamment les locaux extérieurs tels que : local déchets avant évacuation, local récupération des eaux pluviales, mais aussi les locaux avec accès extérieur contiguë aux déchargement livraison extérieur tels que : salle d'emballage / déballage, aire de réception / départ, et le sas d'accès.

## **Corps d'état secondaires**

### **CLOISONS DOUBLAGES**

Les cloisons séparatives et/ou de distribution seront à ossature métallique de type « PLACOSTYL » ou équivalent avec le même parement de qualité de chaque côté, de type FERMACELL.

Les gaines techniques seront de type PROMATECT de chez PROMAT ou équivalent, matériaux REI120, pour les désenfumages et les gaines de ventilation.

### **PLAFONDS SUSPENDUS**

Notre choix s'est porté sur un fabricant reconnu et ayant des produits de qualité, qui correspondent aux demandes du programme.

Les plafonds acoustiques seront de type RIGITONE de chez PLACO ou équivalent.

Les autres plafonds des locaux humides, seront démontables en dalles 60 x 60, de type ISO-TONE HYGIENE, référence KANF DANOLINE de chez KNAUF ou équivalent.

## **MENUISERIES INTERIEURES**

Selon les demandes du programme technique, les portes de distribution auront une âme pleine, les faces seront stratifiées, et posséderont une huisserie métallique. Leur résistance au feu sera conforme aux demandes les plus exigeantes, soit REI60. Qu'elles soient à 1 vantail, tiercée, ou à 2 vantaux.

Pour les locaux particuliers, avec une demande d'étanchéité, nous avons prescrit des portes étanches : à l'air, à la poussière, etc. Et cela pour les trois types de format (1 vantail, tiercée, 2 vantaux).

Les plinthes de tous les locaux sont prévues en médium à peindre, excepté les sols carrelés avec plinthes carrelées.

Dans ce lot, nous avons également prévu un organigramme pour les clés et les badges, ainsi que des cylindres ASSA ABLOY PROTECT 2.

Les stores intérieurs en toile permettront l'occultation des pièces du R+1.

## **REVETEMENT DE SOL SOUPLE**

En accord avec le programme, un revêtement de sol souple de type TARALAY ou équivalent, est demandé pour une typologie de local. En travaux préparatoires seront réalisés, le ragréage ainsi qu'une sous-couche anti-humidité en PVC.

## REVETEMENT DE SOL DUR

Les planchers des réserves, niveaux RDC et R+1 seront dotés d'un revêtement de sol avec finition en béton quartzé type sol industriel, apte à la circulation des engins de manutention.

Les locaux annexes auront un revêtement de sol dur, de type carrelage, avec leurs plinthes carrelées correspondantes. En travaux préparatoires pour certains locaux sont prévus : un système d'étanchéité liquide sous carrelage (SEL) et un système de protection à l'eau sous carrelage (SPEC). Le revêtement de l'ascenseur est également prévu en carrelage. Uniquement pour les sanitaires et le local déchets, les plinthes seront à gorge.

L'adhérence du carrelage sera faite selon la localisation des locaux.

Un carrelage mural est prévu pour les sanitaires.

## PEINTURE

Les travaux préparatoires seront réalisés par un enduit garnissant sur : plafond, voiles, murs et cloisons. Les locaux nobles auront une finition de type A, les autres locaux recevront une finition de type B ou C, selon leur destination.

Les bandes podotactiles et la signalétique pour tout le projet (enseigne, plaques, plans de sécurité et d'intervention, plan d'intervention), sont également prévus au présent lot.

A la demande du programme technique, le « kit » (boudins absorbants, serpillères, raclettes, seaux, aspirateur à eau), est aussi prévu au présent lot.

## Corps d'état techniques

### PLOMBERIE

Le branchement EF du projet proviendra du bâtiment 18 et cheminera jusqu'au local Eau implanté au RDC. Depuis ce local, il sera prévu les cinq départs suivants : EF Générale, EF Services Généraux, EF Appoint Récupération EP pour Réutilisation, EF vers Adoucisseur et EF Arrosage. A ce stade, il n'est pas prévu l'installation d'un surpresseur.

Chaque départ sera notamment équipé de deux vannes d'isolement, d'un clapet anti-pollution et d'un compteur volumétrique relié à la GTB. **Un système de détection de fuite sera installé au niveau du compteur EF principal et sera associé à une alarme remontée en GTB.** Il sera prévu une production d'eau froide adoucie à TH 0°f par adoucisseur pour le remplissage des installations de chauffage et d'eau glacée. Les besoins ECS sont très faibles et n'invitent pas à prévoir de production ECS centralisée. Les productions ECS décentralisées se feront par des ballons électriques de petite capacité équipés de résistances blindées.

Les canalisations EF et ECS seront apparentes et réalisées en tubes multicouche à sertir avec calorifuge anti-condensation pour l'EF et avec calorifugeage de classe 4 minimum pour l'ECS. Les réseaux chemineront systématiquement en dehors des espaces de collections.

Les appareils sanitaires seront en porcelaine blanche, estampillés NF-Appareils Sanitaires et présentant une bonne vitrification de tous les recoins des appareils (dessus, dessous, conduits intérieurs) comme exigé au programme. Les robinetteries seront estampillées NF-Robinetterie et classées ACS. Seront notamment prévus des WC suspendus sans bride avec bouton double chasse (3L/6L), de marque PORCHER modèle ULYSSE (52x35,5cm) réf. R003401, avec double abattant, et des lavabos PMR en porcelaine vitrifiée, dimensions 60 x 55 cm, autoportant sans trop plein marque PORCHER Modèle MATURA 2 réf : S221901 ou équivalent. Robinetteries temporisées sur plage par bouton poussoir type TEMPOSTOP 2 (si EF seule) et mitigeuses temporisées sur plage par bouton poussoir type TEMPOMIX 2 (si EF+ECS) avec limiteur de température.

Conformément au programme, la température en sortie des ballons sera fixée à 25°C et réglée via l'installation de mitigeurs thermostatiques centralisés type Premix Confort (Réf. 731003) de chez DELABIE ou équivalent.



Il sera prévu au présent lot les accessoires suivants : miroirs associés aux lavabos, patères, barres PMR, dérouleurs de papier essuie-mains, distributeurs de savon, poubelles, brosses et porte-brosses, dévidoirs de papier hygiénique, sèche-mains électriques. Il sera prévu des robinets de puisage alimentés par le réseau Services Généraux, dans le local déchets, la sous-station, l'enclos PAC, les locaux CTA et armoires de précision. Le présent lot prévoit la fourniture et pose de l'ensemble des extincteurs du site ainsi que les plans d'évacuation. Fourniture, pose et raccordement des chutes des évacuations Eaux Usées et Eaux Vannes de type séparatif, en PVC en plinthe et en fonte pour les verticalités et les réseaux sous dallage (lot GO). Les collecteurs EU/EV rejoindront la rue séparant le projet du bâtiment 7. Les bondes et siphons, comme demandé au programme, seront en métal chromé.

Les chutes d'eaux pluviales seront toutes extérieures et prévues au lot étanchéité. Il sera prévu la fourniture et la mise en place d'un ensemble permettant de réutiliser une partie des eaux pluviales pour l'arrosage du projet, le lavage logistique ainsi que l'alimentation des sanitaires. Cet équipement sera installé au RDC dans un local dédié. Le dispositif comprendra notamment : une cuve de récupération béton (lot GO), une centrale de pilotage avec sa régulation intégrée, une arrivée d'EFS d'appoint, des comptages pour différencier l'appoint en eau potable et l'eau redistribuée, un filtre CS1 20 microns (0,02 mm) avec fonction anti-remous et trop plein. Seules les EP provenant des terrasses inaccessibles pourront être récupérées conformément à l'arrêté du 21/08/2008.

### CVC

Les températures intérieures programmatiques indiquées sur les fiches espaces seront respectées. La production d'énergie nécessaire au chauffage et au refroidissement des locaux sera assurée par un ensemble de deux ThermoFrigoPompes (TFP) ainsi qu'un raccordement à la chaufferie existante en appoint Chaud (75°C/55°C). Les TFP/PAC Air/Eau seront équipées de compresseurs Scroll ; elles seront de marque Swegon ou Climaveneta/Mitsubishi ou équivalent. L'ensemble de deux PAC sera dimensionné pour assurer environ 80% des besoins chauds annuels et 100% des besoins froids annuels. Chaque PAC sera dimensionnée pour assurer à minima 70% des besoins précédemment calculés afin d'assurer une redondance, comme demandé lors des phases de questions-réponses. Les PAC seront installées dans un enclos extérieur au R+1 permettant de les dissimuler. Le raccordement sur la production de chaleur existante (chaufferie Gaz) sera dimensionné sur le complément (20%) des besoins chauds ; **ce point pourra faire l'objet d'échanges ultérieurs avec la MOA car l'appoint de 20% sur la chaufferie existante demandé au programme se révèle être, du fait de la demande de redondance des PAC, un secours et non plus un appoint.** Ce raccordement à la chaufferie existante consistera en la réalisation d'un nouveau départ à créer sur la bouteille de mélange existante.

Les réseaux hydrauliques chauds principaux chemineront prioritairement en apparent dans les circulations. Les réseaux seront réalisés en tubes multicouche sertis, et seront calorifugés en classe 4 minimum. La distribution hydraulique sera réalisée depuis la sous-station en RDC et il sera prévu un circuit Radiateurs (60°C – 40°C) pour les petits locaux annexes et un circuit CTA/Armoires de précision. (60°C – 40°C) pour les espaces de réserves. Une bâche tampon Chaud sera présente sur l'installation évitant les courts cycles des PAC.

Des radiateurs de type REGGANE 3010 de chez FINIMETAL ou équivalent équiperont les autres locaux chauffés ; ces radiateurs seront équipés de corps auto-équilibrants type RA-DV de chez DANFOSS ou équivalent. Les robinets thermostatiques auront une variation temporelle de 0.4K certifiés.

Les réseaux hydrauliques froids principaux chemineront prioritairement en apparent dans les circulations. Les réseaux seront réalisés en tubes multicouche sertis, et seront calorifugés en classe 4 minimum. La distribution hydraulique sera réalisée depuis la sous-station en RDC et il sera prévu un circuit CTA/Armoires de précision (7°C – 12°C). Une bâche tampon Froid sera présente sur l'installation évitant les courts cycles des PAC.

Chaque circuit décrit ci-dessus chauds/froids sera notamment équipé de pompes doubles équipées de variateur de vitesse électronique à variation de fréquence régulée de manière à maintenir une perte de charge constante dans les réseaux concernés, modèle GRUNDFOS modèle MAGNA3 ou équivalent, d'un compteur d'énergie, des sondes de températures, de thermomètres et d'un filtre.

Nous prévoyons l'installation de deux CTA double-flux réparties comme suit :

- CTA 1 (A Réserves Magot) : 866 m<sup>3</sup>/h - Echangeur à plaques.
- CTA 2 (B Réserves des Collections patrimoniales) : 1469 m<sup>3</sup>/h - Echangeur à plaques.

Les CTA disposeront d'un rendement de récupération de 85% environ, d'une SFP maxi de 0.35Wh/m<sup>3</sup> par moteur et d'une filtration de type G4+F8. Les deux CTA disposeront d'une batterie chaude et d'une batterie froide. Toutes les batteries seront alimentées par l'ensemble constitué de 2 PAC + Chaufferie existante. Les CTA posséderont une fonction de déshumidification.

Nous prévoyons l'installation de neuf armoires de précision (type Expair de chez CIAT ou de marque ClimaProcess ou équivalent) à raison d'une pour chaque local : A2.A Moules/A2.2 Moules Accroissement/B1.4 Salle d'emballage et déballage/B2.1 Quarantaine/ B2.2 Espace de traitement Polyvalent/ B2.4 Salle de consultation/B4.1 Matériaux sensibles/B4.2 Œuvres à Rayonnement/B4.3 Peintures. Chaque armoire de précision disposera de sa propre production de froid à détente directe de type split ; sa batterie chaude hydraulique sera alimentée par l'ensemble constitué de 2 PAC + Chaufferie existante. Chaque armoire de précision possèdera une fonction de Déshumidification et une fonction d'Humidification.

Chaque batterie hydraulique (CTA/Armoire de précision) disposera d'un compteur d'énergie. Chaque split disposera d'un comptage électrique.

Neutralisation thermique et hydrique : les CTA ayant une fonction de déshumidification, la température de soufflage Hiver sera régulée à un point de consigne de 17°C / 50% HR maxi (paramétrable) et la température de soufflage Eté sera régulée à un point de consigne de 25°C / 50% HR maxi (paramétrable). La marche de ces CTA apportant l'air neuf aux locaux à climat Exigeant ou Tolérant ne sera autorisée que lorsque l'hygrométrie extérieure sera dans la fourchette suivante : 5 gr/kgas à 11 gr/kgas ces deux valeurs seront paramétrables. En dehors de cette plage les CTA seront à l'arrêt mais les armoires de précision poursuivront leur fonctionnement autonome.

Dans les locaux traités par armoires de précision, le soufflage se fera par gaines textiles à haut taux d'induction disposées en partie haute et centrale, et la reprise se fera dans les angles de manière à assurer un brassage optimal ; les reprises d'air y seront équipées de caissons porte-filtre (classe ePM2.5 80% équivalent F8) en partie basse avec une grille ouvrant par carré comme dans le milieu hospitalier.

Dans les locaux pourvus de faux-plafonds autres que ceux précités, le soufflage et la reprise seront assurés par des grilles à 3 fentes maximum, si débit supérieur à 200m<sup>3</sup>/h de type DAP 40 de chez France Air ou équivalent, ou par des bouches plafonnières circulaires, si débit inférieur à 200m<sup>3</sup>/h. A ces bouches/diffuseurs seront associés des modules type MR sauf si régulation de débit.

La filtration chimique (type lampes UV) demandée au programme devra se faire par l'installation d'unités mobiles autonomes de traitement à la charge de la MOA.

Les armoires de précision seront dimensionnées pour assurer un brassage de 3 Vol/h par local (si situation problématique) mais le débit nominal est, à ce stade, considéré à 1.5 Vol/h. Un système de dérogation par bouton-poussoir chronométré équipera ces cinq locaux.

Les armoires de précision de par leur programmation autonome permettront de maintenir toute l'année les conditions intérieures programmées à savoir :

- En Climat Exigeant : 17/25°C – 40/60% HR,
- En Climat Tolérant : 17/28°C – 40/60% HR.

Au niveau des CTA, le débit d'air neuf considéré pour les locaux traités par armoires de précision est de 0.3 Vol/h (marche forcée) même si le débit d'air neuf nominal n'y sera que de 0.1 Vol/h (régime stabilisé). Sur les gaines d'air neuf et de brassage pénétrant dans ces cinq locaux, seront installés des CCF télécommandés permettant de stopper l'introduction d'un air potentiellement devenu non maîtrisé.

Le présent lot prévoira dans les neuf locaux sensibles, l'installation d'enregistreurs mobiles (T° et H%) de marque Testo type 175H1 ou équivalent. En complément, conformément au programme, le présent lot prévoira des hygromètres dans les réserves, connectés au réseau RJ45 du site. Ces deux demandes nous semblent redondantes et pourront faire l'objet d'échanges ultérieurs avec la MOA.

En ce qui concerne la salle de consultation, des registres motorisés tout ou rien asservi à une sonde de détection de CO2 permettra de faire varier le renouvellement d'air de zéro à 3 Vol/h.

Pour les locaux à pollution spécifique (sanitaires, déchets, etc.), il est prévu un extracteur VMC.

Par l'installation de deux Boîtes à Débit Variable (BDV), il sera prévu dans la salle d'emballage/déballage (B1.4) une modulation possible du débit extrait de 0 à 3 Vol/h via un potentiomètre mural.

Certains locaux tels que la salle de quarantaine (B2.1) et l'espace de traitement polyvalent (B2.2) disposeront d'extracteurs d'air spécifiques et autonomes avec modulation possible du débit via un potentiomètre.

Il sera prévu une hotte mobile aspirante avec bras articulé dans l'espace de traitement polyvalent (B2.2).

Il sera prévu le désenfumage naturelle (hors lot CVC) des deux grandes réserves situées au R+1.

Toutes les traversées de gaines nécessitant la restitution d'un degré CF seront équipées de clapets coupe-feu télécommandés à réarmement motorisés, avec contacts début et fin de course. La signalisation de position des clapets sera réalisée par report individuel sur un tableau de contrôle placé dans l'armoire électrique du circuit concerné. (7°C – 12°C).

Le présent lot prévoira une GTB spécifique au nouveau bâtiment. Cette dernière disposera d'une architecte IP et permettra de contrôler les climats des réserves, historiser les variations de T°C et HR%, les temps de fonctionnement machines, leurs états et leurs alarmes, la commande sur les consignes, ainsi que l'historisation de tous les comptages tous fluides. Un PC serveur sera installé par le présent lot dans le bâtiment. Des alarmes pourront être envoyées par messagerie ou par envoi de SMS. Aucune gestion de l'éclairage ne sera prévue (cf. Réponses aux Questions).

#### **ELECTRICITE COURANTS FORTS ET FAIBLES**

La distribution en courants forts du bâtiment se fera à partir d'un nouveau TGBT, à créer dans un local technique dédié exclusivement à cet usage et qui sera raccordé sur le TGBT Bûcher, situé dans le Bâtiment 18 du site. Un sous-comptage dédié sera également à prévoir pour cette nouvelle entité. Le TGBT assurera notamment l'alimentation des différents équipements techniques tels que CVC, PLB, alarme incendie, alarme intrusion, GTB, ascenseur, des armoires divisionnaires et des télécommandes des éclairages de sécurité et des éclairages extérieurs.

Des tableaux divisionnaires regroupant les protections électriques des différents circuits d'éclairage, des prises de courant et des forces diverses seront implantés par niveau et par secteur.

Dans le TGBT et dans chaque tableau divisionnaire, des sous-compteurs de mesure de consommations électriques seront installés en amont des circuits et équipements suivants : alimentation des circuits d'éclairage, prises de courant, forces, centrales de traitement d'air (par centrale), extracteurs VMC et sous-station. Il sera prévu la création d'une nouvelle installation de mise à terre en fond de fouille et une installation de paratonnerre en toiture du bâtiment.

La distribution électrique courants forts se fera sous chemins de câbles avec une réserve disponible de 30%, dans le plénum des faux-plafonds des locaux équipés ou en apparent dans les réserves. Dans l'ensemble des locaux, l'appareillage sera encastré dans les cloisons et dans des goulottes de distribution à trois compartiments dans les bureaux et les locaux disposant de matériel informatique. Dans les locaux techniques et les locaux divers la distribution se fera en apparent sous conduits IRL.



Les prises de courant seront installées à une hauteur minimale de 25cm du sol fini dans l'ensemble des locaux, à l'exception des locaux disposant de matériel informatique, où ils seront installés dans les goulottes à une hauteur de 1,30m du sol.

Les niveaux d'éclairage sont conformes au programme, à la norme NF EN 12464-1 (août 2021) et à la loi sur l'accessibilité aux personnes à mobilités réduites.

Tous les luminaires seront équipés des sources LED. Les indices de protection IP et IK de chaque luminaire devront être adaptés à la nature des locaux et leur classement notamment par rapport au risque incendie. Dans les circulations et les sanitaires, les sources lumineuses devront être prévues pour des cycles d'allumage/extinction fréquents. La température des sources lumineuses des luminaires assurant l'éclairage intérieur sera de 3000K et auront un IRC supérieur à 80. En revanche, pour l'éclairage extérieur il sera prévu des luminaires avec des sources lumineuses 2700 K maximum, afin de répondre aux exigences du décret sur la limitation des nuisances lumineuses. Conformément au programme technique les luminaires seront commandés par détection de présence et/ou gradation d'éclairage selon les locaux concernés. La GTB pourra également piloter les circuits d'éclairage par zone d'activité, hors circuits sur détecteurs, selon les heures et l'occupation des locaux.

L'éclairage de sécurité sera réalisé par des blocs autonomes non permanents à LED et à protocole SATI et ils seront de type BAES étanches. Ils seront pilotables à distance à l'allumage comme à l'extinction par zone via une télécommande universelle située dans chaque TGBT.

Les installations de sécurité seront reprises en amont de la coupure générale du TGBT-Bûcher et sous câblage type CR-1.

Des arrêts d'urgence seront prévus conformément à la réglementation pour permettre la coupure des installations électriques, de ventilation, forces et seront installés à l'entrée du bâtiment.

Les installations informatiques auront pour origine le local technique dédié, au RDC du bâtiment et accueillant les arrivées fibre optique, ainsi que le répartiteur général. Une boucle sera à créer afin de relier ce bâtiment avec les serveurs des bâtiments 10 et 4 et de créer deux cœurs de réseaux informatiques. L'ensemble de l'installation devra être capable de véhiculer le Téléphone, l'Informatique et la Vidéo ainsi un précâblage normalisé de catégorie 6A/10G et muni de prises RJ45 au niveau des bornes. En effet, le débit résultant garanti devra pouvoir être mesuré à 10 Gbit/s.

Dans les locaux à équiper, selon les fiches espaces du programme, les prises de courant et les prises de communication RJ45 seront regroupées dans des points d'accès type PA.

Le bâtiment sera équipé des prises RJ45 pour le raccordement ultérieur des bornes wifi, afin d'avoir une bonne couverture dans l'ensemble de l'établissement.

Il sera prévu un poste téléphonique téléphone urbain (MS70) au plus près de l'entrée de l'établissement. Pour la télésurveillance des appareils élévateurs et pour le transmetteur téléphonique de l'alarme intrusion, il sera à prévoir des cartes GSM. Des postes téléphoniques en technologie IP, seront à installer dans chaque local, conformément au programme technique. L'autocommutateur existant de l'établissement, sera à conserver.

D'un point de vue sécurité incendie, il sera prévu un SSI catégorie A avec un Equipement d'Alarme type 1. L'installation comprendra des déclencheurs manuels positionnés au niveau de chaque issue donnant sur l'extérieur et à chaque cage d'escalier en étage, des diffuseurs d'alarmes positionnées dans les circulations et les réserves afin d'assurer une audibilité en tout point du bâtiment. Des détecteurs de fumées seront à prévoir dans tous les locaux hors sanitaires et escaliers et des flashes lumineux compléteront l'installation dans les sanitaires. Un report d'alarme sera installé dans le PC de sécurité du Bâtiment 17.

L'établissement sera équipé d'une centrale d'alarme intrusion conforme APSAD R81, 2 boucliers NF A2P associée à des détecteurs double technologie et des contacts de chocs assurant la protection et l'intrusion au RDC et aux étages. Toute détection d'intrusion se traduira par une alarme sonore générale

et un report des caméras vidéo vers le poste de sécurité. La centrale sera secourue par une AES d'une autonomie de 12h.

Des portiers vidéophone seront prévus au niveau de l'entrée du bâtiment, des postes intérieurs avec écrans et combinés seront prévus dans les locaux avec une présence continue du personnel.

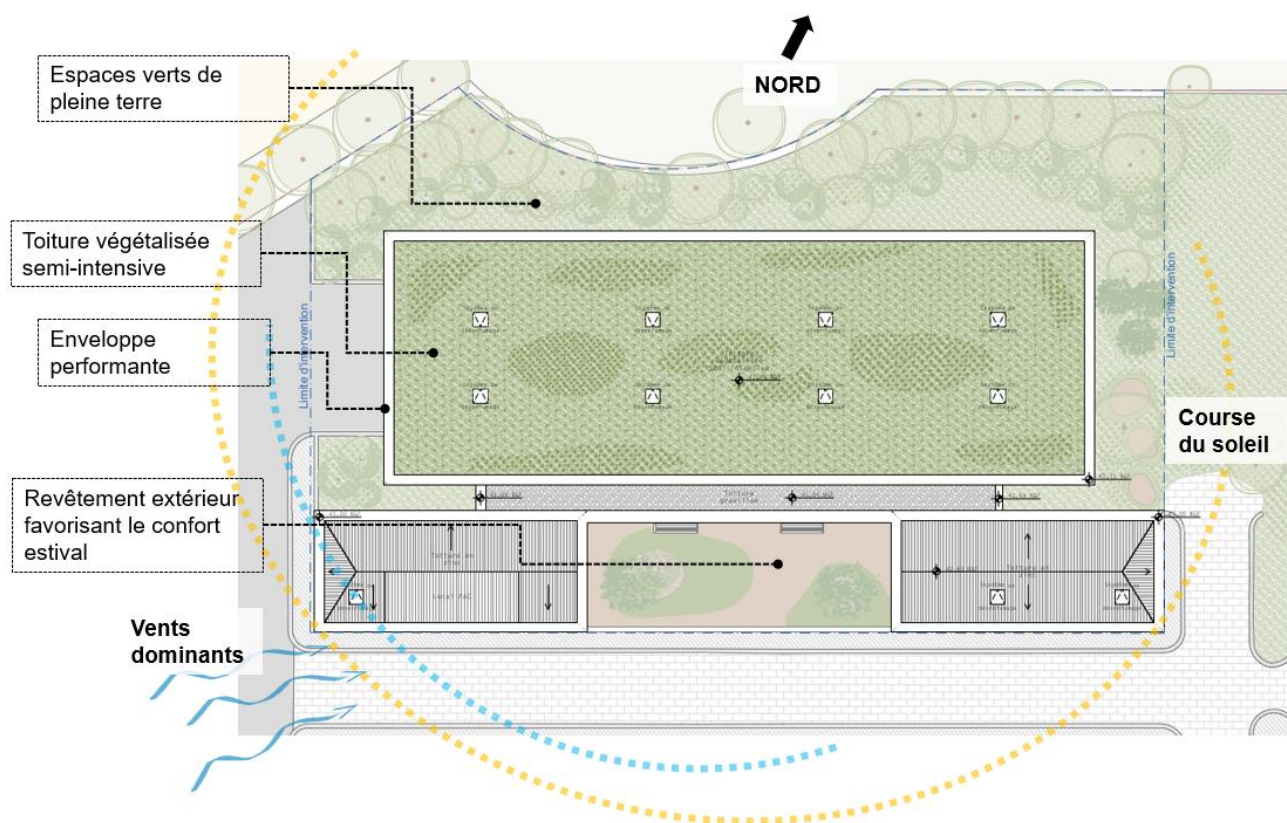
Le site sera également équipé d'un système de contrôle d'accès comprenant des lecteurs de badge, qui devront être compatibles avec le système existant déployé actuellement sur le site. Différents niveaux d'accès seront à prévoir selon les locaux pourvus d'un accès contrôlé.

Des caméras de vidéosurveillance protégeront l'entrée du bâtiment et seront reliées au poste de sécurité de l'établissement.

#### 4- NOTICE ENVIRONNEMENTALE

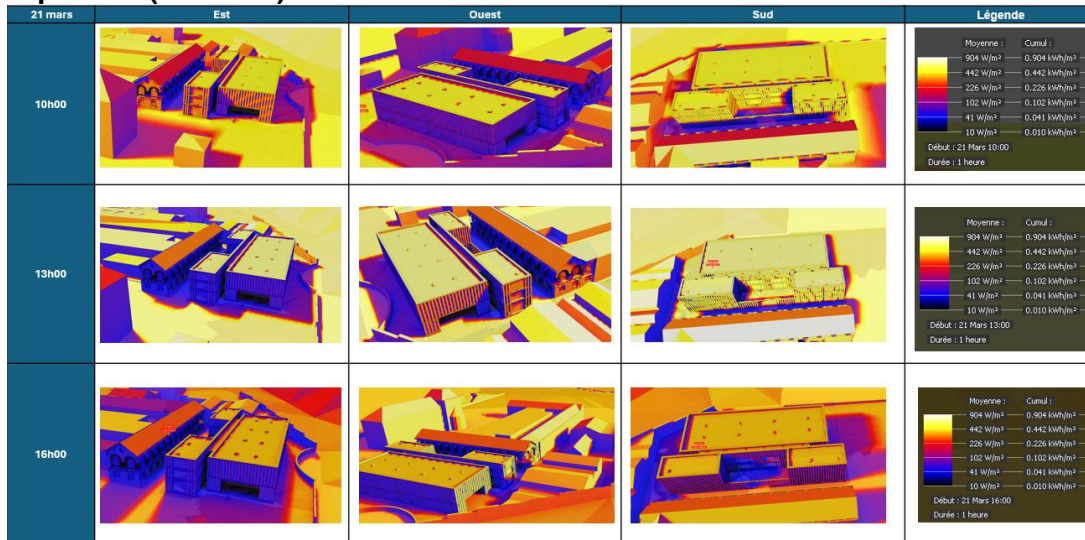
##### a. Aménagement des espaces extérieurs

L'aménagement des espaces extérieurs a été réalisé en prenant en compte les différents atouts et contraintes du site. Au sud, un patio est aménagé dans l'objectif de créer un nouvel espace extérieur exploitable par les différents usagers du site de la manufacture. Au nord des espaces verts sont prévus pour renforcer la trame verte de notre projet et limiter l'effet d'îlot de chaleur urbain et l'imperméabilisation de la parcelle.



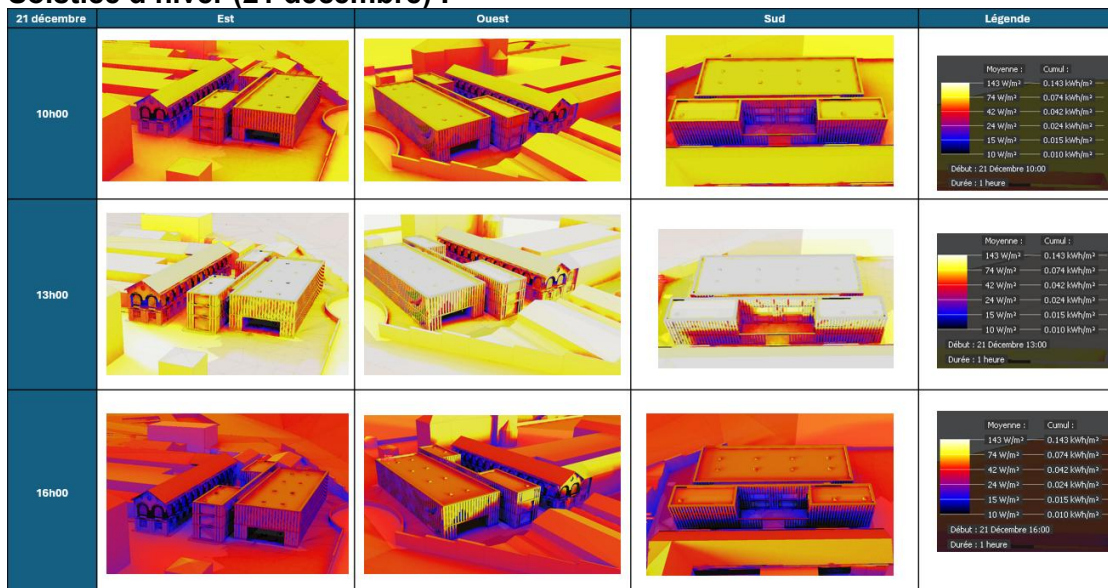
Une étude d'ensoleillement a été réalisée conformément au règlement de consultation pour analyser l'exposition des façades et des espaces extérieurs. Cette analyse a été menée en sélectionnant trois périodes clés de l'année : les solstices (21 juin, 21 décembre) et les équinoxes (21 mars), représentant respectivement les trajectoires les plus hautes, les plus basses et les plus intermédiaires du soleil.

## Equinoxe (21 mars) :



- En mi-saison (21 mars) nous constatons que la façade Est et ses espaces extérieurs ne sont pas impactés par les bâtiments voisins. Ce qui lui permet de bénéficier des apports solaires gratuits en début de journée.
- On note également que le projet crée un peu d'ombre sur les bâtiments situés à l'ouest en début de journée. Cet ombrage disparaît à partir de midi.

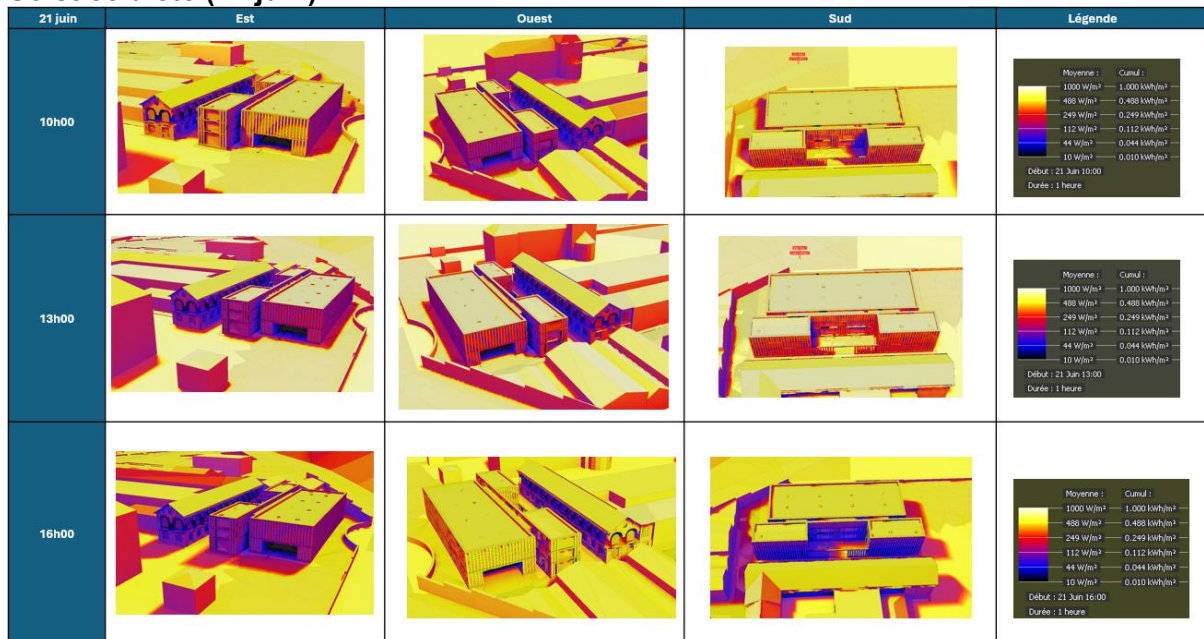
## Solstice d'hiver (21 décembre) :



- Au solstice d'hiver la hauteur solaire est particulièrement basse. Il s'agit de la hauteur solaire la plus basse de l'année. C'est pourquoi en début de journée le projet est impacté par le bâtiment situé au sud. Toutefois, à partir du midi on constate que les façades sud du projet notamment le patio commencent à recevoir des apports solaires. De même les espaces extérieurs situés à l'est du bâtiment reçoivent des apports solaires en début de journée et ne sont pas impactés par le voisinage.



## Solstice d'été (21 juin) :



- On constate que le bâtiment n'est à aucun moment de la journée impacté par le voisinage. Ainsi, la majorité des façades (à l'exception de la façade nord) dévoile un enjeu prioritaire de protection solaire. C'est pourquoi toutes les menuiseries extérieures seront équipées de stores extérieurs.
- On note également que l'implantation des arbres à feuilles caduques dans les espaces extérieurs notamment le patio permettront d'apporter plus de protection et d'améliorer le confort thermique extérieur dans ces espaces.

De plus, les espaces extérieurs sont aménagés en cohérence avec les ambitions du programme. Le projet paysager prévoit à ce stade près de 560m<sup>2</sup> d'espaces verts en pleine terre et 750m<sup>2</sup> de toitures végétalisées semi-intensives. Cette grande part de surfaces végétalisées couplée à un recours à de multiples strates paysagères participe à la diminution de l'effet d'îlot de chaleur urbain sur la parcelle en favorisant la régulation thermique.

Le projet permet la multiplicité des milieux favorisant la biodiversité au sein de la parcelle.

Les différents milieux créés par le projet et notamment le buissonnement de la lisière forestière et les branches basses des bosquets sont particulièrement favorables au nichage des oiseaux et de la biodiversité. L'idée est que la faune et la flore se développent dans des habitats similaires à ceux présents dans la nature reconstituée ici en miniature. Les milieux ouverts plantés de fleurs et d'essences de la strate herbacée recréent les plaines ouvertes chauffées par le soleil accueillant une nouvelle diversité favorable à l'installation pérenne de la biodiversité.

Le coefficient de régulation thermique de la parcelle a été estimé et atteint la valeur de 0.52 ce qui démontre non seulement un effet limité du phénomène d'îlot de chaleur urbain mais également un certain potentiel de rafraîchissement. Une étude complète sur la contribution du projet au phénomène d'îlot de chaleur urbain sera réalisée en phase conception en accord avec le cahier des charges de la démarche BDF.

Par ailleurs, au travers de l'aménagement des espaces extérieurs, le projet cherche à limiter l'imperméabilisation de la parcelle pour favoriser la gestion des eaux pluviales par infiltration. Avec un coefficient d'imperméabilisation de la parcelle estimé à 59%, le projet est en mesure de gérer les pluies courantes par abatement. Les pluies plus importantes seront gérées par un système de tranchée drainante sous la ruelle dimensionnée en cohérence avec le débit de fuite maximum prescrit.

Les essences indigènes et préconisées dans la liste de l'Agence Régionale de la Biodiversité d'Ile-de-France sont favorisées. Ainsi, les essences non allergisantes et non toxiques seront préconisées. Des gîtes naturels et artificiels seront également prévus sur la parcelle pour accueillir la faune.

## Multiplicité des milieux

Le projet permet la multiplicité des milieux favorisant la biodiversité au sein de la parcelle.

Les différents milieux créent par le projet et notamment le buissonnement de la lisière forestière et les branches basses des bosquets sont particulièrement favorable au nichage des oiseaux et de la biodiversité. L'idée est que la faune et la flore se développent dans des habitats similaires à ceux présents dans la nature reconstituée ici en miniature. La strate arbustive et nourricière du taillis crée par la lisière augmentée ; la jeune forêt endémique dense et active en sous-sol ; Les milieux ouverts plantés de fleurs et d'essences de la strate herbacée recréant les plaines ouvertes chauffées par le soleil accueillant une nouvelle diversité favorable à l'installation pérenne de la biodiversité.

## Techniques d'innovation

Dans une logique d'économie, d'écologie et pour un développement optimal des arbres, des sondes tensiométriques, connectées au réseau wifi, ne déclencheront l'arrosage qu'en période de confortement, puis pour relayer l'inertie de l'humidité naturelle, en cas de stress hydrique consécutif à un épisode caniculaire.

### PALETTE VEGETALE



**La lisière forestière libre :** 1. *Ajuga reptans* - 2. *Allium ursinum* - 3. *Anemone x hybrida* 'Honorine Jobert' - 4. *Asarum europaeum* - 5. *Asplenium scolopendrium* - 6. *Athyrium filix-femina* - 7. *Blechnum spicant* - 8. *Convallaria majalis* - 9. *Dryopteris filix-mas* - 10. *Galium odoratum* - 11. *Luzula sylvatica* - 12. *Narcissus poeticus* - 13. *Polygonatum multiflorum* - 14. *Polygonatum odoratum* - 15. *Tulipa sylvestris* - 16. *Cornus mas* - 17. *Acer campestre* - 18. *Carpinus betulus* - 19. *Cornus mas* - 20. *Cornus sanguinea* - 21. *Corylus avellana* - 22. *Crataegus monogyna* - 23. *Ligustrum vulgare* - 24. *Prunus spinosa* - 25. *Rosa canina*



**Le patio :** 1. *Allium schoenoprasum* - 2. *Allium sphaerocephalon* - 3. *Androsace maxima* - 4. *Aquilegia vulgaris* - 5. *Asplenium ceterach* - 6. *Asplenium ruta-muraria* - 7. *Briza maxima* - 8. *Briza media* - 9. *Cymbalaria muralis* - 10. *Deschampsia cespitosa* - 11. *Digitalis lutea* - 12. *Erigeron karvinskianus* - 13. *Euphorbia characias* - 14. *Galium odoratum* - 15. *Galium saxatile* - 16. *Gypsophila muralis* - 17. *Hernaria glabra* - 18. *Iberis amara* - 19. *Laserpitium latifolium* - 20. *Papaver orientale* - 21. *Plantago lanceolata* - 22. *Rosmarinus officinalis* - 23. *Salvia nemorosa* 'Caradonna' - 24. *Sanguisorba minor* - 25. *Saxifraga tridactylites* - 26. *Thalictrum flavum* - 27. *Thymus vulgaris* - 28. *Veronica spicata* - 29. *Umbilicus rupertis* - 30. *Clematis armandii* - 31. *Prunus x yedoensis* - 32. *Cornus kousa*





**Espace de vie & jardin potager :** 1. *Robinia pseudoacacia* 'Semperflorens' - 2. *Actinidia deliciosa* - 3. *Allium schoenoprasum* - 4. *Borago officinalis* - 5. *Cynaria scolymus* - 6. *Fragaria vesca* - 7. *Origanum officinalis* - 8. *Rosmarinus officinalis* - 9. *Rubus idaeus* - 10. *Salvia officinalis* - 11. *Thymus vulgaris* - 12. *Trachelospermum jasminoides* - 13. *Verbena bonariensis*



**Les toitures végétalisées brunes:** 1. *Achillea millefolium* 'Walther Funcke' - 2. *Allium schoenoprasum* - 3. *Allium sphaerocephalon* - 4. *Aster macrophyllus* 'Twilight' - 5. *Deschampsia cespitosa* - 6. *Echinops sphaerocephalus* - 7. *Euphorbia amygdaloides* - 8. *Euphorbia characias* - 9. *Geum rivale* - 10. *Knautia arvensis* - 11. *Melica ciliata* - 12. *Molinia caerulea* 'Heidebraut' - 13. *Nepeta cataria* - 14. *Salvia* 'Amistad' - 15. *Salvia nemorosa* 'Caradonna' - 16. *Sanguisorba officinalis* - 17. *Tulipa turkestanica* - 18. *Verbena hastata*

## b. Architecture, conception passive de l'enveloppe et des systèmes

La conception passive est recherchée dans un premier temps par l'architecture bioclimatique basée sur le choix d'implantation du bâtiment au regard des constructions déjà présentes. L'orientation prévue permet de maîtriser les enjeux d'apport en lumière naturelle et en chaleur gratuite en hiver. Les locaux nécessitant le plus de ces apports sont positionnés et orientés en cohérence.

Par la conception passive, le confort hygrothermique est également recherché. Les matériaux prévus en façade (pierre et isolant biosourcé) présentent une forte inertie thermique permettant à la fois de maintenir un meilleur confort par la stabilité des températures intérieures et par la bonne gestion de l'hygrométrie, importante sur notre projet.

Une enveloppe performante est mise en place pour limiter les besoins en énergie du projet par la limitation des déperditions. Les parois opaques du bâtiment présentent une isolation adaptée et les vitrages sont performants (voir tableau des performances environnementales). Une étanchéité à l'air stricte est prévue pour le bâtiment avec un objectif de coefficient de perméabilité à l'air Q4 inférieur à 0.8 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>. En conception, des carnets de détails et préconisations adaptées permettront d'atteindre la performance voulue.

Au niveau du confort thermique, le projet a estimé l'inconfort estival par la réalisation de Simulations Thermiques Dynamiques (STD). Ces études nous ont permis de déterminer le nombre d'heures annuel de dépassement par rapport à 25°C et 28°C sans systèmes actifs à l'intérieur des réserves (voir Note Thermique). Pour limiter la surchauffe en été, des protections solaires sont prévues sur le projet et notamment :

- Au RDC : Volets roulants (toutes orientations)
- Au R+1 : Stores extérieurs (toutes orientations)

Le confort hygrothermique d'hiver est recherché par la stabilité et l'homogénéité des températures avec prise en compte des effets de parois froides. Par ailleurs, les vitesses d'air au niveau des zones d'occupation seront limitées.

Pour satisfaire les ambitions acoustiques du programme, le projet prévoit une mise en œuvre adaptée en termes de performances acoustiques pour :

- Les complexes de plancher
- Les cloisons
- Les éléments de façade
- Les surfaces de traitements des matériaux absorbants

Enfin, l'accès à la lumière naturelle est favorisé sur le bâtiment pour atteindre les objectifs programmatiques. Un calcul d'autonomie en lumière naturelle a été réalisé afin de vérifier l'atteinte d'une autonomie lumineuse moyenne par local à occupation prolongée ou intermittente  $\geq 45\%$  pour 300 lux et à la hauteur du plan de travail. Les hypothèses considérées pour le calcul sont les suivantes :

- Transmission lumineuse des menuiseries du bâtiment :  $T_{lw} = 60\%$
- Réflexion lumineuse des parois intérieures :
  - Sol : 30%
  - Murs : 60%
  - Plafond : 70%
- Hauteur du plan de travail : 0.7m

Pièces	Surface (m²)	Eclairement (lux)	ALJ moyen	Seuil à respecter	Conformité
B2.2_Espace de traitement poly	32,04	300	57,63%	45%	Conforme
B2.4_Salle de consultation	16,42	300	71,50%	45%	Conforme

Les résultats ALJ obtenus permettent de valider l'objectif du programme concernant l'autonomie lumineuse moyenne minimum à respecter (45%).

### c. Choix techniques des installations

Pour satisfaire les ambitions environnementales du projet, le choix des installations techniques est important. Les Centrales de Traitement d'Air (CTA) seront à double flux avec récupérateur de chaleur de rendement 85% et à débit variable. Elles seront de type basse consommation avec un SFP maximum de 0.35 W/m³.h et présenteront une filtration de type G4 + F8. Les CTA qui desservent des locaux à climat Exigeant ou Tolérant posséderont une fonction de déshumidification.

La production d'énergie nécessaire au chauffage et au refroidissement des locaux sera assurée par un ensemble de deux ThermoFrigoPompes (TFP) ainsi qu'un raccordement à la chaufferie existante en appoint chaud. Les réseaux hydrauliques seront calorifugés en classe 4 minimum.

Tous les luminaires seront équipés des sources LED. On cherchera à atteindre une efficacité lumineuse de l'éclairage artificiel d'au moins 150 lm/W et une puissance maximale installée inférieure à 1.5 W/100lux.m²SU (hors éclairage spécifique). Les locaux à occupation prolongée ou intermittente présenteront une gradation de la lumière artificielle par rapport à l'éclairage naturel et un éclairage par détection de présence sera prévu sur tous les locaux à occupation intermittente et passagère. De plus, les indices UGR en cohérence avec la réglementation seront visés ainsi qu'une uniformité sur la zone utile de 0.7 et un IRC supérieur à 90 sur les postes de travail.

Une installation de Gestion Technique du Bâtiment (GTB) sera prévue. Elle permettra d'assurer les fonctions de pilotage, régulation, de contrôle et de suivi des consommations. Cela concerne notamment l'éclairage intérieur, l'éclairage extérieur, la gestion et le pilotage des installations de ventilation, la gestion et le pilotage des installations de chauffage et refroidissement, la gestion d'alarmes techniques et la gestion des consommations électriques, chauffage, ECS, froid et en eau. Un système de télé relevage sera mis en place pour ces postes de comptage.

Pour limiter les besoins en eau de l'opération, les appareils sanitaires mis en place seront hydro économes :

- Lavabo : 3L/min + réducteur de pression
- WC double chasse : 3/6L

Par ailleurs, le projet prévoit également la réutilisation des eaux pluviales via un système de cuve de récupération. L'eau récupérée permettra de couvrir en partie les besoins en eau liés à l'arrosage des



espaces extérieurs et les besoins sanitaires. Un taux de couverture des besoins de 40% minimum sera visé. Une consommation d'eau inférieure à 250 L/m<sup>2</sup>.an sera atteinte. Un local déchets d'activité est prévu à proximité de la salle d'emballage et de déballage afin de réduire considérablement les flux de ces déchets.

#### **d. Choix constructifs, techniques et de matériaux**

Les choix constructifs sur les matériaux s'inscrivent dans un premier temps dans une démarche à faible impact environnemental et d'économie circulaire. Les matériaux biosourcés et géosourcés sont recherchés sur le projet. Un premier calcul du taux de biosourcé du projet a été réalisé et justifie l'atteinte du niveau 1 du label Bâtiment Biosourcé à savoir plus de 9 kg/m<sup>2</sup>SDP. Les matériaux biosourcés suivants sont notamment prévus :

- Isolant biosourcé en fibres de bois
- Menuiseries intérieures en bois : plinthes, huisseries et portes en bois
- Mobilier fixe : étagères des réserves

Des matériaux géosourcés sont également prévus en quantités importantes et notamment :

- Pierre massive semi-porteuse en façade

De plus, les matériaux à faible impact environnemental sont recherchés. Selon nos premières estimations, les choix constructifs actuels sont cohérents vis-à-vis des objectifs « carbone » de l'opération et notamment l'atteinte du niveau C1 du label E+C-. Des études ACV précises seront réalisées dans les phases ultérieures de conception.

Les filières de matériaux locaux sont également recherchées, la proximité d'approvisionnement des matériaux sera étudiée en conception pour limiter l'impact carbone dû au transport et favoriser et développer l'économie circulaire locale. Les bois mis en œuvre seront obligatoirement issus de forêts gérées durablement, sous label d'écocertification FSC ou PEFC. La démarche réemploi et recyclage est décrite au paragraphe suivant.

Enfin, les choix constructifs, techniques et de matériaux se font en faveur de la qualité d'air intérieur. Les risques vis-à-vis de la pollution extérieure seront maîtrisés par le positionnement des prises d'air. Un débit de renouvellement d'air de 30 m<sup>3</sup>/h/pers sera prévu pour les espaces de travail et les réserves présenteront un brassage d'air et un renouvellement d'air conformes aux objectifs programmatiques. Par ailleurs, la pollution intérieure sera garantie grâce au choix des matériaux en contact avec l'air intérieur. Ces derniers respecteront notamment les critères suivants :

- Etiquette A+ pour l'ensemble des revêtements de murs ou de sol, peintures et vernis et autres produits en contact avec l'air intérieur
- Limitation des émissions de Composés Organiques Volatils (COV) du mobilier
- Finitions permettant de limiter les dépôts de poussière au niveau des collections

Des mesures de qualité d'air seront prévues à réception (avant et après installation du mobilier).

#### **e. Engagement vis-à-vis des objectifs du programme environnemental**

Les engagements vis-à-vis des objectifs du programme environnemental concernent dans un premier temps la démarche BDF. Le projet s'attache à atteindre le niveau bronze de cette démarche et respecte notamment l'ensemble des prérequis nécessaires. Les résultats obtenus sur la démarche BDF sont décrits dans le tableau des performances environnementales et dans la grille BDF complétés pour le rendu du concours.

Sur le sujet du réemploi, le projet faisant l'objet d'une phase de démolition, un diagnostic PEMD a été réalisé et fourni dans le cadre du concours. Ce dernier identifie les éléments ayant un potentiel de réemploi. On y retrouve notamment des éléments décrits comme ayant au mieux un potentiel « moyen » de réemploi comme des dalles de plafond suspendu, de la charpente légère en bois ou encore de la charpente lourde en métal. Au vu des faibles quantités d'éléments réemployables évoqués dans le diagnostic, nous privilégierons le réemploi ex-situ de ces éléments et partirons plutôt sur du réemploi issu d'éléments hors site (réemploi entrant). Les filières locales de réemploi seront étudiées dans les phases ultérieures de conception. Le projet s'attachera à respecter l'objectif de dédier 1% du budget de

l'opération à des ouvrages issus du réemploi ainsi que celui de mettre en œuvre un matériau issu d'une filière de recyclage en quantité notable. Les pistes envisagées à stade sont les suivantes :

- Revêtements de sol extérieur : pavés, briques
- Mobilier : intérieur ou extérieur
- Equipements sanitaires
- Faux-plafonds / cloisons
- Revêtements de sol intérieurs et peintures issus de filière de recyclage

Le projet s'engage également à respecter les performances énergétiques et environnementales souhaitées et atteint notamment les résultats décrits ci-dessous :

	Programme	Projet	Concours
RT 2012	Bbio – 20%	Bbio – 85.2%	✓
	Cep – 40%	Cep – 88.1%	✓
RE 2020 (*)	Bbio – 20%	SO	✓
	Cep – 10%	SO	✓
	Cep,nr – 20%	SO	✓
	DH ≤ 400	SO	✓
	Ic énergie ≤ 400 kgeqCO2	SO	✓
	Ic construction seuil 2025	SO	✓
			✓
E+C-	E3	E3	✓
	C1	C1	✓
Décret tertiaire	Seuils Cabs 2030	Conforme	✓
Besoins de chauffage	< 20 kWh/m² SDP.an	13.2 kWh/m² SDP.an	✓
Taux d'ENR	15%	15%	✓

(\*) A ce stade, la RE2020 ne s'applique pas encore sur l'usage de notre bâtiment faisant que l'on ne peut pas calculer les seuils atteints vis-à-vis de cette réglementation. Ces résultats seront estimés en cas de sortie de l'arrêté avant le dépôt de permis de construire. Dans ce cas, le projet cherchera la conformité vis-à-vis des seuils voulus.

Par ailleurs, conformément au programme, l'opération atteindra pendant le chantier un nombre d'heures d'insertion au prorata des heures travaillées d'au moins 3%. Ces heures ne seront pas exclusivement en lien avec des tâches d'entretien et de sécurité.

Enfin, le projet prévoit la mise en place d'une démarche chantier à faibles nuisances. La gestion des déchets de chantier sera optimisée par l'identification et la réduction des déchets à la source. Il sera prévu de réaliser un SOGED (Schéma d'Organisation de la Gestion et l'Elimination des Déchets) en amont du chantier. Le SOGED précisera les typologies, quantités et modalités de collecte des déchets. Il précisera également les méthodes de valorisation et de traçabilité des déchets. Conformément au programme, le projet visera un taux de valorisation de 70% de la masse totale des déchets. Le tri se fera sur site.

Les nuisances et pollutions seront limitées sur le chantier. Pour limiter les nuisances acoustiques, un planning prévisionnel prévoyant les activités les plus bruyantes aux horaires qui dérangeront le moins pourra être prévu. La propreté sur le chantier sera maîtrisée grâce à un entretien récurrent du chantier et de ses abords. En cas de pollution accidentelle, un kit antipollution sera utilisé.

Enfin, le chantier limitera ses consommations de ressources. Les consommations d'eau et d'électricité seront limitées par la mise en place d'équipements performants tels que : des températures de chauffage et climatisation bridées dans les vestiaires et sous contrôle d'un responsable ou encore des équipements hydro-économes pour les robinets, douches et urinoirs de la base-vie. Ces consommations seront suivies tout au long du chantier.

## 5- NOTE THERMIQUE

Afin de répondre aux exigences du programme, une évaluation des besoins de chaud et froid par STD ainsi qu'une analyse du comportement et du nombre d'heures annuel de dépassement par rapport à 25°C et 28°C ont été réalisées.

Les performances de l'enveloppe (compositions des parois, ponts thermiques, Menuiseries) sont détaillées dans l'annexe 3.4 Tableau de performances environnementales.

Les hypothèses d'occupation ont été définies sur la base d'une plage conventionnelle de 08h-18h et sont prises en compte conformément aux fiches espaces du programme fonctionnel et technique. Elles ne comptabilisent pas d'occupation pour les locaux dits sans présence continue du personnel (conformément aux changes questions-réponses).

De même, les apports internes sont calculés sur la base des différents équipements électriques cités dans les fiches espaces.

La ventilation mécanique sera assurée par deux CTA double-flux avec rendement de 85%, et SFP de 0.7Wh/m³ pour l'ensemble des deux moteurs. Elles seront équipées de batteries chaudes et froides qui assureront le préchauffage et pré refroidissement des locaux.

Pour maintenir un contrôle strict de l'hygrométrie, la ventilation naturelle ne sera pas prise en compte pour améliorer le confort thermique.

Les consignes des températures été/hiver ainsi que les hypothèses d'éclairage sont saisies conformément aux fiches espaces du programme.

Nota : Le calcul des besoins annuels chaud et froid est un calcul indépendant des systèmes.

### Evaluation des besoins de chaud et froid

Zones	Surface (m²)	Besoins Chauffage (kWh)	Besoins Chauffage (kWh/m²)	Besoins Froid (kWh)	Besoins froid (kWh/m²)
B2.2 Espace de traitement polyvalent	34,5	1273,7	36,9	0,1	0
B2_4 Salle de consultation	17,4	291,9	16,7	0	0
A2.1 Espaces de stockage des collections Plâtre / Magot	385,7	6670,4	17,3	0,1	0
Zone de stockage Personnel (A1.1/A1.2/B3.1/B3.2)	63,2	0	0	0	0
locaux non chauffés	13,5	0	0	0	0
B2.3 Sanitaires accessible PMR	29,6	1762,4	59,6	0	0
Locaux à faible intérêt ( locaux techniques...)	163,2	0	0	0	0
B4.1 Réserves Matériaux sensibles	134,5	136,6	1	0	0
B4.3_SAS Réserves peintures	219,2	1689,5	7,7	0	0
B2.1_Quarantaine	22,3	418,7	18,7	0	0
A3.2_A2.2_Réserves magot accroissement	529,8	8309,2	15,7	0	0
B4.2_Oeuvres à rayonnement	37	114,2	3,1	0	0
B1.3_Aire de réception	18,6	1098,3	59	0	0
B1.4 Salle d'emballage	41,1	1753,4	42,7	0	0
Circulations	301,8	14222,9	47,1	0	0
TOTAL	2011,5	37741	18,8	0	0

### Le nombre d'heures annuel de dépassement par rapport à 25°C

Zones	Surface (m²)	Nb h.occ.(h)	Seuil max (°C)	T° max (°C)	Nb > Seuil max (h.occ.)	Taux d'inconfort (%)	Conformité
B2.2 Espace de traitement polyvalent	34,5	2570	25	24,4	0	0	Conforme
B2_4 Salle de consultation	17,4	2570	25	25,8	65	2,5	Conforme
A2.1 Espaces de stockage des collections Plâtre / Magot	385,7	-	25	23	0	0	Conforme
Zone de stockage Personnel (A1.1/A1.2/B3.1/B3.2)	63,2	-	25	22,6	0	0	Conforme
B4.1 Réserves Matériaux sensibles	134,5	-	25	23,3	0	0	Conforme
B4.3_SAS Réserves peintures	219,2	-	25	22,7	0	0	Conforme

B2.1_Quarantaine	22,3	-	25	22,6	0	0	Conforme
A3.2_A2.2_Réserves magot accroissement	529,8	-	25	23,2	0	0	Conforme
B4.2_Oeuvres à rayonnement	37	-	25	23	0	0	Conforme
B1.3_Aire de réception	18,6	-	25	24,3	0	0	Conforme
B1.4_Salle d'emballage	41,1	-	25	23	0	0	Conforme

### Le nombre d'heures annuel de dépassement par rapport à 28°C

Zones	Surface (m²)	Nb h.occ.(h)	Seuil max (°C)	T° max (°C)	Nb > Seuil max (h.occ.)	Taux d'inconfort (%)	Conformité
B2.2 Espace de traitement polyvalent	34,5	2570	28	24,4	0	0	Conforme
B2_4 Salle de consultation	17,4	2570	28	25,8	0	0	Conforme
A2.1 Espaces de stockage des collections Plâtre / Magot	385,7	-	28	23	0	0	Conforme
Zone de stockage Personnel (A1.1/A1.2/B3.1/B3.2)	63,2	-	28	22,6	0	0	Conforme
B4.1 Réserves Matériaux sensibles	134,5	-	28	23,3	0	0	Conforme
B4.3_SAS Réserves peintures	219,2	-	28	22,7	0	0	Conforme
B2.1_Quarantaine	22,3	-	28	22,6	0	0	Conforme
A3.2_A2.2_Réserves magot accroissement	529,8	-	28	23,2	0	0	Conforme
B4.2_Oeuvres à rayonnement	37	-	28	23	0	0	Conforme
B1.3_Aire de réception	18,6	-	28	24,3	0	0	Conforme
B1.4_Salle d'emballage	41,1	-	28	23	0	0	Conforme

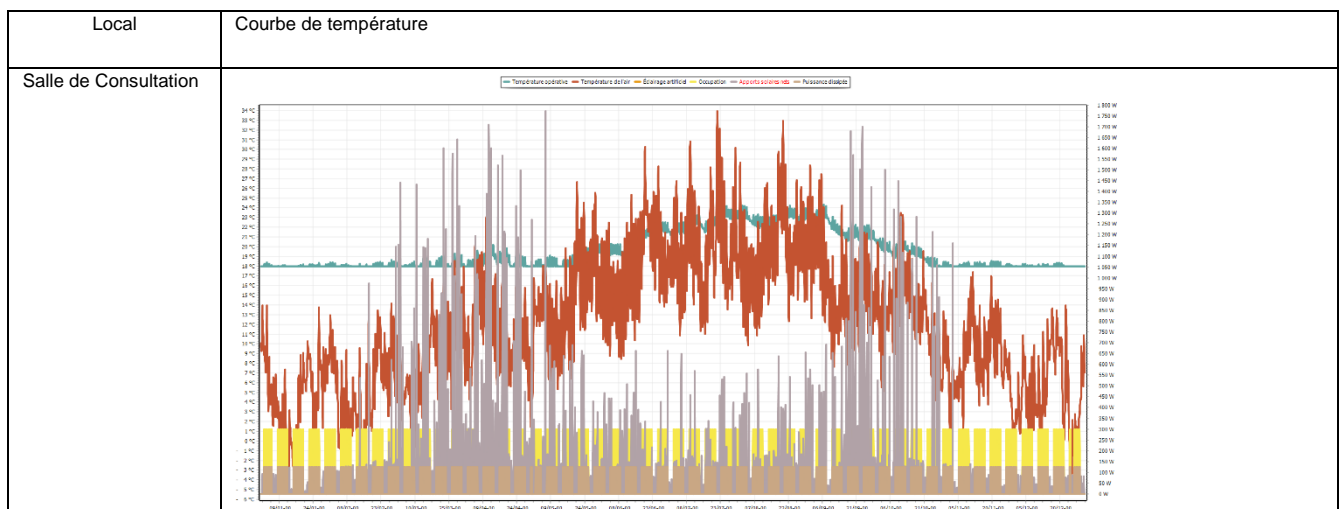
### Comportement annuel des températures

Les courbes ci-dessous nous présentent le comportement annuel de la température ambiante en fonction de plusieurs paramètres (Température extérieure, Eclairage artificiel, apports internes des équipements, Occupation et Apports solaires nets).

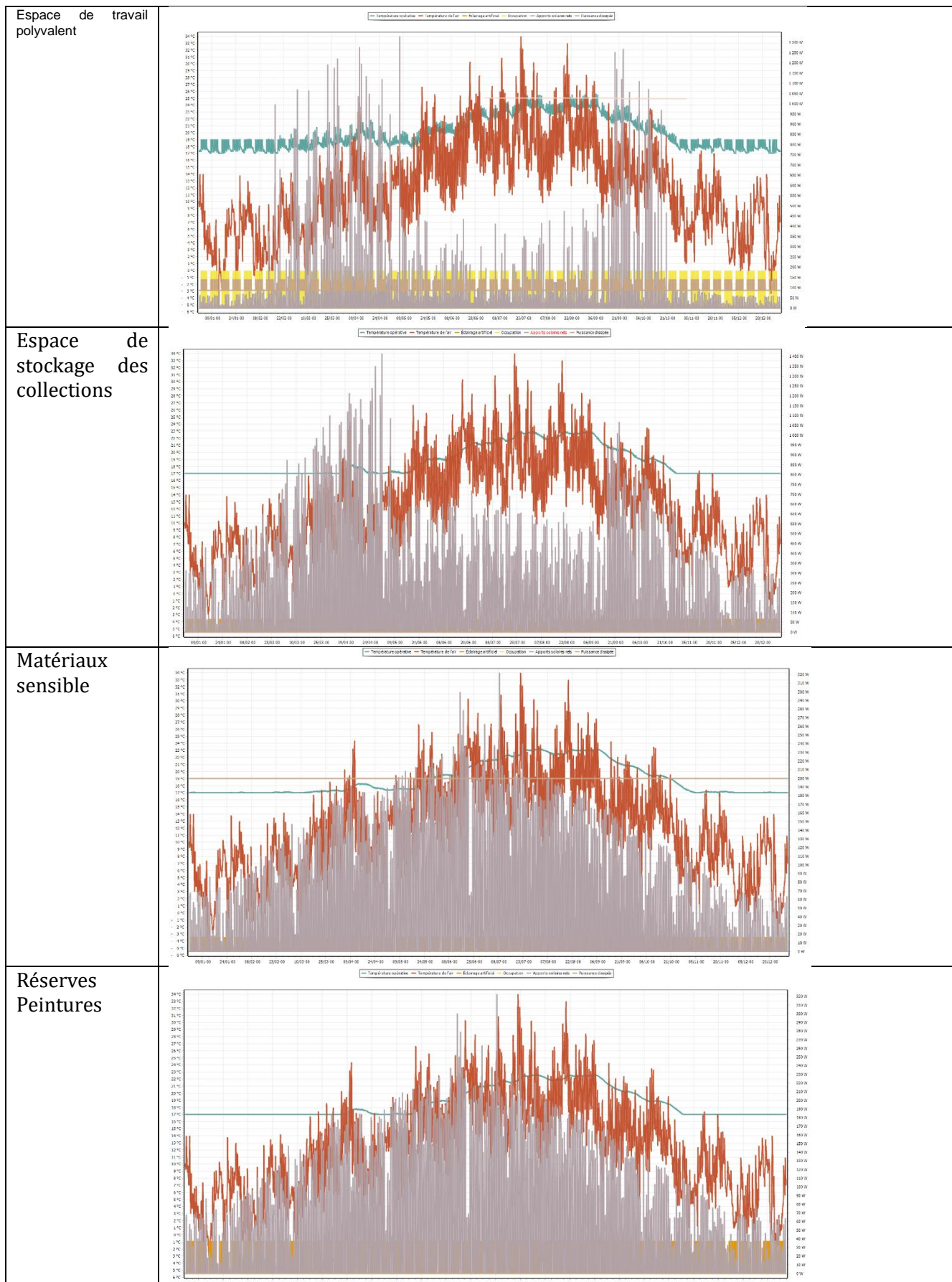
En été, Nous relevons la pertinence de l'utilisation des protections solaires dans les locaux **Salle de Consultation, Espace de travail polyvalent, Espace de stockage des collections, Réserves Magot Accroissement et Aire de réception**, permettant de limiter les apports solaires nets et de maintenir une température ambiante confortable pendant toute la période estivale.

Les Menuiseries des locaux **Matériaux sensibles et Réserves peintures** sont orientées N et N/O, leurs apports solaires sont maîtrisés et ne nécessitent pas un recours aux systèmes d'occultation.

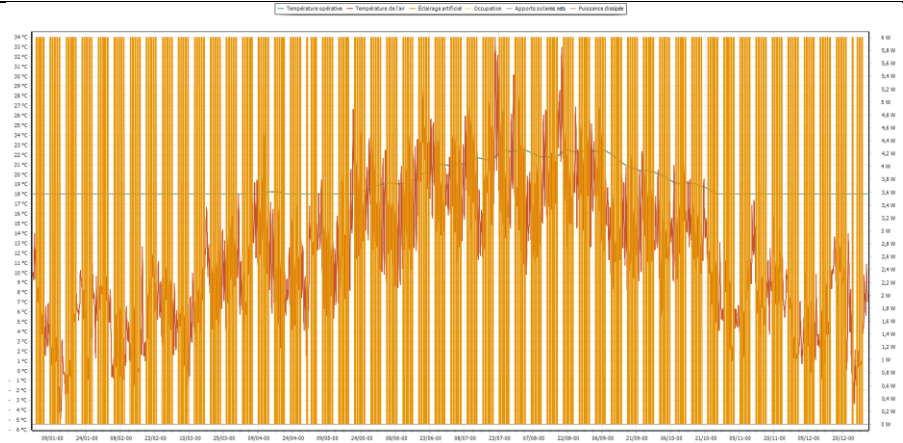
Les locaux **Quarantaine et Œuvres à Rayonnement** sont des locaux aveugles, non occupés et leurs apports solaires et internes sont nuls.



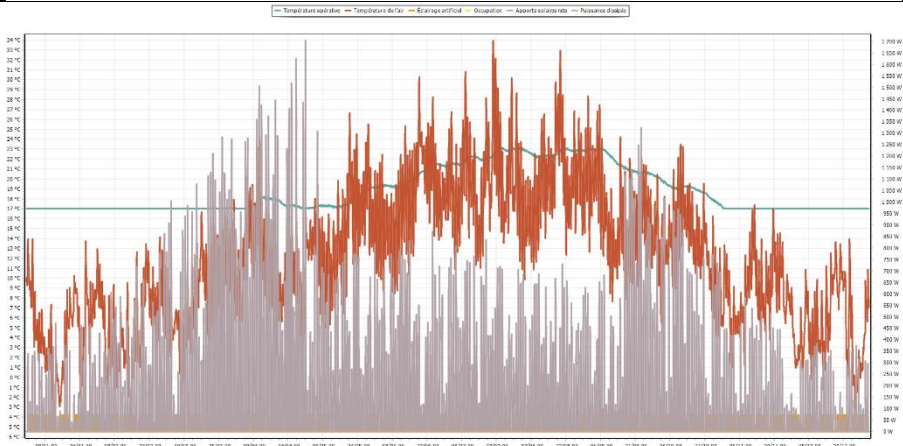




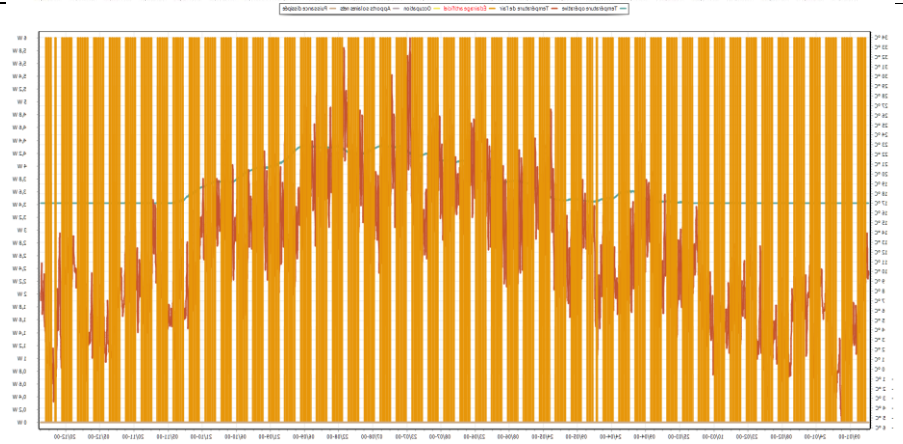
## Quarantaine



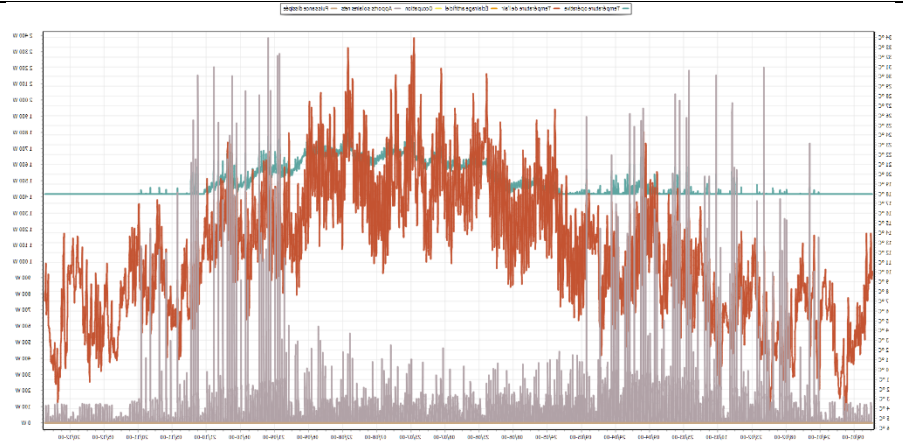
## Réserves Magot Accroissement

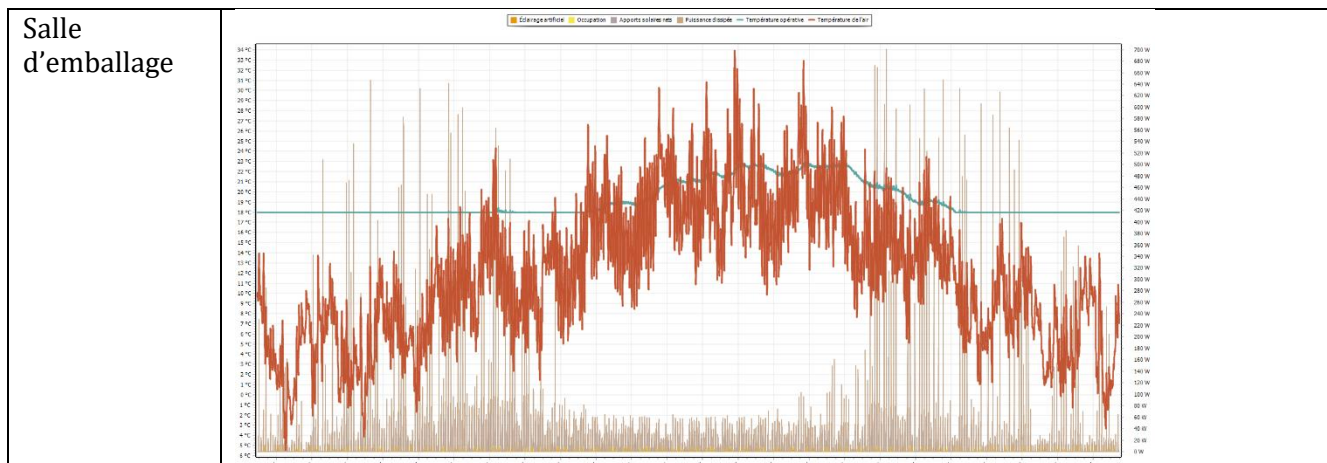


## Œuvres à Rayonnement



## Aire de réception





## Conclusion

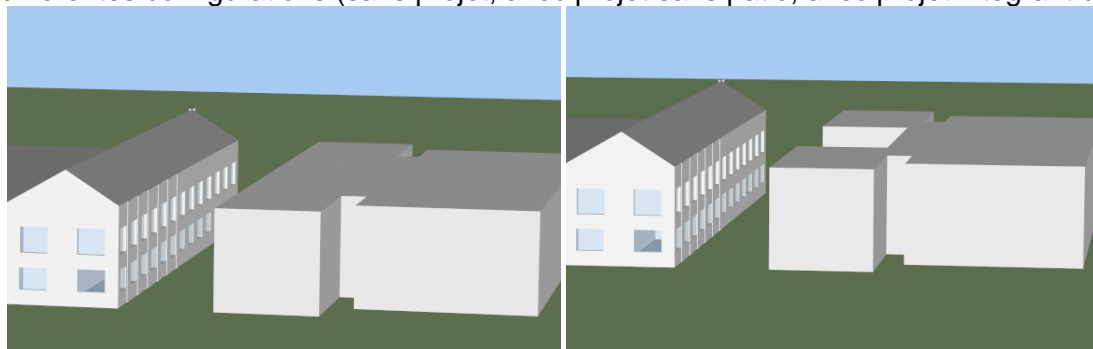
Les résultats STD ont permis de valider les exigences du programme.

## 6- SIMULATION D'ECLAIRAGE NATUREL DES ATELIERS DU BÂTIMENT 7

Une étude de confort visuel a été réalisée selon la méthode du Facteur de Lumière du Jour (FLJ) afin d'évaluer l'impact du futur bâtiment sur l'accès à la lumière naturelle des ateliers existants situés en vis-à-vis du projet.

Dans le cadre de cette étude et en accord avec le règlement du concours, quatre ateliers ont été analysés. Les hypothèses concernant les coefficients de réflexion et les hauteurs du plan utile sont basées sur les données du règlement du concours. Les menuiseries ont été modélisées avec une transmission lumineuse de 60 (simple vitrage – ratio clair de 71 %).

Ainsi, plusieurs configurations ont été testées dès le démarrage du concours afin d'optimiser la morphologie du bâtiment projeté et de minimiser son impact sur les ateliers en face. Un patio a été créé pour réduire l'impact du vis-à-vis, et le bâtiment a été reculé au maximum pour ne pas compromettre l'accès à la lumière naturelle des ateliers existants. Le tableau ci-dessous permet de comparer différentes configurations (sans projet, avec projet sans patio, avec projet intégrant un patio).



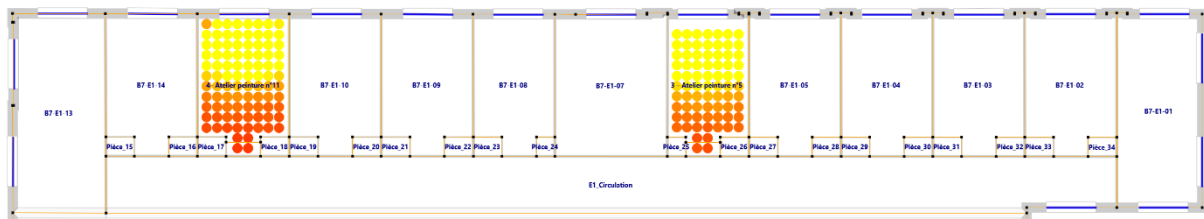
Configuration 01 : sans patio

Configuration 02 : avec patio

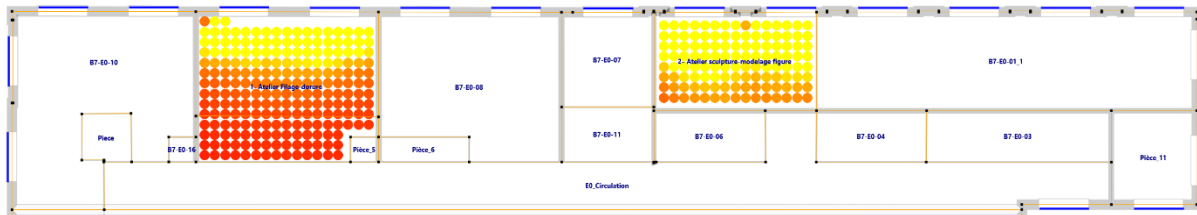
Espace	Surface (m²)	FLJ moyen sans projet	FLJ moyen avec projet Conf 01 : sans patio	FLJ moyen avec projet Conf 02 : avec patio	Pourcentage de dégradation (Conf 01)	Pourcentage de dégradation (Conf 02)
1- Atelier Filage-dorure	58,62	2,92	1,45	1,58	-50%	-46%
2- Atelier sculpture-modelage figure	34,24	4,72	2,61	3,4	-45%	-28%
3- Atelier peinture n°5	23,01	3,46	2,64	3,04	-24%	-12%
4- Atelier peinture n°11	25,89	3,94	3,15	3,17	-20%	-20%

Les résultats du tableau ci-dessus permettent de comparer, d'une part, les performances de deux morphologies différentes du bâtiment et, d'autre part, la dégradation par rapport à l'état initial (sans projet). Ainsi, nous constatons que dans la configuration 02, retenue pour la conception du projet, les dégradations sont moins importantes par rapport à la configuration 01, avec une variation comprise entre -12 % et -28 %, à l'exception de l'atelier Filage-Dorure où elle atteint -46 %. Cependant, dans tous

les espaces, le FLJ moyen reste supérieur à 1,5 %, garantissant ainsi un accès satisfaisant à la lumière du jour.



*RDC : résultats FLJ configuration 02 (avec patio)*



*R+1 : résultats FLJ configuration 02 (avec patio)*

## 7- DISPOSITIONS RELATIVES A LA SÛRETE

La sûreté du bâtiment sera réalisée par l'alarme anti-intrusion, le système de contrôle d'accès et l'installation de vidéosurveillance. Ces trois sous-systèmes seront remontés à la supervision du poste de sécurité de l'établissement. Des détecteurs double technologie (radars intrusion) seront prévus au niveau des portes d'accès au bâtiment et des contacts d'ouverture et/ou chocs assurant la protection et l'intrusion au niveau des ouvrants des différents locaux au niveau RDC. Toute détection d'intrusion se traduira par une alarme sonore générale via les diffuseurs sonores qui seront répartis dans le bâtiment. D'autre part, en cas de détection intrusion, un report des caméras vidéo sera fait vers le poste de sécurité. La centrale de l'alarme anti-intrusion sera secourue par une AES d'une autonomie de 12h et sera conforme au référentiel APSAD R81.

Le bâtiment sera équipé d'un système de contrôle d'accès comprenant des lecteurs de badge, qui devront être compatibles avec le système existant déployé actuellement sur le site. Différents niveaux d'accès seront à prévoir selon les locaux pourvus d'un accès contrôlé. L'ensemble des badges sera rangé dans une armoire à clé sécurisée.

Des caméras de vidéosurveillance seront implantées à l'entrée du bâtiment et dans les salles de consultation et seront reliées au poste de sécurité de l'établissement. Il sera utilisé une technologie IP PoE et seront câblées vers des switches à installer dans la baie VDI du local Répartiteur Général. Le système devra-t-être compatible avec l'installation existante déployé actuellement sur site et sera conforme au référentiel APSAD R82. Les images des caméras seront remontées dans le poste de sécurité du site, dans le bâtiment 17.

## 8- EXPLOITATION ET MAINTENANCE

### 1) Principaux modes d'interventions ultérieures

Lors de la conception des différents systèmes, une attention particulière a été portée à la bonne accessibilité des différents équipements. Cette volonté de faciliter l'accessibilité aux équipements se traduit dans notre proposition par :

- Un large dimensionnement des locaux techniques prenant en compte la volumétrie des équipements afin d'assurer leur manutention,
- Des dispositions pour l'accessibilité des réseaux fluides (aérauliques pour le nettoyage, chemins de câbles pour l'évolutivité du bâtiment, ...)



- Des parties ouvrantes suffisamment dimensionnées : accès aux gaines techniques, faux-plafonds, ...
- Des dispositions pour permettre la démontabilité et l'évacuation des équipements (maintenance curative),
- L'accessibilité des appareils d'éclairage pour faciliter les opérations de relamping,
- Des locaux techniques équipés de portes de largeur utile suffisante pour permettre le passage des objets volumineux et des circulations largement dimensionnées,

Le local sous-station, le local TGBT, le local VDI, le local eau, le local de récupération de l'eau de pluie et 2 CTA (CTA collection Magot et CTA collection patrimoniale) sont implantés au rez-de-chaussée du bâtiment.

Cela permet d'avoir des locaux techniques largement dimensionnés, et facilement accessibles. Cette zone dédiée réunissant les installations à proximité d'un accès extérieur, permet de faciliter la dépose des équipements dans le cadre du gros entretien et renouvellement (G.E.R) et de perturber le moins possible l'activité. Tout cela permet de :

- Garantir l'accessibilité aux équipements,
- Faciliter la maintenance des équipements critiques (remplacement de filtres, courroies, ...),
- Faciliter les futurs remplacements d'équipements volumineux sans avoir à casser la structure du bâtiment.

De plus, les CTA et armoires de précision sont positionnées directement à proximité de leur espace de réserve afin d'optimiser la longueur de gaine, permettant ainsi :

- Economie de construction,
- Compréhension aisée de l'installation par le(s) futur(s) opérateur(s) de maintenance,
- Diminution des coûts de nettoyage des gaines.

Le Local technique PAC et système de climatisation DRV (débit de réfrigérant variable) sont positionnés au R+1 (enclos extérieur), à proximité du monte-charge afin d'en faciliter l'accès et le GER.

## **Maintenance des corps d'états architecturaux**

### **Toiture / Etanchéité**

La toiture terrasses est végétalisée. Le type de végétalisation prévu est semi-intensif avec 20cm de terre végétale allégée. De plus, la toiture terrasse est composée d'un complexe de drainage avec une couche d'étanchéité.

Cette toiture ne nécessite qu'un faible entretien (1 à 2 fois par an) à savoir un arrosage, le remplacement éventuel des végétaux morts, ainsi que le traitement des problèmes conduisant à un dépérissement de la végétation. L'étanchéité de la toiture végétalisée est à contrôler une fois par an (inspection, contrôle de la toiture et des relevés d'étanchéité, nettoyage des joints, remise en état des chemins de circulation).

La toiture terrasse ne sera accessible que pour l'entretien.

### **Structure / Façade**

La façade est constituée de pierres de taille massives autoportante type pierre calcaire blanc franc (des carrières du Clocher de Bonneuil, de Noyant dans l'Aisne). Elle est caractérisée par une pérennité très élevée et ne nécessite que peu d'interventions. Elle permettra de plus, une forte étanchéité à l'air ainsi qu'une forte capacité isolante et d'inertie.

La structure en béton, recouverte de pierres de taille massive non porteuses témoigne également d'une pérennité très élevée et d'un faible besoin d'entretien.

### **Menuiserie et vitrerie**

Toutes les fenêtres et huisseries sont en aluminium ou mixtes bois-aluminium, ce qui permet une excellente performance thermique et acoustique, est très résistante et possède une grande durée de vie.

L'étanchéité des menuiseries sera particulièrement soignée afin de permettre, d'une part, la maîtrise des consommations énergétiques au regard de la RE2020, et d'autre part, la maîtrise des conditions presso statiques afin de ne pas impacter les bilans aérauliques excédentaires et/ou déficitaires.

La facilité d'accès pour le nettoyage est prépondérante pour garantir la meilleure qualité de service et pour réduire les coûts d'exploitation du site.

### **Revêtements intérieurs**

Pour les ouvrages de second œuvre, en sus de leur robustesse, les éléments retenus sont de nature à faciliter les opérations d'exploitation et de maintenance notamment en matière de nettoyage (par exemple carrelage dans les sanitaires ou locaux à hygiène spécifique permettant un nettoyage aisé de ces zones, ainsi qu'un revêtement lavable sur les murs et au plafond dans les espaces de stockages). Ainsi les éléments retenus sont de nature à limiter au maximum la prolifération des bactéries, idéal pour un site de conservation.

Le choix des matériaux s'inscrit dans une logique de minimisation du bilan carbone de l'opération et l'utilisation de ressources tout en permettant un recyclage des matériaux installés sur le projet. Les conditions de nettoyage sont facilitées grâce à l'homogénéisation des revêtements de sols pour les locaux de même nature (sol souple ou sol dur).

Des matériaux ECOLABEL A+ sans COV seront employés dans les espaces de conservation.

### **Maintenance des corps d'états techniques**

Les choix effectués répondent aux critères suivants :

- Simplification des principes de fonctionnement,
- Concentration et accessibilité des équipements,
- Standardisation des équipements,
- Facilité de mise en œuvre.

Cette sélection a été réalisée avec l'objectif de faciliter les actions du mainteneur, de permettre une meilleure gestion des stocks et de minimiser ainsi les coûts de maintenance et d'entretien.

Pour ces lots techniques, une maintenance préventive systématique est indispensable. Elle doit être assurée par des techniciens spécialisés dans les différents corps d'état.

### **Equipements CVC**

Les centrales de traitement d'air sont installées dans les locaux techniques à proximité des zones à traiter. Cette disposition architecturale permet d'optimiser les longueurs de gaines afin de faciliter leur maintenance, nettoyage et de diminuer le coût global de ces gaines.

Pendant la phase d'exploitation, il appartiendra au maître d'ouvrage de réaliser l'ensemble de l'exploitation et de la maintenance et plus particulièrement l'entretien complet des CTA (nettoyage, remplacement de filtres, remplacement de courroie, ...) et le remplacement des filtres terminaux, ainsi que le nettoyage des gaines si elles le nécessitent.

Les équipements sont équipés de vannes nécessaires à l'isolement des différentes machines pour permettre, lors des opérations de maintenance, le démontage complet des échangeurs (détartrage, requalification, ...).

## Equipements courants forts et faibles

Un local TBGT est situé au RDC et est facilement accessible depuis l'extérieur. Ce nouveau TBGT sera raccordé au TBGT Bûcher du bâtiment 18.

Le bâtiment sera équipé d'une GTB sous protocole ouvert BACnet IP, reliée au PC de sécurité du site et permettra d'assurer les fonctions de pilotage, régulation, de contrôle et de suivi des consommations.

L'ensemble des appareils d'éclairage sont prévus avec source à LED permettant de limiter les consommations énergétiques et les coûts de maintenance (durée de vie plus importante). Dans les locaux, la détection de présence et/ou la gradation en fonction de la lumière du jour va permettre un fonctionnement optimal de l'éclairage. De plus, la GTB pourra piloter les circuits d'éclairage par zone d'activité selon l'heure et l'occupation des lieux afin de permettre une économie d'énergie.

## **2) PRÉSENTATION DU COUT GLOBAL**

### **Les normes en vigueur**

L'ISO 15686-5 fournit des lignes directrices relatives à l'analyse du coût global des bâtiments, des constructions et de leurs composants.

### **La période d'analyse**

La période d'analyse est un critère fondamental de l'étude en coût global car elle représente la durée durant laquelle les coûts différés (exploitation, maintenance, fin de période) sont pris en compte.

La norme privilégie le cycle de vie complet de l'ouvrage pouvant aller jusqu'à 100 ans. Nous fixons notre période d'analyse à **25 ans** en estimant que l'incertitude pesant sur les prévisions des coûts différés au-delà de cet horizon de temps est trop importante.

### **Taux d'actualisation et d'inflation**

Les coûts d'exploitation étant différés dans le temps, une actualisation de ces coûts, dont certains subiront une inflation (tout particulièrement l'énergie) est nécessaire pour estimer le coût global en euros courants à la date d'aujourd'hui.

La norme ISO 15686-5 retient une fourchette de 0 à 4% pour le taux réel d'actualisation. Elle constate en outre que la tendance à long terme de ce paramètre suit la progression annuelle de la productivité qui oscille entre 0 et 2%. Nous allons donc prendre la valeur du taux d'actualisation égale à 2%. L'actualisation permet de déterminer le prix aujourd'hui d'un euro dépensé ultérieurement (1€ dans un an « vaut » 0,96€ aujourd'hui au taux de 4%). **Le choix du taux d'actualisation est fondamental**, car il caractérise notre confiance en l'avenir et va influencer très fortement sur le résultat du coût global.

Pour l'inflation l'indice des prix à la consommation depuis janvier 2000 est d'environ 1,5% par an. Cependant au vu du contexte actuel et l'évolution du prix des différentes énergies (électricité, gaz, fioul), nous allons considérer une inflation sur les énergies de 2% et un taux d'inflation générale à 1,3%.

### **Récapitulatif des hypothèses**

Données Générales	
Nature	Réserve
Période d'analyse	25 ans
Taux d'inflation générale	1,3%
Taux d'inflation fluides	2,0%
Taux d'actualisation	2,0%

### Prestation de maintenance

La maintenance, qu'elle soit préventive ou corrective, est définie au travers de la norme FDX 60 000 suivant 5 niveaux de maintenance.

Les coûts de maintenance sont développés ci-dessous par lot technique.

Les coûts estimés comprennent :

- Les opérations d'exploitation pour la conduite et le contrôle des installations ;
- Les opérations de maintenance courante ;
- La maintenance corrective, y compris les frais de gestion pour l'application de clauses éventuelles de garanties biennales ou décennales ;
- Les pièces détachées comprises au forfait (pour les pièces dont le montant unitaire est inférieur à 200 €HT) ;
- Les contrats d'entretien confiés aux entreprises extérieures.

La prestation de maintenance de niveau 1 à 4 (niveau 5 dans le GER) comprend les lots de CVCP, CFO-CFA, sécurité et protection incendie, plomberie sanitaire, ascenseurs.

Les principaux équipements dimensionnants sont :

- 2 PAC TFP air/eau ;
- Radiateurs et ventilo-convecteurs ;
- 3 CTA double-flux et VMC ;
- 1 TGBT ;
- 1 GTB ;
- 1 monte-charge électrique de 4850 kg

### Contrôles périodiques réglementaires

Les contrôles règlementaires pour l'ensemble du projet concernent :

- Vérification une fois par an des installations électriques ;
- Vérification « triennale SSI » (lissé annuellement) ;
- Vérification triennale des systèmes de désenfumage ;
- Vérification annuelle et quinquennale de l'appareil élévateur ;
- Vérification quinquennale des 2 PAC TFP ;

### Consommations d'énergies et fluides

Les fluides utilisés sont les suivants :

- Électricité ;

Eau froide sanitaire. Les hypothèses financières sont les suivantes :

- Electricité : 0,14 €HT/kWh ;
- Eau potable : 4,16 €HT/m<sup>3</sup> ;

Les consommations et les coûts associés sont issus de notre retour d'expérience sur des bâtiments similaires et la réalisation d'une STD-SED (Simulation Thermique Dynamique - Simulation Energétique Dynamique) du projet.

Les horaires de fonctionnement sont estimés de 8h à 18h du lundi au vendredi sur l'année. Les températures de consigne et autres hypothèses sont celles de la STD (cf notice STD-SED).

Energie	Electricité
Consommation [kWh <sub>ef</sub> /an]	56 593
Coût [€HT/an]	8 745 €

Les consommations d'eau froide estimées sont de 0.04 m<sup>3</sup>/j/occupant, soit pour 14 employés en moyenne, 204 m<sup>3</sup>/an.



Fluide	Eau froide
Consommation [m <sup>3</sup> /an]	204
Coût [€HT/an]	850 €

## Nettoyage et entretien des espaces intérieurs, extérieurs et verts

### Nettoyage des locaux

La prestation d'entretien ménager a été chiffrée selon les hypothèses suivantes :

- Espace de travail & traitement des collections : 1 passage/jour du lundi au vendredi (cadence 400 m<sup>2</sup>/h pour la quarantaine, 300 m<sup>2</sup>/h pour l'espace de traitement et 200 m<sup>2</sup>/h pour les sanitaires),
- Zones de conservation : 2 passages/an (cadence 300 m<sup>2</sup>/h),
- Salle d'emballage, local déchets : 1 passage/semaine (cadence 200 m<sup>2</sup>/h)
- Zones de stockage : 1 passage/semaine (cadence 500 m<sup>2</sup>/h)

Sont considérées 50 semaines d'ouverture par an.

Le taux horaire pris en compte est de 26 €HT/h.

### Nettoyage de la vitrerie extérieure

La vitrerie sera entretenue 3 fois/an à l'intérieur et à l'extérieur.

La prestation de nettoyage de la vitrerie a été chiffrée selon les hypothèses suivantes :

- **Technique de nettoyage manuel de plain-pied** depuis l'intérieur/l'extérieur (255 m<sup>2</sup> de surface vitrée) ;
- Tarif : 26 €HT/h ;
- Cadence : 25 m<sup>2</sup>/h de plain-pied ;

### Entretien des espaces verts extérieurs

Ce poste concerne l'entretien des espaces verts extérieurs.

La prestation d'entretien des espaces verts extérieurs a été chiffrée selon les hypothèses suivantes :

- Espace vert : 2€/m<sup>2</sup>
- Arbre (taille élagage avec une fréquence annuelle) : 25€/arbre

Zone	Quantité
Espaces verts	1 667 m <sup>2</sup>
Arbres	50 unités
<b>TOTAL</b>	

## Evaluation du GER

Le programme de renouvellement (GER) est le recensement de l'ensemble des travaux prévisionnels de gros entretien et de remplacement à engager pour garantir la pérennité du patrimoine bâti, sa conformité et la sécurité des biens et des personnes sur 25 ans.

Les éléments constitutifs des installations et des ouvrages (hors fondations et gros œuvre) seront remplacés totalement et/ou partiellement selon des périodes données et ce afin d'assurer :

- Les obligations de sécurité vis-à-vis des personnes et des biens ;
- Le confort procuré aux occupants par des travaux de réfection et d'embellissements sur l'ensemble du patrimoine ;
- La garantie de bon fonctionnement par le renouvellement périodique des éléments d'équipement.

Les principes méthodologiques d'élaboration du GER sont les suivants :

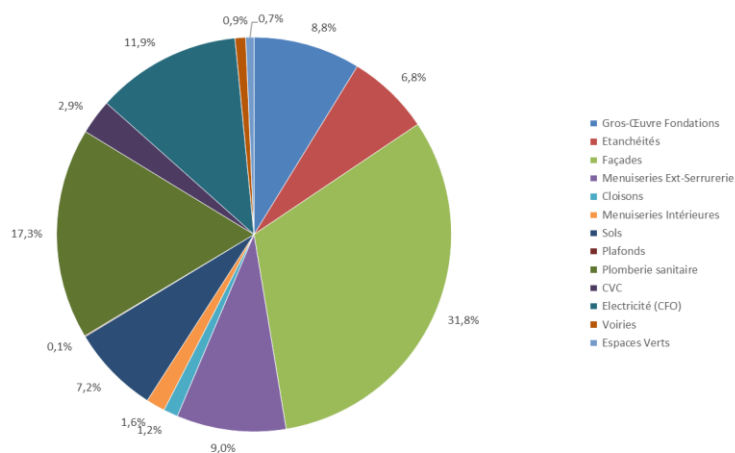
1. Détermination des durées de vie des équipements ou ouvrages, grâce au retour d'expérience de l'ensemble des experts de notre groupement ;
2. Détermination des durées de remplacement partiel des équipements ou ouvrages, grâce au retour d'expérience de l'ensemble des experts de notre groupement et bibliographique ;
3. Compilation de tous les coûts sur la durée du programme (remplacement total + partiel) en consolidant la politique de remplacement des équipements et ouvrages.

Ces données nous permettent d'évaluer la nécessité des remplacements totaux ou partiels sur la durée envisagée en fonction des matériaux et de leur utilisation.

Les hypothèses prises en compte dans le chiffrage du GER sont les suivantes :

- Les équipements techniques pris en compte sont issus de la phase concours (options prises en compte)
- Le grutage de certains équipements et la maintenabilité et facilité d'accès des équipements ;
- La durée du GER est de 25 ans.

Répartition des coûts HT GER sur 25 ans par grands ensembles



## Coût global sur 25 ans

Le coût global sur 25 ans est finalement obtenu en sommant les coûts d'investissement, d'exploitation et maintenance ainsi que les coûts de travaux GER. Il s'élève à 11 9736 563 €HT sur 25 ans.

Le détail est donné en annexe 3.2.

## 9- SECURITE INCENDIE ET ACCESSIBILITE

### a. Sécurité incendie

#### Réglementation et classement du bâtiment

La réglementation applicable est le code du travail et plus particulièrement le décret du 7 mars 2008, articles R.4216-1 à R.4216-23, R.4227-28 à R.4227-54 à l'exception de la section 6.

#### Desserte et accessibilité

Ce bâtiment, à niveau R+1, est accessible de plain-pied, depuis la voie intérieure de la cité de la céramique.

#### Dégagements

L'effectif est inférieur à 20 personnes simultanées.

Les circulations reliant les sorties entre elles présentent une largeur de deux unités de passage (1,40 mètre).

Le R+1 sera desservi par deux escaliers intérieurs de deux unités de passage.

#### Distribution

Du compartimentage asservi entre chaque réserve est à prévoir (clapets coupe-feu, portes coupe-feu en particulier), permettra, notamment, de limiter la propagation du feu et des fumées.

## Aménagements intérieurs

Les espaces de réserves du projet sont considérés comme des locaux à risques particuliers et devront donc être réalisés conformément aux exigences des articles R.4216-27 et R.4216-28 :

- plafonds en catégorie M1 ou B-s2, d0 ;
- parois verticales en catégorie M2 ou C-s3, d0 ;
- sols en catégorie M4 ou DFL-s2

Les parois verticales, les planchers bas et hauts seront coupe-feu 2 heures. Les bloc-portes seront également équipés d'un système coupe-feu de 1 heure.

## Moyens d'extinction

Des extincteurs à eau pulvérisée de 6 litres minimum seront répartis à raison d'un appareil pour 200m<sup>2</sup> et espacés au maximum de 15m dans chaque réserve et dans les circulations.

Des extincteurs de type CO2 de 2 Kg seront prévus dans les locaux techniques électriques à proximité des armoires électriques.

Des extincteurs à poudre polyvalent avec coffret antivol seront positionnés dans les locaux techniques autres que les locaux électriques.

## Système de détection

Le type de détecteur à installer est défini selon la nature des locaux à protéger et du risque d'incendie encouru. Dans les locaux de réserves d'œuvres, où on doit surveiller en priorité tout départ incendie, il sera à prévoir des détecteurs thermo-vélocimétriques car ils ont un seuil de fonctionnement de 60°C et permettent donc de signaler les phases initiales des départs de feu. Le restant des locaux et les circulations sont équipés de détecteurs optiques de fumée qui se déclenchent à la présence de fumée au début des départs de feu. Les détecteurs surveilleront également le volume des plénums de faux-plafonds si leur hauteur dépasse 80 cm. Chaque détecteur est adressé individuellement afin d'identifier précisément le point en alarme. Les détecteurs comportent des voyants (led) permettant de visualiser rapidement l'état "feu" du détecteur concerné depuis l'accès du local protégé. Ils sont de type interactif et le réglage de leur sensibilité doit pouvoir être effectué depuis la centrale.

## Système de sécurité incendie

Le bâtiment sera doté d'un équipement d'alarme de type 1 et d'un SSI de catégorie A. L'installation comprendra

- un CMSI à installer près de l'accès principal de la réserve,
- des diffuseurs sonores à répartir dans l'ensemble du bâtiment afin d'assurer une audibilité en tout point,
- des déclencheurs manuels au niveau des portes d'escalier en étage et aux sorties de secours au RDC,
- des diffuseurs lumineux dans les sanitaires et des détecteurs automatiques de fumées dans l'ensemble des locaux, à l'exception des sanitaires et des escaliers.

Un report d'alarme incendie sera également à installer au niveau du poste de sécurité du site, au niveau du bâtiment 17.

## Désenfumage

Le désenfumage naturel sera assuré pour tous les locaux aveugles d'une superficie supérieure à 100 m<sup>2</sup> et ceux situés en RDC ou en étage d'une superficie supérieure ou égale à 300 m<sup>2</sup>, ainsi que pour les escaliers. Les réserves B4.1 matériaux sensibles et B4.3 peinture ne seront pas désenfumées car dotées d'un ouvrant en façade.

Conformément aux échanges de questions réponses, il ne sera pas prévu de raccord ZAG pour les réserves d'une superficie inférieure à celle exigeant le désenfumage.

## **b. Accessibilité**

### **1 - Cheminements extérieurs**

- *Caractéristiques minimales à respecter pour le cheminement usuel (largeur, pente, espaces de manœuvre de portes, de demi-tour, de repos, d'usage, ...)*
  - *Repérage, guidage (contraste visuel, signalisation, ...)*
  - *Sécurité d'usage (hauteur sous obstacles, repérage vide sous escaliers, éveil de vigilance en haut des escaliers, ...)*
  - *Qualité d'éclairage (minimum 20 lux), ...*
- Prévu pour les cheminements vers le quai de déchargement et l'entrée principale

### **2 - Stationnement**

- Sans objet dans le cadre des travaux

### **3 - Accès aux bâtiments**

- *Descriptif le cas échéant du dispositif de contrôle d'accès (digicodes, visiophones)*
  - *Entrées principales facilement repérables (éléments architecturaux, matériaux différents, ...)*
  - *Caractéristiques à respecter (seuil, largeur de portes, conditions de filtrage, ...)*
  - *Positionnement des systèmes de communication et des dispositifs de commande (interphone, poignées), ...*
- L'entrée principale est identifiée par des espaces extérieurs clairement marqués dans le traitement architectural des façades : principes d'entrées couverte en retrait de façade et une signalétique adaptée.
- Les lecteurs de badge et tout autre système de contrôle seront conformes PMR

### **4 - Circulations intérieures horizontales**

- *Éléments structurants repérables par les déficients visuels*
  - *Caractéristiques minimales à respecter (largeur des circulations, largeur des portes, espaces de manœuvre de portes, ...)*
  - *Qualité d'éclairage (minimum 100 lux),...*
- Toutes les circulations présentent une largeur mini de 1,4m avec espaces de manœuvre adaptés
- Les niveaux d'éclairement mini 100lux seront respectés
- Des couleurs contrastées seront notamment prévues pour faciliter le repérage des personnes ayant une déficience visuelle

### **5 - Circulations verticales**

#### **Escaliers**

- *Contraste visuel et tactile en haut des escaliers, qualité d'éclairage (minimum 150 lux),*
  - *Caractéristiques minimales à respecter (largeur des escaliers, hauteur des marches et giron, mains courantes contrastée, ...), ...*
- Tous les escaliers présentent une largeur mini de 1,4m.
- Les niveaux d'éclairement mini 100lux seront respectés
- Les nez de marche seront contrastés et antidérapants
- Les 1ère et dernières contremarches de chaque volée seront contrastées
- Des bandes podotactiles seront placées en palier haut de chaque volée
- Des mains courantes seront prévues de chaque côté des escaliers

## **Ascenseurs**

- *Obligation d'ascenseur si accueil en étages de plus de 50 personnes (100 pour type R) ou prestations différentes de celles offertes au niveau accessible*
- *Conforme à la norme EN 81-70 (dimensionnement, éclairage, appui, indications liées au mouvement de la cabine, annonce des étages desservis, ...)*
- *Possibilité d'élévateurs à usage permanent par voie dérogatoire, ...*

➤ 1 ascenseur / monte-charge accessible est prévu pour desservir les étages

### **6 - Nature et couleur des matériaux de revêtements et qualité acoustique**

- *Nature et couleur des matériaux et revêtements de sols, murs et plafonds (Les matériaux doivent éviter toute gêne sonore ou visuelle, dans ce but ils doivent respecter certaines dispositions)*
- *Traitement acoustique des espaces d'accueil, d'attente du public et de restauration – matériaux prévus (niveaux de performance visés en termes d'isolement acoustique et d'absorption des sons - aire d'absorption des revêtements et éléments absorbants > 25 % de la surface au sol de ces locaux)*

➤ L'ensemble des aménagements intérieurs seront conformes à la réglementation

➤ Traitement acoustique suivant recommandation

➤ Portes des locaux accessibles au public de couleur contrastées par rapport aux murs afin de facilement les identifier

### **7 - Portes, portiques et sas**

- *Dimensionnement des portes battantes, des portes automatiques, des portillons (largeur des portes, positionnement des poignées, résistance des fermes-portes, repérage des parties vitrées, ...)*

➤ Les portes vitrées disposeront de marquages adaptés

➤ Les espaces de manœuvre seront conformes à la réglementation

➤ Les poignées de porte seront facilement préhensibles et manœuvrables en position « debout » comme « assis »

### **8 - Sanitaires**

- *Localisation et caractéristiques minimales à respecter pour les sanitaires accessibles aux personnes handicapées*
- *Espace latéral libre à côté de la cuvette, espace de manœuvre de porte avec possibilité de demi-tour à l'intérieur ou à défaut à l'extérieur*
- *Positionnement de la cuvette, de la barre d'appui (hauteur), des accessoires tels que miroir, distributeur de savon, sèche-mains, ...*
- *Obligation d'un lave mains à l'intérieur des sanitaires adaptés*

➤ Chaque sanitaire est accessible PMR.

### **9 - Sorties**

- *Les sorties correspondantes à un usage normal du bâtiment doivent être repérables de tout point et sans confusion avec les sorties de secours*

➤ Les sorties seront également traitées au niveau de la signalétique



## **10- ENVELOPPE FINANCIERE**

La présente opération concerne la construction d'un nouveau bâtiment de réserves sur le site de la cité de la céramique de SEVRES.

La parcelle actuellement occupée par des surfaces potagères et de garages, a une superficie totale de 2 100 m<sup>2</sup>.

Les contraintes du site clairement identifiées sont les suivantes : désamiantage, déplombage, curage, démolition du bâtiment existant, évacuation d'une cuve à fioul, et dépollution des sols.

Dans le programme, cette construction comprend une surface globale utile de 1351 m<sup>2</sup>, décomposée par les surfaces suivantes :

A Réserves du Magot, de 881 m<sup>2</sup>,

B Réserves des collections patrimoniales, de 460 m<sup>2</sup>,

C Exploitation et logistique, de 10 m<sup>2</sup>.

L'opération prévoit également des aménagements extérieurs sur une surface d'environ 1 450 m<sup>2</sup>.

Il est acté pour cet établissement un usage réglementaire de bâtiment à usage industriel ou artisanal continu.

Notre estimation globale est réalisée sur des estimations par corps d'état, lesquelles sont établies sur la base des avants-métrés et/ou de proportions de prix issues du résultat de consultations d'autres opérations similaires. Notre montant des travaux est basé sur des solutions et matériaux de bonne qualité, et présentant une bonne pérennité, et une facilité dans l'assistance des matériaux prescrits.

L'équipe de maîtrise d'œuvre s'est attachée à concevoir un projet respectant toutes les demandes du programme : une insertion appropriée, correspondant aux contraintes fonctionnelles, représentatif du plan environnemental souhaité, concordant avec les surfaces utiles préconisées et restreignant au maximum les dommages lors de la phase de construction.

De plus, l'implantation dans un site entièrement classé Monument Historique, a été véritablement prise en compte dans notre conception de ce projet.

L'étude géologique fournie de type G1 ES+PGC, privilégie un système de fondations profondes de type pieux ou micropieux, cependant une solution par système de fondations superficielles est envisageable. A ce stade avec les conclusions de l'étude G1, nous avons privilégié un procédé de type « pieux », toutefois cela peut être modifiable selon les résultats plus élaborés de la future étude géotechnique de type G2 AVP.

En infrastructure, des longrines et des voiles banchés assureront la continuité des appuis sur pieux. Situé dans une zone à risque inondable, ce projet n'aura pas de sous-sol, uniquement un vide sanitaire qui pourra faciliter la maintenance des réseaux sous dalle.

Le système de production d'énergie sera assuré par deux Thermo Frigo Pompes (TFP), couplé à un raccordement à la chaufferie existante pour un appoint « chaud ». La nouvelle source d'énergie assurera annuellement, 80 % des besoins chauds et 100 % des besoins froids. A la suite des réponses fournies à nos questions, une optimisation du dispositif demandé est possible.

L'enveloppe a été réfléchi et est conçue soigneusement, composée avec des pierres en façade, une isolation thermique, et des porteurs en béton armé. Les couvertures de type toiture terrasse seront : isolées, étanchéifiées et protégées par une végétalisation ou des gravillons roulés. Les menuiseries extérieures, en aluminium et/ou en acier, seront très performantes et répondront à minima aux exigences du programme technique.

Les espaces intérieurs sont prévus avec des ouvrages qualitatifs qui mettront en œuvre des matériaux nobles et résistants tels que demandé. L'ensemble permettra un accueil valorisé aux personnels en charge des travaux à l'intérieur de cette nouvelle réserve.

Les aménagements extérieurs sont limités compte tenu de l'exiguïté de la parcelle d'assise de l'opération, ils intègrent néanmoins un parvis et des terrasses plantées. Afin de respecter les limitations de rejet (2 L/s/ha), il est prévu la mise en œuvre d'une rétention enterrée.

Le projet proposé a l'ambition de répondre à l'ensemble des objectifs dans le respect de l'enveloppe financière.

Le budget prévisionnel est de 6 400 000 € HT, valeur novembre 2023, avec un mode de dévolution des marchés de travaux en corps d'état séparé.

Une solution avec pierre porteuse en façade et voile intérieur en brique de terre crue a été étudiée ; en effet les matériaux de construction en terre crue assurent une température intérieure régulée naturellement toute l'année. Ils agissent comme des accumulateurs thermiques, régulant à la fois la température mais également l'humidité pour une stabilité thermique optimale. Cependant la valorisation de cette solution représenterait une plus-value pour le projet de 1 025 511 €HT, non compatible avec l'enveloppe budgétaire du MOA et a donc été écartée à ce stade.

## **11- ORGANISATION DU CHANTIER**

### Contraintes du site

Le **maintien du fonctionnement du site pendant les travaux**, avec la limitation des nuisances et la préservation des conditions de sécurité des personnes et des collections, est l'un des enjeux majeurs de la présente opération de construction.

A l'est du site, des travaux de réaménagement de l'échangeur permettront d'améliorer l'accessibilité au musée tout en sécurisant les parcours piétons.

Également concomitamment, des travaux de rénovation sur le Magot historique (bât 12&13) se dérouleront selon un planning prévisionnel entre mi 2025 et mi 2026.

Au vu des planning, ces travaux seront très probablement en coactivité avec les travaux de la nouvelle réserve imposant pour cette dernière, des contraintes d'accès.

De ce fait l'accès au chantier pour le nouveau bâtiment se fera impérativement par l'intérieur de la cité depuis la D910 (accès logistique actuel).

### Plan d'installation de chantier (PIC)

L'élaboration de notre plan d'installation de chantier tient compte de la localisation de l'ouvrage au cœur de la cité de la céramique de Sèvres.

Le PIC comporte notamment les éléments suivants :

- Limites d'emprise du chantier
- Accès chantier – entrées et sorties des engins et camions
- Aire de retournement
- Base vie
- Zone de stockage
- Aire de tri

### Base vie

En corrélation avec la configuration du projet et son site d'implantation, nous proposons d'installer la base vie à l'emplacement libéré par le démontage du bâtiment de l'orangerie. Cette disposition nous permettra de créer un accès piéton aux compagnons de chantier à l'Est distinct de l'accès des engins de chantier à l'Ouest.

### Gestion des accès

L'accès des véhicules de chantier se fera par l'intérieur de la cité depuis la D910 afin de permettre la coactivité avec les travaux concomitants à l'Est du site.

Une aire de retournement située entre les bâtiments 18 et 22 permettra aux camions de décharger leurs livraisons à l'intérieur de la cité et à proximité de la zone de travaux.

### Aire de stockage-approvisionnement

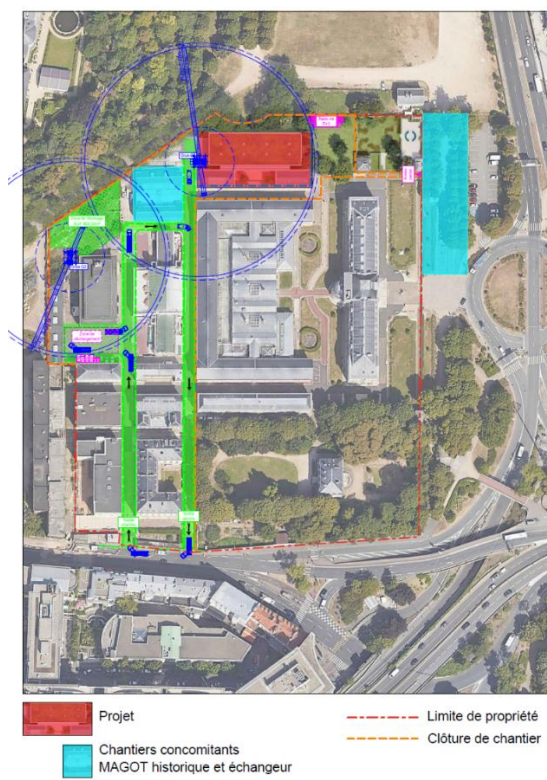
Une zone de 800 m<sup>2</sup> dédiée au stockage sera prévue à l'Est du bâtiment 18 afin de permettre l'approvisionnement du chantier. Celle-ci permettra d'entreposer le matériel permanent, comme le

matériel tournant. Elle servira également de zone tampon pour les approvisionnements des matériaux des divers corps d'état.

L'approvisionnement du chantier sera réalisé via la grue G2. En fonction du phasage des autres opérations concomitantes, il pourra être envisagé de rapprocher cette aire de stockage du chantier et de supprimer la grue G2. Cette optimisation pourra être envisagée lorsque les calendriers de travaux des différentes opérations seront précisés.

### Moyens de levage

Les grues disposeront d'un système de contrôle d'interférence, de blocage des zones de survol interdit en charge et d'un limiteur de charges. Le dispositif anticollision permet de gérer les interfaces avec les grues des chantiers concomitants : maîtrise des zones d'interférence, des zones interdites et des zones d'accès limité.



## **12- ORGANISATION DE L'EQUIPE**

*Considérant l'anonymat requis par ce concours public, nous ne pouvons vous détailler précisément les membres de notre groupement et leur rôle. Nous pouvons en revanche vous décrire notre méthode de travail commune.*

Nous proposons une équipe habituée à développer des projets en commun et partageant les mêmes méthodes et culture du projet : une équipe soudée, efficace et fortement engagée dans la transition écologique.

L'architecte sera mandataire de l'équipe et assurera la conception, de l'esquisse à la phase DCE, puis assurera le suivi des travaux et le contrôle architectural en phase chantier et réception des ouvrages. Les études seront suivies par un architecte chef de projet, accompagné d'assistants selon les phases, et sous la supervision d'un associé de l'agence. Une réunion hebdomadaire sera dirigée par l'architecte avec l'ensemble des bureaux d'études. Un point d'étape à mi-parcours de chaque phase sera réalisé avec le maître d'ouvrage pour aborder les points importants et les éventuels changements ou adaptations. En phase chantier, le chef de projet qui a suivi les études se déplacera personnellement sur site chaque semaine, vous assurant ainsi une présence assidue et experte. L'associé de l'agence continuera à suivre le projet en phase chantier et se rendra sur site pour régler des différends et arbitrer.

des sujets importants dès que cela sera nécessaire. Nous assurons la continuité des effectifs sur chaque projet pour garantir aucune perte d'information.

L'ensemble des compétences techniques nécessaires à la réalisation de ce projet seront portées par les bureaux d'étude, garantissant une communication aisée, une optimisation des échanges et de la coordination mais aussi une uniformisation des livrables et des méthodes de travail.

Dès la phase concours, un Directeur de projets, de formation ingénieur, sera désigné et aura à sa charge la coordination des études et la bonne circulation de l'information entre les ingénieurs. Il sera l'interlocuteur privilégié du maître d'ouvrage et de tous les acteurs du contrat, tout au long du marché. Il veillera au respect du programme et des délais fixés par le maître d'ouvrage, ainsi qu'à l'application de toutes les procédures qualité internes, autant dans la phase conception que dans la réalisation de l'ouvrage. Une équipe dédiée, composée d'ingénieurs spécialistes et de projeteurs l'accompagnera tout au long du projet. Cette organisation modulable, permet de traiter des points particuliers avec les spécialistes dans chaque domaine et d'aborder les sujets généraux avec le chef de projet. Les bureaux d'études seront présents autant qu'il se doit sur le chantier par l'intermédiaire d'un chef de projet nommé à cet effet dès la phase d'étude. Le chef de projet assistera à toutes les réunions de chantier jugées utiles. Il sera assisté dans sa mission par une équipe de spécialistes qui seront amenés à se déplacer sur le chantier dès que nécessaire.

Notre équipe partage et porte des convictions sincères en faveur de la haute qualité environnementale, du développement durable et de l'écoconstruction. Ce partenariat sera aussi et surtout celui avec les maîtres d'ouvrages et nous savons entendre leurs exigences pour faire évoluer le projet dans le sens souhaité : un projet partagé. Notre équipe est ainsi rompue à l'exercice du travail collectif pour faire émerger des projets exemplaires.

#### Une compétence BIM partagée

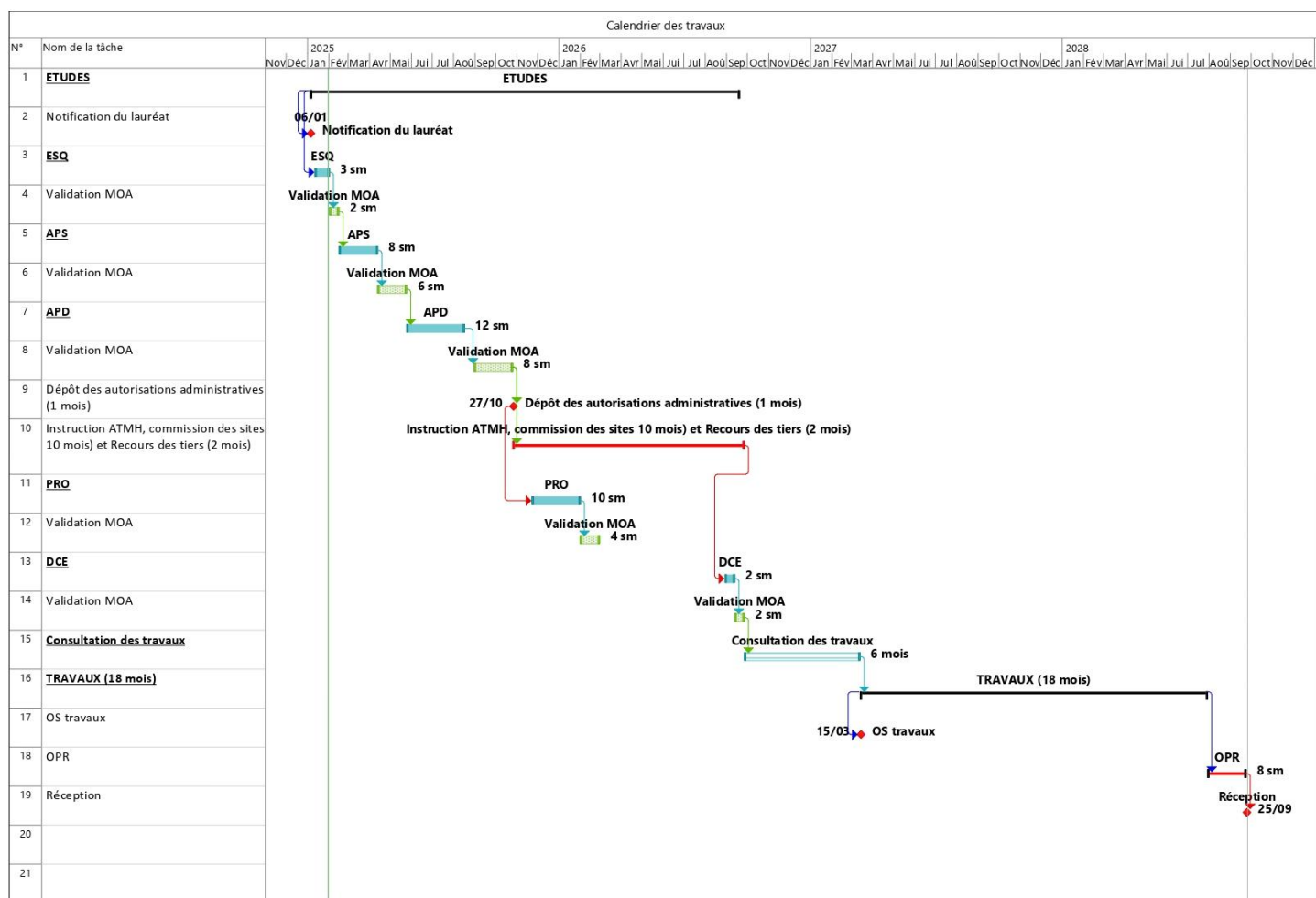
Notre association passe par la maîtrise parfaite de logiciels de travail spécialisés BIM, utilisé par l'ensemble de l'équipe pour répondre ainsi aux exigences toujours plus précises de nos Maîtres d'Ouvrages. Cette méthodologie à travers des outils communs permet une grande réactivité et une grande maîtrise du projet, tant dans son développement que dans notre capacité à communiquer avec la maîtrise d'ouvrage, les collectivités et d'éventuelles réunions publiques d'information. Nous sommes donc experts du montage de projets en maquette numérique tridimensionnel et nous pourrions accompagner le maître d'ouvrage à toutes les phases autour de la maquette numérique collaborative pour lui permettre de comprendre le projet et de participer aux choix.

L'architecte mandataire réalise la modélisation de l'ensemble du site pour base du projet architectural et urbain. Pour le présent concours nous avons déjà établi les documents graphiques avec une maquette 3D. Cela permet de contrôler très précisément les surfaces du programme, ainsi que les prospects et gabarits pour éviter tout recours. Cette maquette est complétée de phase en phase étant entendu que toutes les études y compris celle consistant aux nomenclatures, détails, signalétique, sols, portes, faux-plafond et mobilier seront réalisées en 3D.

Toutes les composantes de l'équipe assurent la totalité de la mission pour ses compétences, du concours jusqu'à la fin de la garantie de parfait achèvement. Notre équipe sera à même d'apporter à la maîtrise d'ouvrage une expertise reconnue pour la réussite de l'opération avec une dimension environnementale vertueuse dans le respect des objectifs budgétaires. Nous proposerons une architecture et une qualité spatiale qui favorisent l'adhésion des usagers et de la population.



## 13- CALENDRIER PREVISIONNEL



# Cité de la Céramique de Sèvres

Construction d'un bâtiment de réserve sur le site de la Cité de la Céramique de Sèvres

2 pl. de la Manufacture Nationale Sèvres 92310 FRANCE

## MAITRISE D'OUVRAGE :

OPPIC - Opérateur du patrimoine et des  
projets immobiliers de la culture  
30 rue du Château des Rentiers Paris  
CS 61336 75647 FRANCE  
01.44.97.78.00

DOSSIER ESQ  
Janvier 2025



## MAITRISE D'OEUVRE :

### Hemaa Architectes

24 Rue des Amandiers- 75020 Paris  
Tél. 01 43 56 05 06 - courriel : [contact@hemaarchitectes.com](mailto:contact@hemaarchitectes.com)

### INCET Ingénierie

113 rue de Longchamp- 75116 Paris  
Tél. 01 56 90 40 40 - courriel : [incet@incet.fr](mailto:incet@incet.fr)

### P2M Environnement

10 rue Rosa Parks- 94400 Vitry-sur-Seine  
Tél. 06 28 42 50 43 - courriel : [g.humbert@polygone-ingenierie.eu](mailto:g.humbert@polygone-ingenierie.eu)

### Atelier Florent Clier

154 rue Saint-Denis- 75002 Paris  
Tél. 09 74 98 71 14 - courriel : [atelier@florentclier.fr](mailto:atelier@florentclier.fr)

### DLAA Gilet Levy Architectes

12 rue Dumont- 69004 Lyon  
Tél. 04 72 29 13 72 - courriel : [atelier@dlaa.archi](mailto:atelier@dlaa.archi)

La présente opération concerne la construction d'un nouveau bâtiment de réserves sur le site de la Cité de la Céramique de Sèvres.

La parcelle actuellement occupée par des surfaces potagères et de garages, a une superficie totale de 2 100 m².

Les contraintes du site clairement identifiées sont les suivantes : désamiantage, déplombage, curage, démolition du bâtiment existant, évacuation d'une cuve à fioul, et dépollution des sols.

Dans le programme, cette construction comprend une surface globale utile de 1351 m², décomposée par les surfaces suivantes :

- A Réserves du Magot, de 871 m²,
- B Réserves des collections patrimoniales, de 470 m²,
- C Exploitation et logistique, de 10 m².

La publication du nouveau PLUi le 20 janvier 2025 nous a conduit à réduire la largeur du bâtiment de 60cm en reculant la façade nord, se traduisant ainsi par une adaptation des surfaces selon la nouvelle répartition ci-dessous :

ETAGE	PIECE	S. PROGRAMME m²	S. CONCOURS m²	S. ESQ m²
RDC	B1.4. Salle d'emballage/déballage	40	40	36
	B1.4. LT	-	5	5
	C2.2. CTA	-	15	15
	C2.2. VDI	-	6	5
	B4.1. Réserve matériaux sensibles	105 (hors sas)	109	104 (hors sas)
	B4.3. Réserve peintures	182 (hors sas)	191	182 (hors sas)
R+1	A2.2. Réserve Magot accroissement	498	502	484
	A2.1. Réserve Magot climat exigeant	353	356	347
	A1.2. Stockage	10	12	10

L'opération prévoit également des aménagements extérieurs sur une surface d'environ 1 450 m².

Il est acté pour cet établissement un usage réglementaire de bâtiment à usage industriel ou artisanal continu.

Notre estimation globale est réalisée sur des estimations par corps d'état, lesquelles sont établies sur la base des avants-métrés et/ou de proportions de prix issues du résultat de consultations d'autres opérations similaires. Notre montant des travaux est basé sur des solutions et matériaux de bonne qualité, et présentant une bonne pérennité, et une facilité dans l'assistance des matériaux prescrits.

L'équipe de maîtrise d'œuvre s'est attachée à concevoir un projet respectant toutes les demandes du programme : une insertion appropriée, correspondant aux contraintes fonctionnelles, représentatif du plan environnemental souhaité, concordant avec les surfaces utiles préconisées et restreignant au maximum les dommages lors de la phase de construction.

De plus, l'implantation dans un site entièrement classé Monument Historique, a été véritablement prise en compte dans notre conception de ce projet.

L'étude géologique fournie de type G1 ES+PGC, privilégie un système de fondations profondes de type pieux ou micropieux, cependant une solution par système de fondations superficielles est envisageable. A ce stade avec les conclusions de l'étude G1, nous avons privilégié un procédé de type « pieux », toutefois cela peut être modifiable selon les résultats plus élaborés de la future étude géotechnique de type G2 AVP.

En infrastructure, des longrines et des voiles banchés assureront la continuité des appuis sur pieux. Situé dans une zone à risque inondable, ce projet n'aura pas de sous-sol, uniquement un vide sanitaire qui pourra faciliter la maintenance des réseaux sous dalle.

L'ensemble de deux PAC sera dimensionné pour assurer environ 80% des besoins chauds annuels et 100% des besoins froids annuels. Chaque PAC sera dimensionnée pour assurer à minima 70% des besoins précédemment calculés afin d'assurer une redondance, comme demandé lors des phases de questions-réponses. Le raccordement sur la production de chaleur existante (chaufferie Gaz) sera dimensionné sur le complément (20%)

des besoins chauds ; ce point pourra faire l'objet d'échanges ultérieurs avec la MOA car l'appoint de 20% sur la chaufferie existante demandé au programme se révèle être, du fait de la demande de redondance des PAC, un secours et non plus un appoint.

La suppression de ce raccordement représente une moins-value de 30.000€ HT comprenant notamment :

- Suppression du piquage sur la bouteille dans la chaufferie existante,
- Suppression du départ dédié dans la chaufferie
- Suppression du raccordement sur les installations neuves dans la sous-station neuve,
- Suppression de la liaison enterrée précalorifugée du réseau eau chaude aller-retour entre le bâtiment 18 et le nouveau bâtiment

L'enveloppe a été réfléchie et est conçue soigneusement, composée avec des pierres en façade, une isolation thermique, et des porteurs en béton armé. Les couvertures de type toiture terrasse seront : isolées, étanchéifiées et protégées par une végétalisation ou des gravillons roulés. Les menuiseries extérieures, en aluminium et/ou en acier, seront très performantes et répondront à minima aux exigences du programme technique.

Les espaces intérieurs sont prévus avec des ouvrages qualitatifs qui mettront en œuvre des matériaux nobles et résistants tels que demandé. L'ensemble permettra un accueil valorisé aux personnels en charge des travaux à l'intérieur de cette nouvelle réserve.

Les aménagements extérieurs sont limités compte tenu de l'exiguïté de la parcelle d'assise de l'opération, ils intègrent néanmoins un parvis et des terrasses plantées. Afin de respecter les limitations de rejet (2 L/s/ha), il est prévu la mise en œuvre d'une rétention enterrée.

Le projet proposé a l'ambition de répondre à l'ensemble des objectifs dans le respect de l'enveloppe financière.

Le budget prévisionnel est de 6 400 000 € HT, valeur mai 2023, avec un mode de dévolution des marchés de travaux en corps d'état séparé.

Une solution avec pierre porteuse en façade et voile intérieur en brique de terre crue a été étudiée ; en effet les matériaux de construction en terre crue assurent une température intérieure régulée naturellement toute l'année. Ils agissent comme des accumulateurs thermiques, régulant à la fois la température mais également l'humidité pour une stabilité thermique optimale. Cependant la valorisation de cette solution représenterait une plus-value pour le projet de 1 025 511 €HT, non compatible avec l'enveloppe budgétaire du MOA et a donc été écartée à ce stade.



# Cité de la Céramique de Sèvres

Construction d'un bâtiment de réserve sur le site de la Cité de la Céramique de Sèvres

2 pl. de la Manufacture Nationale Sèvres 92310 FRANCE

## MAITRISE D'OUVRAGE :

OPPIC - Opérateur du patrimoine et des  
projets immobiliers de la culture  
30 rue du Château des Rentiers Paris  
CS 61336 75647 FRANCE  
01.44.97.78.00

DOSSIER ESQ  
Janvier 2025



## MAITRISE D'OEUVRE :

### Hemaa Architectes

24 Rue des Amandiers- 75020 Paris  
Tél. 01 43 56 05 06 - courriel : [contact@hemaarchitectes.com](mailto:contact@hemaarchitectes.com)

### INCET Ingénierie

113 rue de Longchamp- 75116 Paris  
Tél. 01 56 90 40 40 - courriel : [incet@incet.fr](mailto:incet@incet.fr)

### P2M Environnement

10 rue Rosa Parks- 94400 Vitry-sur-Seine  
Tél. 06 28 42 50 43 - courriel : [g.humbert@polygone-ingenierie.eu](mailto:g.humbert@polygone-ingenierie.eu)

### Atelier Florent Clier

154 rue Saint-Denis- 75002 Paris  
Tél. 09 74 98 71 14 - courriel : [atelier@florentclier.fr](mailto:atelier@florentclier.fr)

### DLAA Gilet Levy Architectes

12 rue Dumont- 69004 Lyon  
Tél. 04 72 29 13 72 - courriel : [atelier@dlaa.archi](mailto:atelier@dlaa.archi)

Note synthétique

PE.03

Intervenir dans un lieu historique et aussi préservé que la manufacture de Sèvres est un privilège et un honneur qui nous oblige au plus grand soin en tant qu'architecte. Les trésors que constituent les moules originaux à conserver et que nous avons eu la chance de voir lors de la visite méritent la plus grande attention. Un bâtiment à la fois en continuité avec l'histoire du lieu et capable d'être à la pointe de la modernité et de l'écologie dans sa capacité à préserver dans des conditions climatiques parfaites Le Magot et les collections patrimoniales.

### **Une implantation respectueuse de la symétrie historique qui préserve la qualité de lumière des ateliers de peinture.**

Afin de garantir une insertion fine et respectueuse dans la Cité de la céramique et en bordure du parc de Saint-Cloud, nous avons façonné une volumétrie sur mesure en pierre massive.

L'objectif principal de la nouvelle volumétrie est de s'insérer dans la symétrie historique du site tout en conservant un apport maximum de lumière naturelle pour les ateliers existants.

Nous avons réalisé une étude d'éclairement des ateliers de peinture voisins (bâtiment 7) en recréant à l'identique le volume du bâtiment 6. Il s'avère que cela ne permet pas de préserver un bon niveau d'éclairement naturel de ces espaces de travail.

Nous avons donc conservé les deux volumes en proue aux extrémités de la bande symétrique au bâtiment 6 pour recréer la symétrie des perspectives des allées Nord/Sud. Entre ces deux volumes nous aménageons un grand patio végétalisé ouvert à tous. La continuité de la façade du rez-de-chaussée sur rue en pierre massive permet de reconstituer l'effet de rue tout en offrant une dilatation et une ouverture vers le ciel qui offre un lieu de pause pour toutes les personnes travaillant dans la manufacture. Cette volumétrie permet de conserver un très bon apport de lumière naturelle pour les ateliers existants (voir calculs FLJ). Ces deux volumes intègrent en leur sein les circulations verticales éclairées naturellement, des bureaux et des locaux techniques.

Au Nord, un deuxième volume plus bas et en retrait des proues abrite la majorité des espaces des réserves. Il n'est pas visible dans l'axe des allées Nord/Sud. Sa géométrie garantie une grande modularité et une aisance pour l'aménagement des réserves. Sa toiture est végétalisée pour minimiser son impact visuel depuis le parc de Saint-Cloud et se fondre dans la canopée des arbres existants et plantés. A rez-de-chaussée, ce volume est creusé sur ses extrémités. D'un côté pour assurer une zone de livraison confortable et couverte des intempéries. De l'autre, l'évidemment offre une terrasse abritée complémentaire au futur aménagement du jardin pour déjeuner à l'ombre, avec un local commun accessible à tous depuis l'extérieur pour cuisiner et un local d'entretien pour les espaces verts. Ce complément programmatique est une proposition et son aménagement pourra évoluer en fonction des souhaits de la maîtrise d'ouvrage et des usagers.

Ces deux bandes bâties sont réunies par une faille, une rue intérieure, qui accueille les circulations horizontales éclairées naturellement et assure la transition entre les gabarits des volumes principaux.

### **Une écriture architecturale contemporaine en matériaux traditionnels**

Ce nouveau bâtiment ainsi sculpté est entièrement en pierre de taille en cohérence avec la matérialité des bâtiments existants. Le rythme et la vibration des façades en grande partie opaque est assurée par une série de pilastres espacés de 40cm. Les deux volumes en symétrie reprennent le rythme et la hauteur des ouvertures du bâtiment 6, avec des horizontales en béton bas carbone teinte pierre alignées sur les modénatures en briques existantes. Ces grands châssis éclairent les deux escaliers en bois. Au cœur du patio, des châssis permettent de bien éclairer les circulations horizontales et les bureaux. Le sol du patio et de la terrasse sont réalisés en briques rouges de réemploi proches des modénatures des

bâtiments du site. Le travail sur des joints ouverts et enherbés permet de conserver une infiltration naturelle des eaux de pluie.

Les toitures sont traitées avec le même soin que les façades. Celles des 2 pavillons verticaux sont en zinc à 3 pans en symétrie du bâtiment 6. La toiture du volume Nord, plus bas, reçoit une végétalisation pérenne sur 20 à 30cm de terre, nécessitant peu d'entretien et qui participe à la rétention d'eau et à la très bonne isolation des réserves.

Aucune sortie d'air ou de technique ne sera apparente en toiture. Les volumes intègrent l'ensemble des locaux techniques. Les vides entre pilastres permettent de prendre de l'air de façon discrète à travers des grilles thermolaqués bien calepinées et invisibles depuis la rue.

La structure en béton des espaces de réserves a été étudiée spécifiquement pour réduire au maximum les points porteurs, permettre un agencement aisé du mobilier et rendre possible une évolution future des locaux. Les toitures zinc des volumes en pannes, sont supportées par des charpentes en bois.

Espace de livraison, déchargement, circulation intérieure, monte-charge : les espaces de desserte ont été largement dimensionnés afin de permettre une circulation aisée pour ces ouvrages précieux. Un bâtiment ultra-fonctionnel dans une enveloppe patrimoniale respectueuse de son site d'implantation.

### **Structure et Régulation thermique, une enveloppe performante bio et géo-sourcée**

Nous avons étudié un grand nombre de compositions de façades et d'enveloppes pour garantir une parfaite gestion de la température intérieure grâce à une très forte inertie et être conforme au programme exigeant et nécessaire pour des telles réserves. Nous avons retenu 2 scénarii. Le premier est composé à l'extérieur de pierres massives autoportantes de 40cm, d'isolation biosourcée de 26cm en laine de bois, et d'un mur porteur de 20cm en béton bas carbone. La seconde, plus onéreuse mais encore plus écologique, est composée de pierres massives extérieures identiques mais portant les planchers, d'une même épaisseur de 26cm d'isolation biosourcée, et d'un mur intérieur non porteur en briques de terre crue. Ces 2 compositions d'enveloppe bio et géo sourcées garantissent à la fois une grande pérennité, un confort intérieur optimal avec une variation des températures très maîtrisée (voir note technique). Le second que nous avons décrit en option est une proposition plus écologique en plus du budget actuel. Dans les deux cas la pierre massive garantit une continuité de matérialité avec les bâtiments existants.

Le projet que nous vous proposons réponds donc à l'histoire de la manufacture, dans une réinterprétation contemporaine des éléments clefs de l'architecture et de la composition du site. Un plan parfaitement symétrique, des proportions identiques au bâtiment 6 dans l'axe des allées Nord/Sud, et une enveloppe en pierre massive. La volumétrie préserve d'excellentes conditions d'éclairement naturel pour les ateliers de peinture. L'organisation fonctionnelle et technique offre un fonctionnement rationnel, optimisé et modulable aujourd'hui comme demain. Le recours à des matériaux décarbonés réduit l'empreinte carbone et garantit une très forte inertie et des conditions climatiques intérieures parfaitement maîtrisées pour réduire la consommation d'énergie lors de l'intégralité du cycle de vie du bâtiment. Nous vous proposons également deux lieux de convivialité pour les personnes travaillant sur le site. Le patio sur la rue et une grande terrasse/cuisine d'extérieure en continuité du futur jardin commun, pour que ces réserves soient également demain, un nouveau lieu de convivialité pour la Manufacture.

La maquette du projet a été coulée en plâtre céramique dans un moule en silicone issue de la maquette 3D du concours en hommage au Magot et au savoir-faire de la Manufacture.