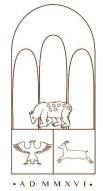
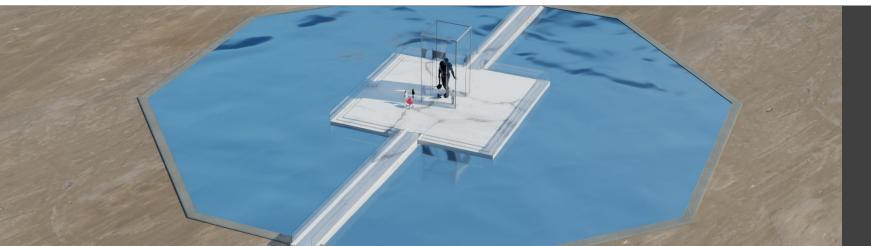
STORM CUBE



ARS PULCHRA

Version	Date	Désignation
0	21/05/2021	Première diffusion

Artiste	Etablissement
Marcos Lozano Merchan	Musée du Louvre, Rue Rivoli. Paris. Adresse: 75058 Paris Cedex 01
Maître d'oeuvre	Nom du projet
Architecte Augusta Petrucci	Storm Cube
Bureau de Contrôle	Maitre d'ouvrage
Socotec	Ars Pulchra



INSTALLATION DE L'ŒUVRE « STORM CUBE » DE MARCOS LOZANO

Dossier d'explication technique de l'œuvre

Commune: Paris

Etablissement: Musée du Louvre Adresse: 75058 Paris Cedex 01

Nature du projet: installation d'une œuvre d'art dans la Bassin Octogonal dans le Jardin des Tuileries

Index



- I. Nature du projet
- II. Porteur du projet
 - 1. Personnes clé pour la réalisation du projet.

III. Description Technique de L'oeuvre

- 1. Socle et structure en acier
- 2. Sculpture
- 3. Parallélépipède en verre
- 4. Circuit d'eau
- 5. Travertin

IV. Accessibilité de l'oeuvre

- 1. Le socle
- 2. Les passerelles

V. Réalisation de L'oeuvre

- 1. Organigramme gestion
- 2. Chantier
 - **2.1.** Le site
 - 2.2. Protections/Sécurité
 - 2.3. Accès au chantier/Exécution
 - 2.4. Engins
 - 2.5. Montage
- 3. Exposition/Entretien
- 4. Démontage

I.

Nature du projet

Storm Cube naît comme une œuvre d'art monumentale conçue de manière spécifique pour le musée du Louvre, réalisant en elle même une continuité avec le monde de l'art classique et cherchant à innover au plus haut niveau de beauté et de qualité. Cette œuvre est due à l'artiste espagnol Marcos Lozano Merchán, une des jeunes figures montantes les plus brillantes de l'art contemporain, qui se charge lui même de son exécution.

L'objectif de cette œuvre est d'engendrer un tournant dans l'histoire de l'art, que les siècles percevront comme une référence de notre époque, où la beauté et la technique entament un dialogue capable de demeurer dans le temps. Cela même après que les fondements de l'humanité toute entière aient été ébranlés par l'implacable pandémie du Covid-19.

L'œuvre proposée est composée d'une grande sculpture monumentale en bronze de 5m de hauteur placée à l'intérieur d'une parallélépipède en verre de 8 m de hauteur et 16m2 de base. Cette œuvre représente le récit mythique du déluge. Pour cela, une sorte d'orage continu sera mis en scène à l'intérieur du parallélépipède, grâce à la chute d'une pluie depuis le toit de la structure en verre.

L'œuvre complète sera placée temporairement (avril 2022 – juillet 2022) au milieu du grand bassin octogonal du jardin des Tuileries et sera accessible au publique par deux passerelles. Cela permettra de créer un espace commun à travers l'art, au milieu d'un des principaux sites du patrimoine français.

Toutes les études pour la réalisation de l'œuvre, ont été effectuées en fonction du carace re temporaire de l'exposition.



II. Porteur du projet

La réalisation de l'œuvre sera assurée à 100% par la société de production **Ars Pulchra** qui est en mesure d'offrir un support transversal et complet pour la gestion d'un projet d'une telle complexité :

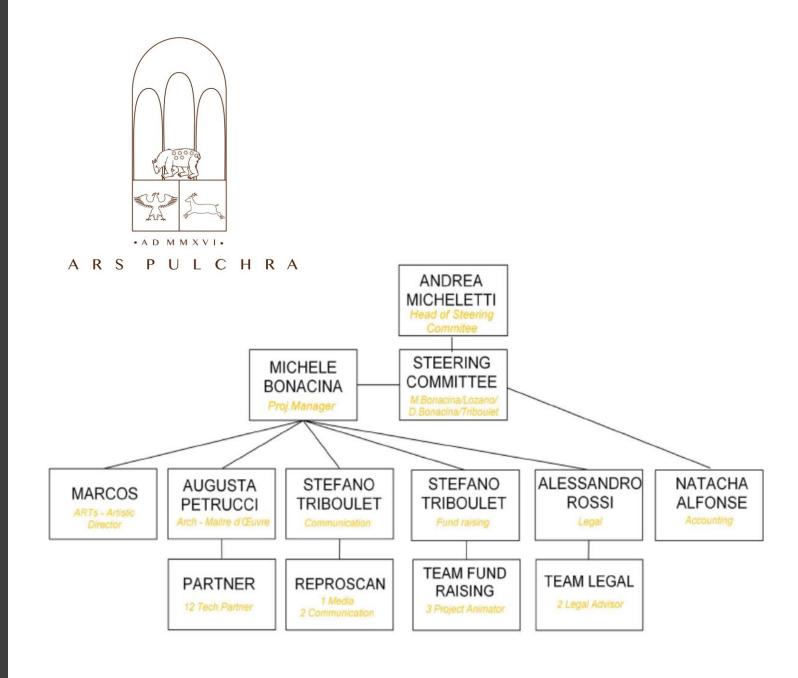
Support technique à la conception et à la réalisation

Support Légal

Support administratif

Gestion des fournisseurs

Communication



Personnes clé pour la réalisation du projet.

Artiste

MARCOS LOZANO MERCHAN

Marcos a exposé à Madrid, Barcelone, Shangaï, Paris et Milan en se manifestant en tant qu'un des grands génies des prochaines décennies. Il fonde son art sur la philosophie et sur le réalisme espagnol, convaincu que l'art doit exprimer des vérités universelles.

Marcos se chargera de la conception de l'œuvre dans son ensemble ainsi que la réalisation de la sculpture en bronze.

Directeur de projet

Fort d'une solide expérience en la DIRECTION DE PROJETS de grande envergure, Michele est aujourd'hui à la tête d'un groupe d'entreprises proposant des services dans le domaine de la gestion de projets et la logistique.



MICHELE BONACINA Project Manager & Steering Committee Member

Architect

AUGUSTA PETRUCCI

Architecte formé à l'université de Rome (2003) a travaillé comment:

2003-2006 architecte et maître d'œuvre de nouvelle construction à usage d'habitation – Rome, Italie

2006-2012 maître d'œuvre ou conducteur de travaux dans les immeubles historique du centre de la ville de Rome, Italie

2012-2021 Architecte indépendant et maître d'œuvre pour immeubles dans le centres villes et pour nouvelles construction dans le Var, France





III. Description technique de l'œuvre

L'œuvre est constituée de 5 composants principaux :

- 1. Socle et structure en acier.
- 2. Sculpture en Bronze.
- 3. Parallélépipède en verre.
- 4. Circuit d'eau.
- 5. Dalles en Travertin.

1. Socle et structure en acier

1.1. Site et emplacement de l'oeuvre

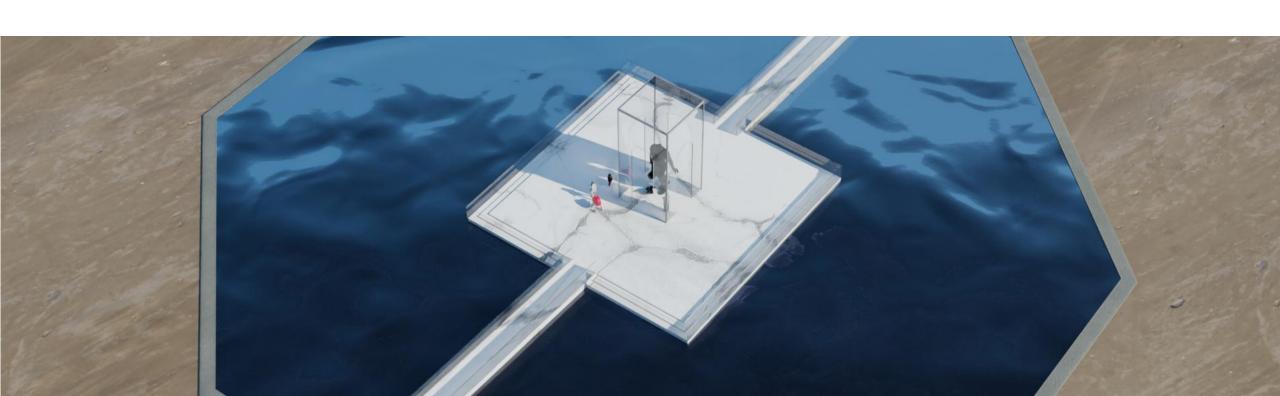
L'œuvre sera située dans le bassin octogonal du jardin des Tuileries du Musée du Louvre, ce bassin est classé « monument historique ».

Il est situé près de la grille de la Concorde. C'est un octogone de 65 m de diamètre et de 26 mètres de côté. Le bassin est profond 1,10 m par rapport au niveau de sol.

Le fond du bassin est en pavage dont la restauration a été réalisée en 1992. L'octogone est alimenté en eau brute non traitée, du canal de l'Ourcq. Des grilles en fonte protègent les trop-pleins qui permettent de réguler le niveau de l'eau. Les adductions d'arrivées d'eau et leurs évacuations, ont été refaites en inox.

L'étanchéité du bassin est assurée par une couche d'argile de 20 à 40 cm d'épaisseur, sur laquelle le bassin est construit. Une structure en chêne est probablement située sur cette forme pour supporter la bordure du bassin. Il est très important que cette argile soit maintenue en eau de façon permanente car tout asséchement provoquerait sa fissuration.

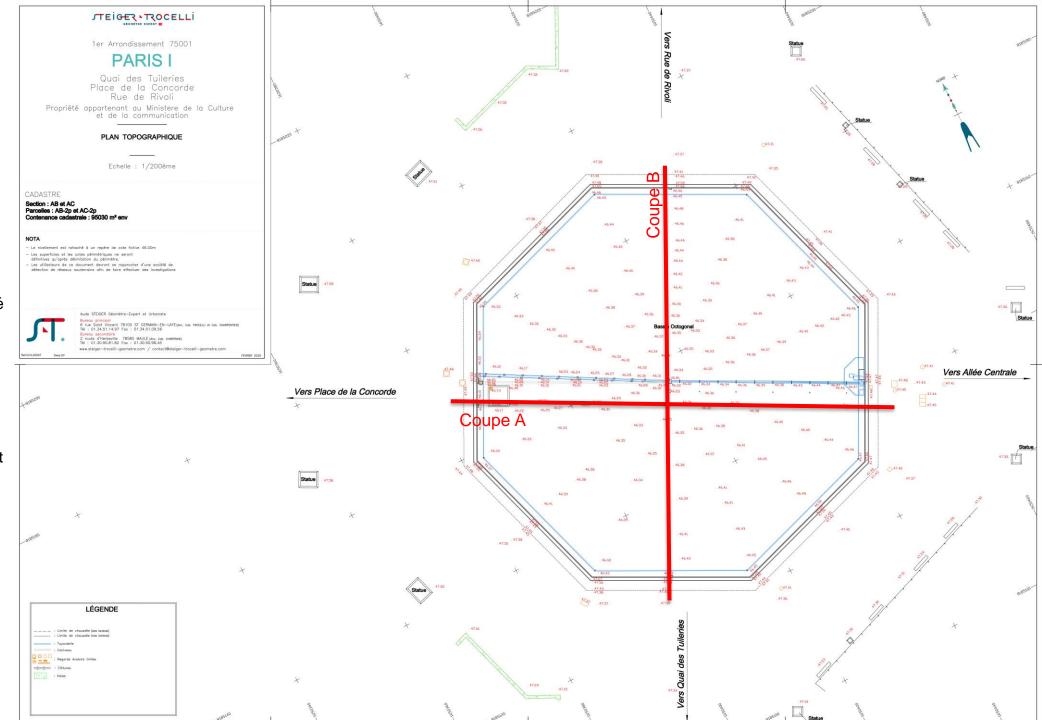
Actuellement le bassin est cerné d'une surface en béton désactivé sur environ 1,50 m de largeur, datant des travaux des années 1990.



1.2. Fond du bassin

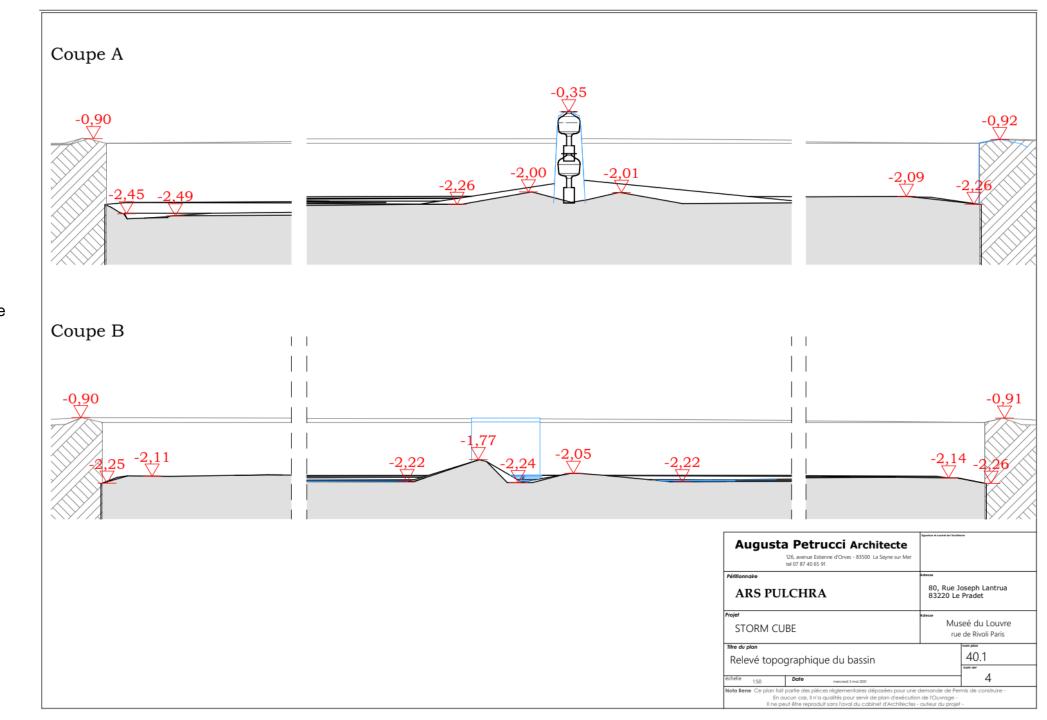
Un relevé topographique a été réalisé afin de définir la géométrie et l'inclinaison du bassin.

Ce relevé met en évidence une légère pendage du fond du bassin inférieur à 1° ainsi que la surface très irrégulière de ses pavés (bombements et joints creux).



1.3. Détail du Fond du bassin

Les détails montrent la surface irrégulière du pavé.



1.4. Charges

Toute l'étude structurelle a été effectuée en tenant compte des charges que la structure en acier ainsi que les vitres (autoportantes) devront supporter à savoir:

- Les charges de l'œuvre même: dallage en travertin, vitres du cube, l'eau du système hydraulique, la statue et l'accessibilité des personnes (exploitation)...
- Les charges pouvant être appliquée par des facteurs météorologiques tels la neige et/ou le vent (avec les spécificités propres de la ville de Paris).

Avant de commencer la conception du cube en verre et de la structure en acier, nos hypothèses initiales (fiche de calcul à droite) ont été soumises au Bureau de Contrôle SOCOTEC pour validation et fourniture des charges d'exploitation.

L'avancement des études du projet nous a permis de mieux définir les composants ainsi que leurs poids respectifs, souvent plus légers du prévu. Ceci-étant dit, il a été choisi de dimensionner toute la structure à partir des hypothèses initiales afin d'assurer une marge de sécurité. La structure sera en effet surdimensionnée. A titre d'exemple :

- dans le platelage le poids du travertin a été calculé en considérant des dalles de 5 cm d'épaisseur. Or, suite à discussion avec le fournisseur l'épaisseur des dalles ne dépassera pas les 4 cm.
- le vitre sont considéré de 40 mm d'épaisseur, mais le projet prévois des vitres de 30 mm d'épaisseur.
- le poids de l'eau au toit est considéré dans la situation la plus extrême à savoir : de 2 cm sur toute la surface du toit (0,032 m3 au total et donc, 32 Kg)). Les calculs prévoient 50 Kg de poids au niveau du toit.
- la statue pèse 1.500 kg au lieu de 2050 Kg.

VILLE DE PARIS

MUSEE DU LOUVRE RUE DE RIVOLI

PROJET STORM CUBE

NOTE DE CALCUL

HYPOTHESE DE CALCUL

PLATELAGE

travertib ep 50 m/m 125 Kg/m² 25 Kg/m² 150 Kg/m²

VITRAGE

ep 40 m/m 100 Kg/m² retention d eau 20m/m 50 Kg/m²

150 Kg/m²

STATUE 2050 Kg

EXPLOITATION 400 Kg/m²

NEIGE region A1 ALT= 50 m

EC1 . FR pression normale 46 Kg/m²

VENT region 2 terrain IIIb

EC1.FR 52 Kg/m² = xqQ



ZAC de la Paulasse - Avenue de Lian - 83210 SOLLIES PONT TEL: 04.94.48.41.90 - FAX: 04.94.48.78.25 - E.Mail: bet-setb@wanadoo.fr

1.5. Description technique des fondations.

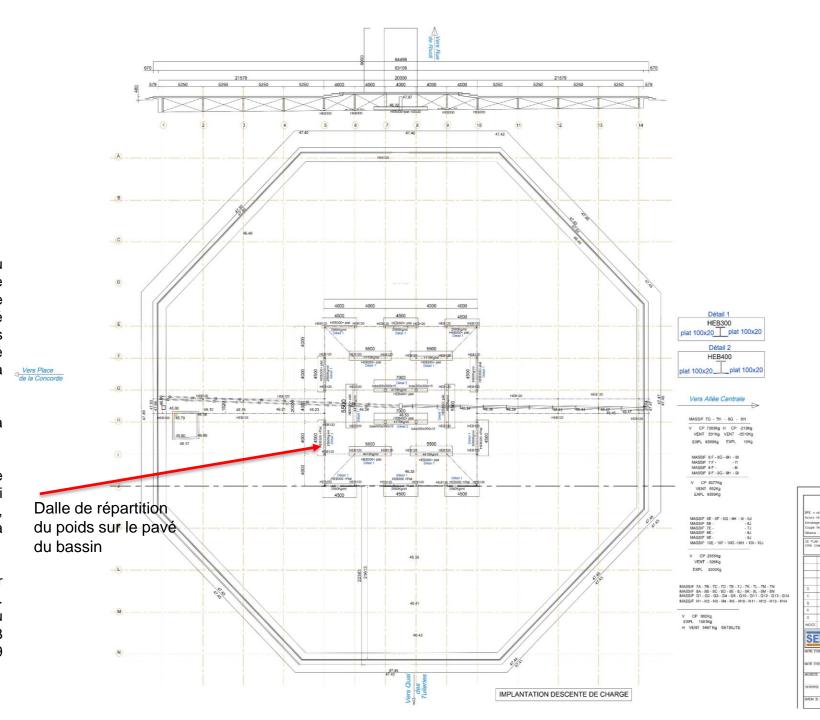
1.5.1 Etude géotechnique

Afin de définir la capacité portante du fond du bassin, une étude géotechnique a été réalisée par la société Renfort Conseil. Le bassin, de 3095 m2 de surface, est un monument classé historique. Pour cela, le maillage de sondages pressiométriques et pénétrométriques a été effectué sur le pourtour du bassin et non à l'intérieur.

Selon le rapport géotechnique la portance à l'Etat Limite de Service est de **16315 kg/m2**.

Etant donné le caractère provisoire de l'exposition, le poids de la structure sera réparti grâce à des dalles de répartition en béton, posées sur le pavés grés, sur lesquelles sera ancrée la structure en acier.

Les dalles sont dimensionnées afin d'assurer une **pression maximale de** 14613 Kg/m2. Cette pression sera exercée au centre du bassin, qui sera la zone la plus chargées: 7383 kg de poids de l'œuvre + 831 kg de vent + 6399 kg de exploitation (accessibilité de l'œuvre).

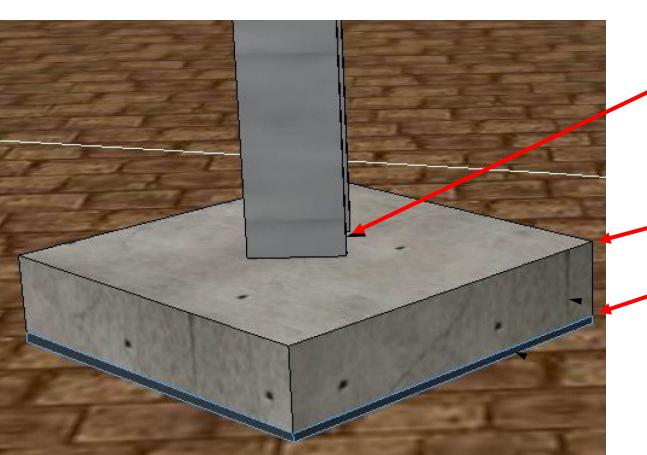


IMPLANTATION DESCENTE DE CHARGES

1.5.2 Les fondations en détail

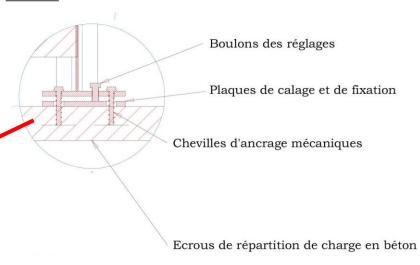
En fonction des études topographique et géotechnique, la structure en acier sera posée sur le fond du bassin grâce à des blocs préfabriqués en bétons, qui permettront de répartir le poids de façon adéquate.

Un matelas de protection en néoprène dédié sera placé entre le bloc préfabriqué en béton et le fond du bassin afin de protéger le pavage, remédier aux irrégularités et créer une meilleur adhérence au massifs sur le fond du bassin incliné.



Les fondations en détail

Ancrage du poteau à la dalle de fondation



Bloc en béton préfabriqué, avec réglage pour la pose à niveau des structures en acier.

Matelas de protection du pavé en néoprène. Il permettra aussi d'adapter le bloc de fondation aux irrégularités du pavé.

1.6. Description technique de la structure

Enjeux

La structure en acier doit répondre à deux enjeux principaux :

Supporter le cube en verre ainsi que la statue en bronze Répartir le poids au sol suivant les caractéristiques des fondations (fond du bassin octogonal).

Description

La structure est constituée de deux niveaux d'ossature entrecroisés :

Ossature principale (# 1.6.1)

C'est le premier niveaux de l'ossature en acier. Ce dernier reçoit le poids de l'œuvre et le réparti sur les fondations. Cette ossature principale se compose de HEB de plusieurs dimensions (100, 120, 180, 200).

Ossature secondaire (# 1.6.2)

C'est le deuxième niveaux de l'ossature en acier. Ce dernier est composé de HEB 100 à distance de 50 cm pour permettre l'appui du dallages 50x50 cm en travertin.

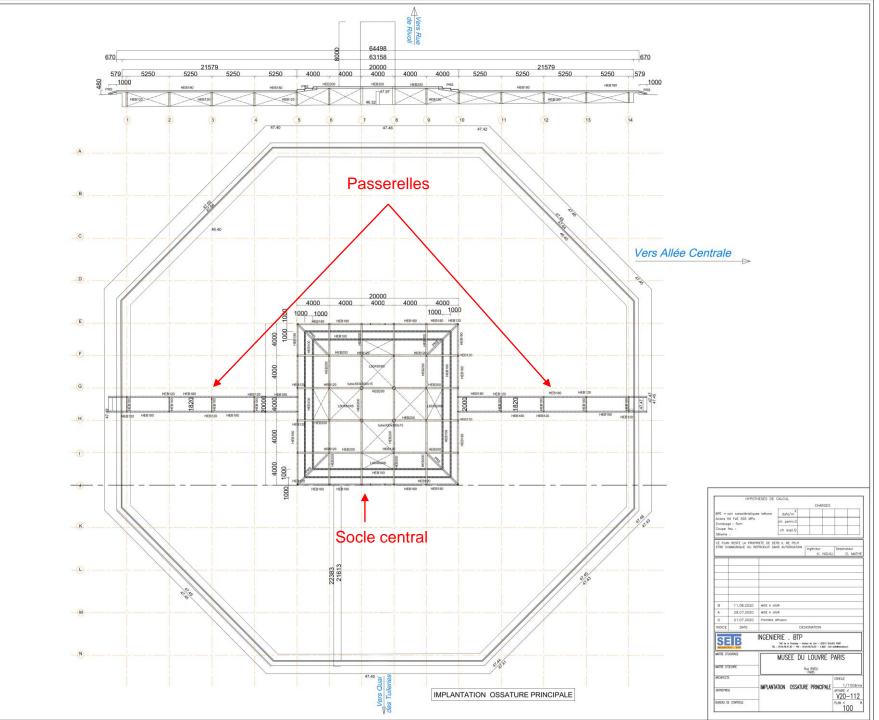
1.6.1. Ossature principale

C'est le premier niveau de l'ossature en acier. Il reçoit le poids de l'œuvre et le reparti sur les dalles de répartition des fondations.

L'ossature principale du socle central est composé de poutres HEB200 posées sous forme de grillage avec un entraxe de 4x4m. Le périmètre de cette grille est réalisé en poutres HEB180.

L'ossature primaire des passerelles est plus légère, composée de poutres HEB180 périmétrales et de poutres HEB100 en entraxe de 4m.

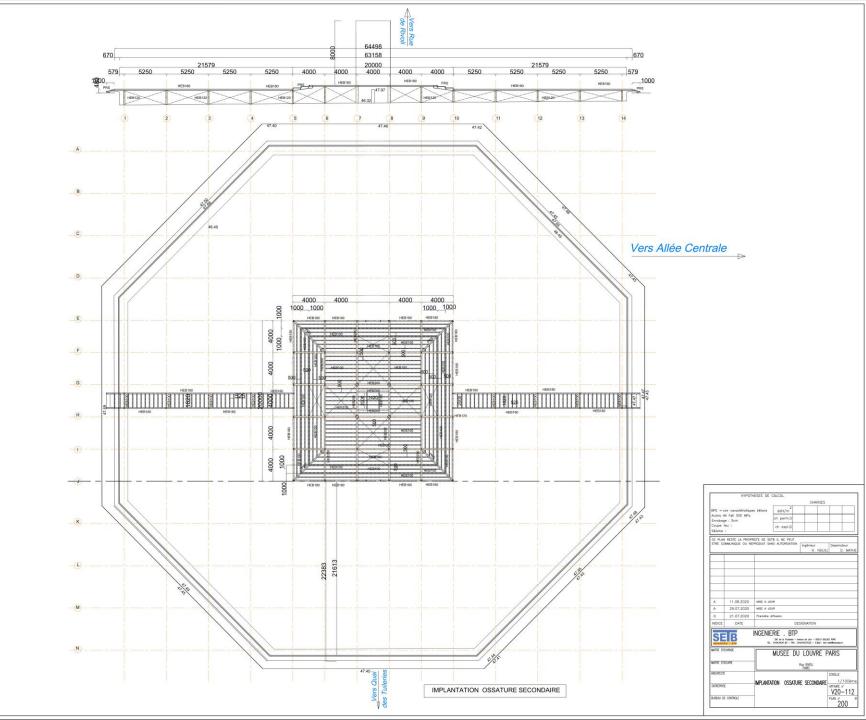
Toutes les poutres de l'ossature primaire sont posées sur des poteaux HEB120.



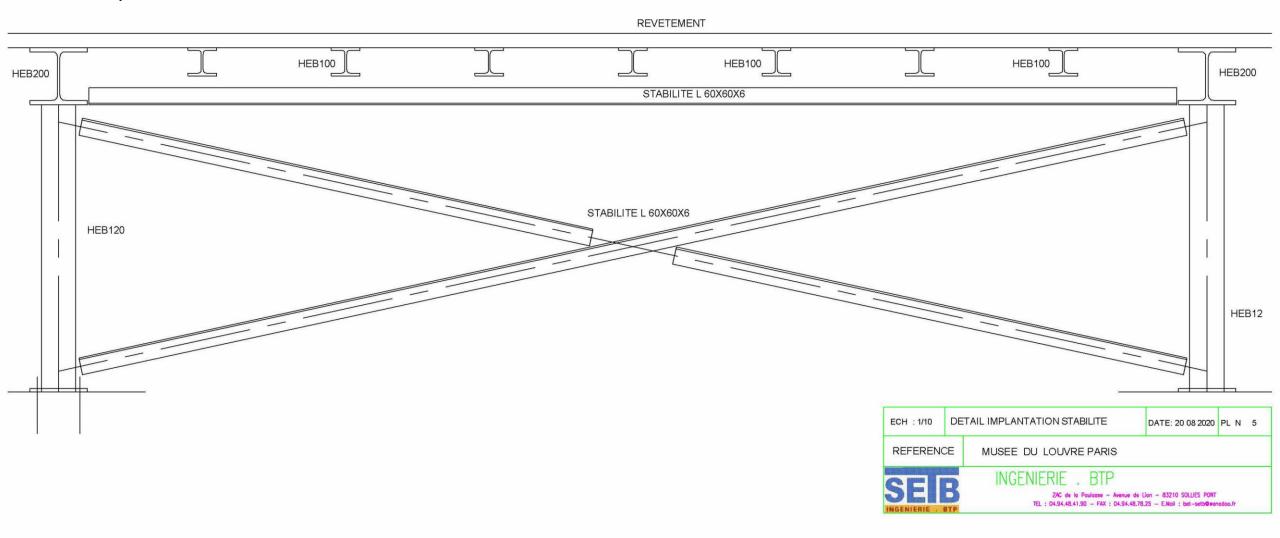
1.6.2. Ossature secondaire

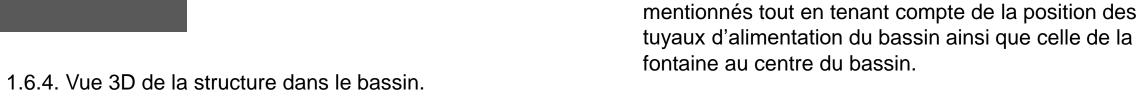
Il s'agit du niveaux secondaire de l'ossature en acier, composée de HEB 100 placées à 50 cm de distance pour permettre l'appui du dallages 50x50 cm en travertin.

Les poutres constituant ce niveau sont placées perpendiculairement par rapport à celles du niveau sous-jacent.

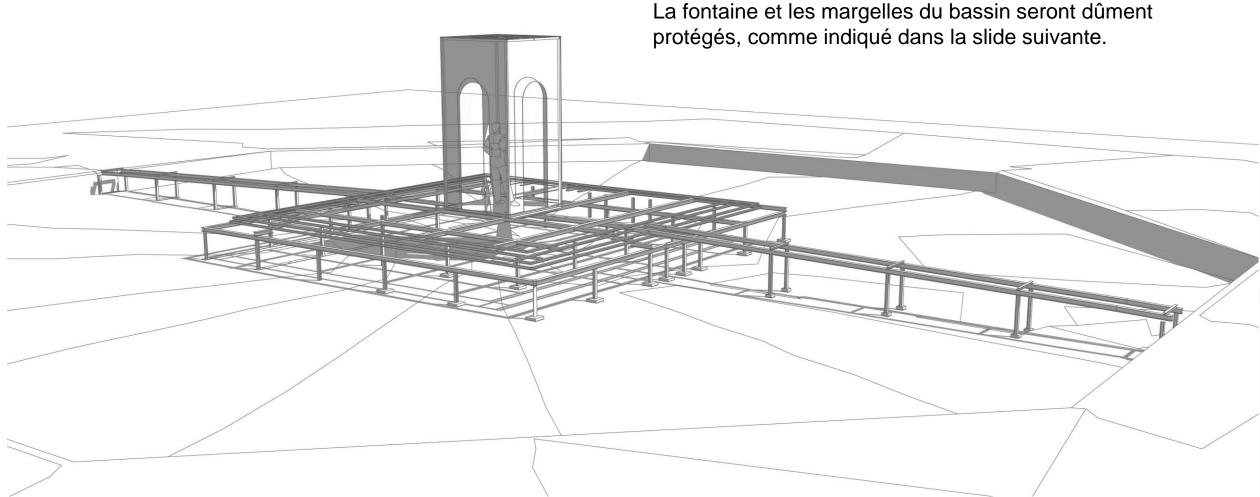


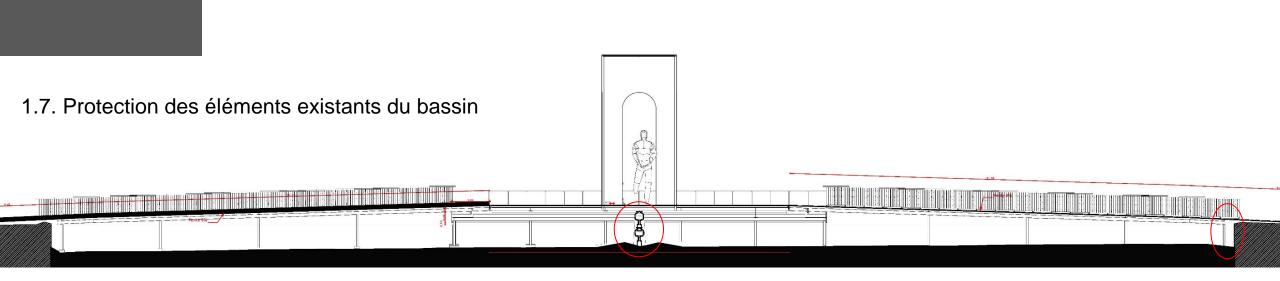
1.6.3. Coupe de détail de la structure





La structure a été conçue afin de répondre aux enjeux

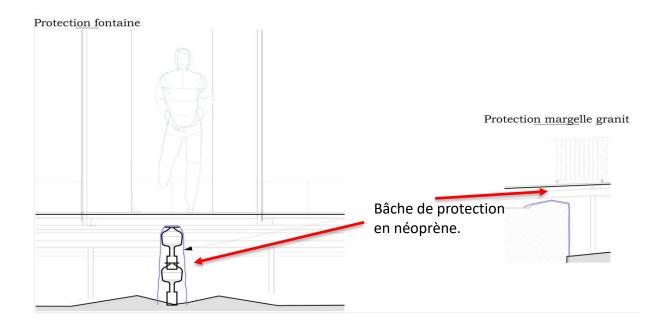


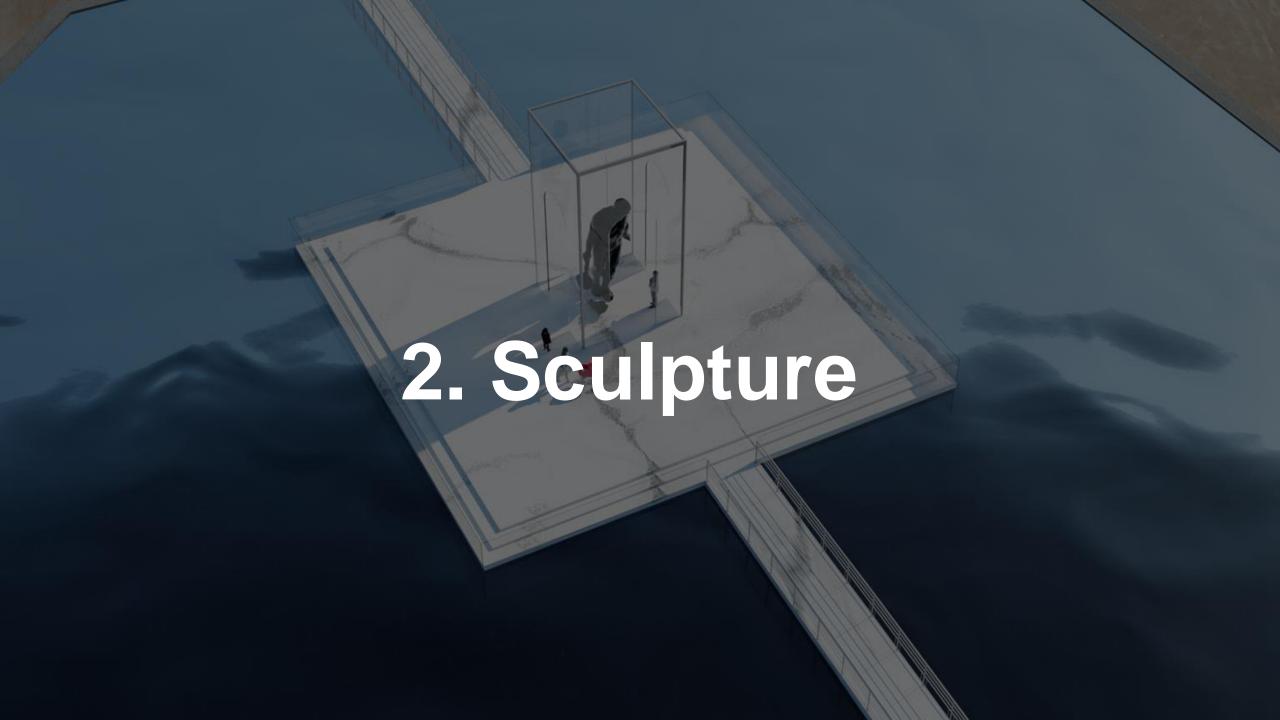


La protection de la fontaine et des margelles

La fontaine restera en dessous du socle en acier, les poutres HEB seront posées autour d'elle sans la toucher, afin de créer une cage de protection. La fontaine sera recouverte par un matelas en néoprène, capable de résister à l'eau, pour une protection optimale.

Le deux passerelles en pente d'accès à l'œuvre surmontent les margelles. Les deux feront 1,5 m de largeur. La partie correspondante de la margelle sera également recouverte en néoprène. (détail à coté)





2. Sculpture

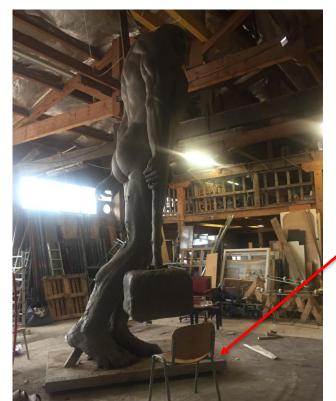
Matériau: Bronze.

Traitement : à définir.

Finition: patine traditionnelle

Hauteur: 5 m.

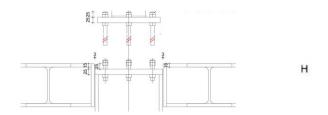
Afin d'assurer sa stabilité, la statue sera ancrée à un socle de 1,4m x 2 m. Ce dernier permettra de placer l'ensemble en bronze dans le plan d'accueil de la structure sous-jacente, constituée de poutrelles en acier de type HEB. La fixation sera assurées par des tirefonds Ø16 et écrous.

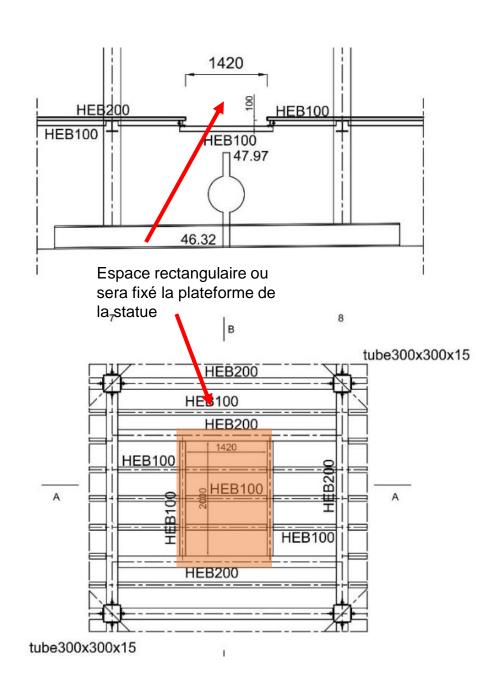




Plateforme de la statue

Fixation de la plateforme de la statue





3. Parallélépipède en verre

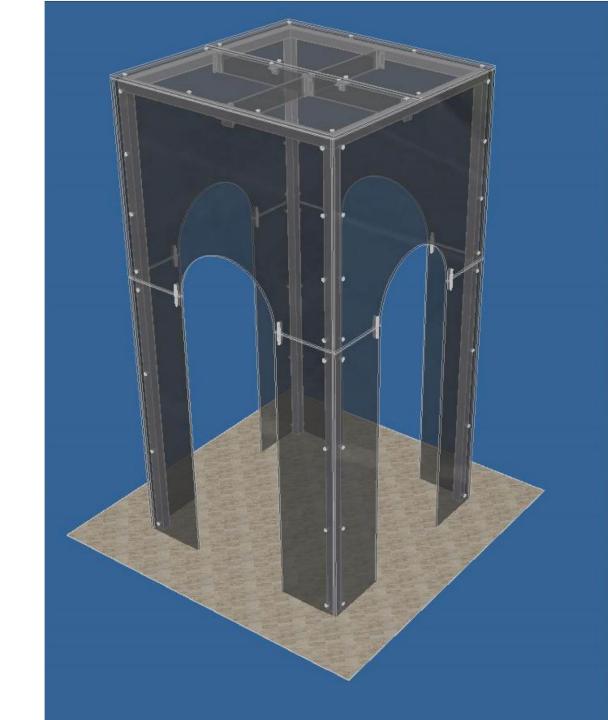
3.1. Présentation générale

Le « Cube en Verre » est une parallélépipède de 4 x 4 m de base et une hauteur de 8 m.

Il a été conçu afin d'être autoporteur. Pour cela il est constitué :

- De vitres constituant les façades et le toit ponctuellement fixées à la structure en acier. Chaque façade est constituée de 3 vitres tandis que le toit est constitué de 2 vitres. Les vitres utilisées sont en verres trempés feuilletés avec un intercalaire en plastique qui vient renforcer la paroi vitrée, pour une épaisseur totale de 30 mm (10+10+10 mm).
- D'une structure en acier constituée de tubes carrée de 150 x 150 mm de section et x 5 mm d'épaisseur. La structure est composé de 4 poteaux aux 4 angles du parallélépipède et 4 poutres au toit.

L'œuvre sera accessible au public. Pour cela l'étude structurelle menée par l'entreprise Faraone fera l'objet d'une procédure ATEx auprès du CSTB pour validation.



3.2. Fixations

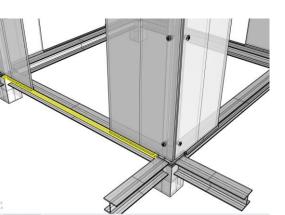
Les vitres sont fixées aux poteaux et aux poutres en acier par des rotules produites et fournies par Faraone (det 01).

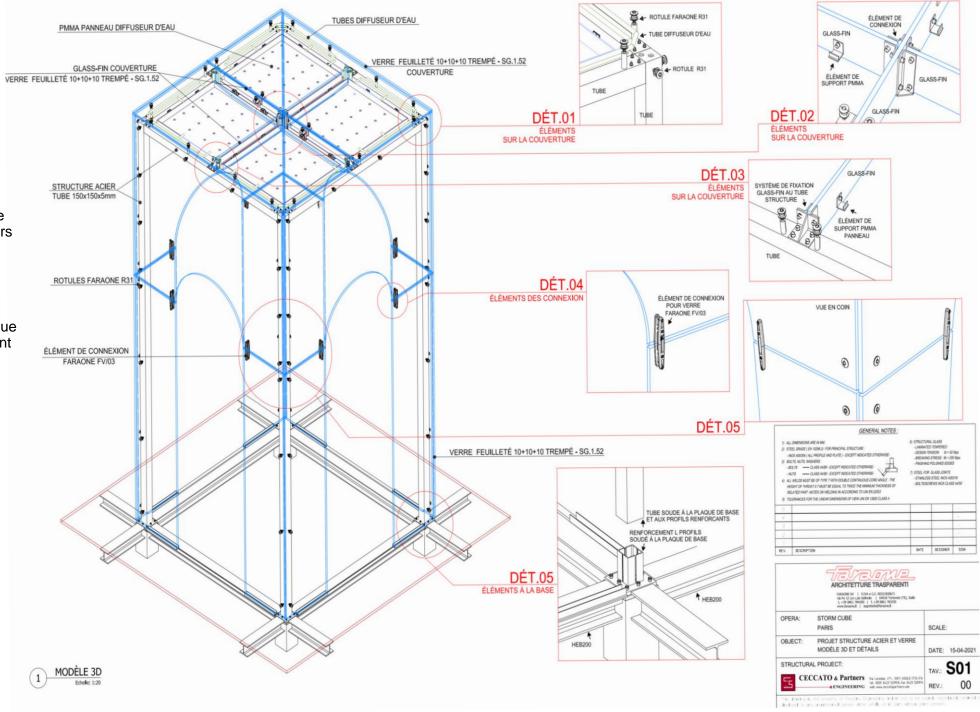
Les vitres en façades sont liées l'une à l'autre par des éléments de connexion longs, toujours de production Faraone (det 04 et 05).

Le cube est fixé au socle en acier de base :

- les parois vitrées sont accueillies dans des profils U ancrés au poutres du socle en acier (det ci-dessous)
- les poteaux en acier sont fixés par une plaque et des tirefonds avec un tube soudé renforçant (DET 05);

Le toit présente quatre poutres en acier périmétrales et deux poutres en vitre posées en croix et fixées aux poutres en acier. L'encroisement central des poutres vitrées et l'ancrage aux poutres en acier est réalisé avec des plaque métallique de connexion (DET 02 – 03).





3.3. Façades

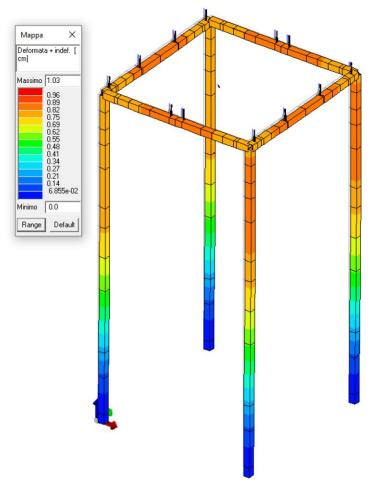
Chaque façade a une ouverture à arc de 1,8m de largeur et 5,7 m de hauteur. Ces ouvertures permettent l'accessibilité du public à la statue.

Les simulations à droite montrent les déformations maximales que peuvent subir la structure en acier du cube et les façades en verre sous la charge maximale du vent.

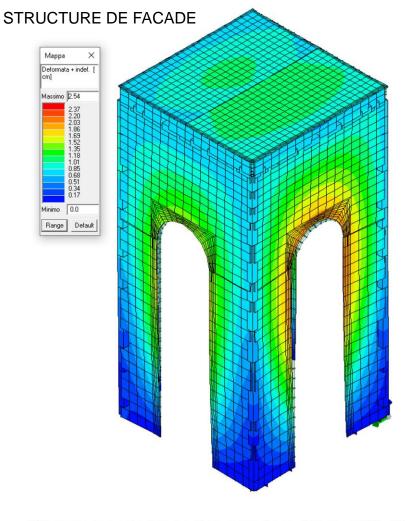
La structure en acier peut se déformer de 1,03 cm max. et le système acier/vitre de 2,54 cm max. En conséquence la déformation horizontale des façades vitrées est de 2,54-1,03 = 1,51 cm.

Cela laisse une bonne marge de sécurité, étant donné que la déformation maximale consentie pour une telle structure est de 4 cm.

ANALYSE DE DEFORMATION



Déformation de la structure em acier: 1.03 cm = H/750 -[Comb.36 : max charge du vent]



Déformation horizontal de la structure em acier/verre: $2.54 \text{ cm} = \text{H}/750 \cdot [\text{Comb.}36 : \text{max charge du vent}]$

Déformation par rapport au verre du facade uniquement : 2.54 -1.03 = 1.51 cm = L/265 [L=400 cm]

 $\delta_{max} = 15.1 \text{ mm} < \min(L/100 \text{ ou } 50 \text{mm}) = 40 \text{ mm}$

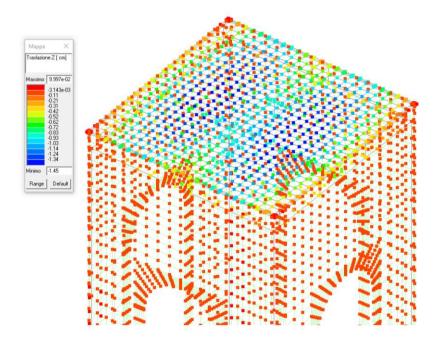
vérifié

3.4. Toit

Le toit du Cube est composé de deux vitres fixées aux poutres en acier.

La simulation du toit (en bas) montre la déformation maximale que peut avoir le cube en verre sous le poids maximal de neige + une partie du vent + le poids des charges permanentes (exemple une personne qui fait de l'entretien).

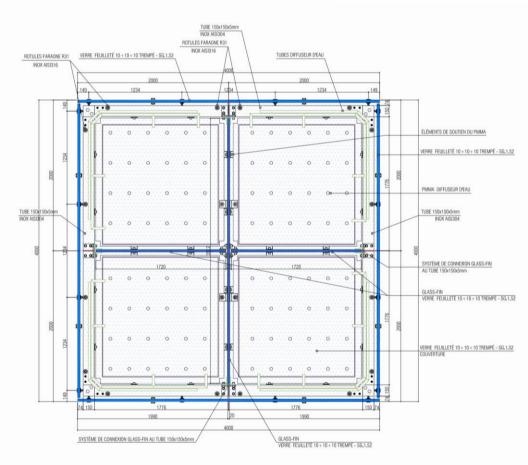
La déformation maximale du toit du cube est de 14,5mm. Cela laisse un bonne marge de sécurité étant donné que la déformation maximale consentie est de 20mm.



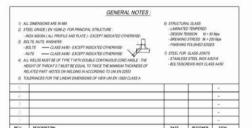
Déformation verticale de la structure em acier/verre: 1.45 cm = L/138 [L= 200 cm] [Comb.35 : max charge du permanent +neige+0.7 vent)

 $\delta_{\text{max}} = 14.5 \text{ mm} < \text{min(L/100 ou 50mm)} = 20 \text{ mm}$ vérifié

FARAONE SRL -CECCATO ENGINEERING



PLAN DE NIVEAU DE COUVERTURE







4.1 Description générale

L'objectif du circuit d'eau est de créer une pluie continue à l'intérieur du cube. Le système alimente en eau de façon constante le parallélépipède. L'eau est pompée depuis le socle jusqu'au toit. Son déversement au sein du parallélépipède est assuré par des diffuseurs placés au niveau du toit. L'entreprise chargée de l'étude et de la réalisation est Wed Italy. srl.

Composants

Diffuseurs.

Tuyaux verticaux:

Tuyaux permettant de véhiculer l'eau au niveau du toit. Ces derniers seront insérés dans les poteaux en acier verticaux du parallélépipède (cf. slide#25)

Chambre étanche.

Branchement au réseau.

Fonctionnement

Le circuit d'eau est géré par un système de contrôle centralisé et automatique qui permet la plus haute flexibilité d'usage. Les modalités de fonctionnement (heures de marche arrêt etc.) seront définies avec l'équipe en charge du Louvre. La chambre de contrôle étanche sera accessible à tout moment afin de pouvoir intervenir au besoin (Marche/arrêt forcée di système, etc...).

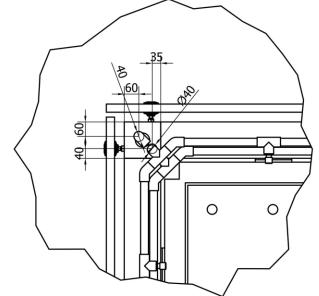
4.2. Diffuseurs

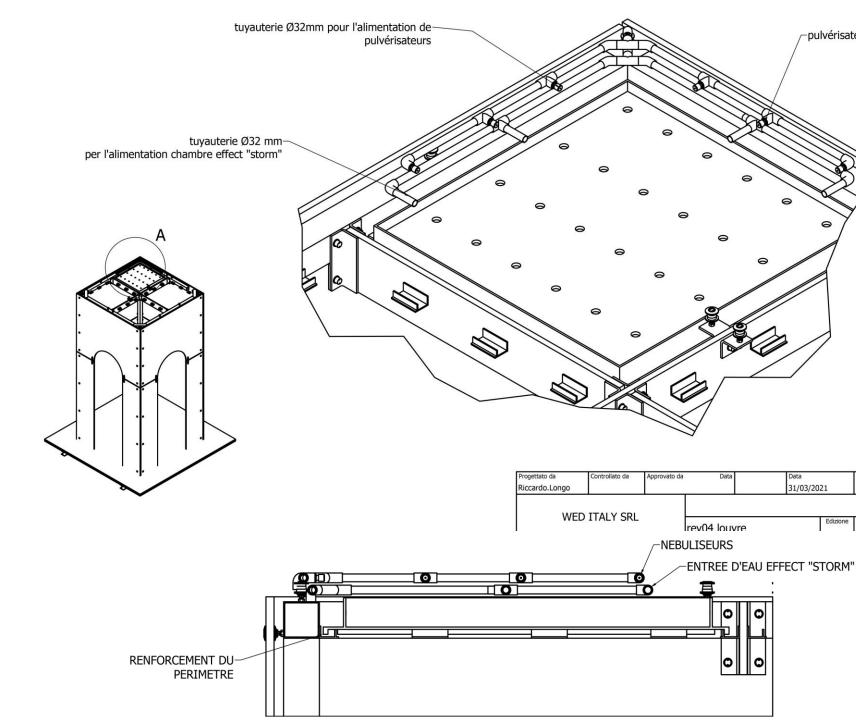
A l'intérieur du Cube une pluie constante tombe depuis le toit. Cela est effectué grâce aux quatre diffuseurs placés en dessous du toit vitré. Ces derniers agissent en tant que « bassins » de rétention de l'eau distribuée par les pulvérisateurs. Chaque diffuseur est constitué de plaques en plexiglass transparentes de 2 cm d'épaisseur avec des trous de 12 mm de diamètre, qui assurent la chute constante de pluie à l'intérieur du parallélépipède.

Les plaques sont soutenue par des sabots fixés aux poutres en acier et au deux poutres en verre du toit.

L'eau est envoyée dans les diffuseurs par deux tuyaux transparents posés au dessus des quatre poutres

périr



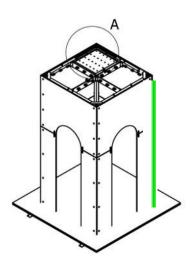


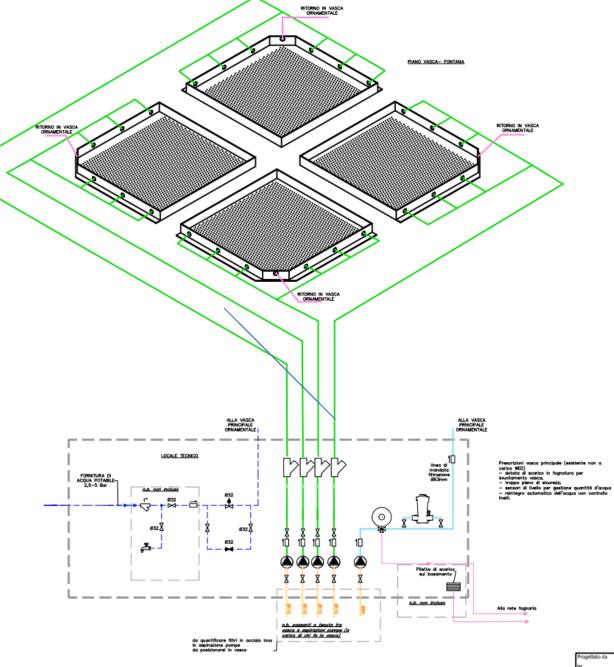
4.3. Les système des tuyaux

L'eau arrive au toit par quatre tuyaux d'envoi cachés dans les quatre poteaux en acier du Cube en Verre (lignes vertes).

L'eau est aspiré depuis le bassin octogonal et envoyée vers une chambre étanche munie d'équipements de filtration, pompage, etc. (lignes jaunes).

Après le filtrage l'eau est envoyée aux diffuseurs du toit.





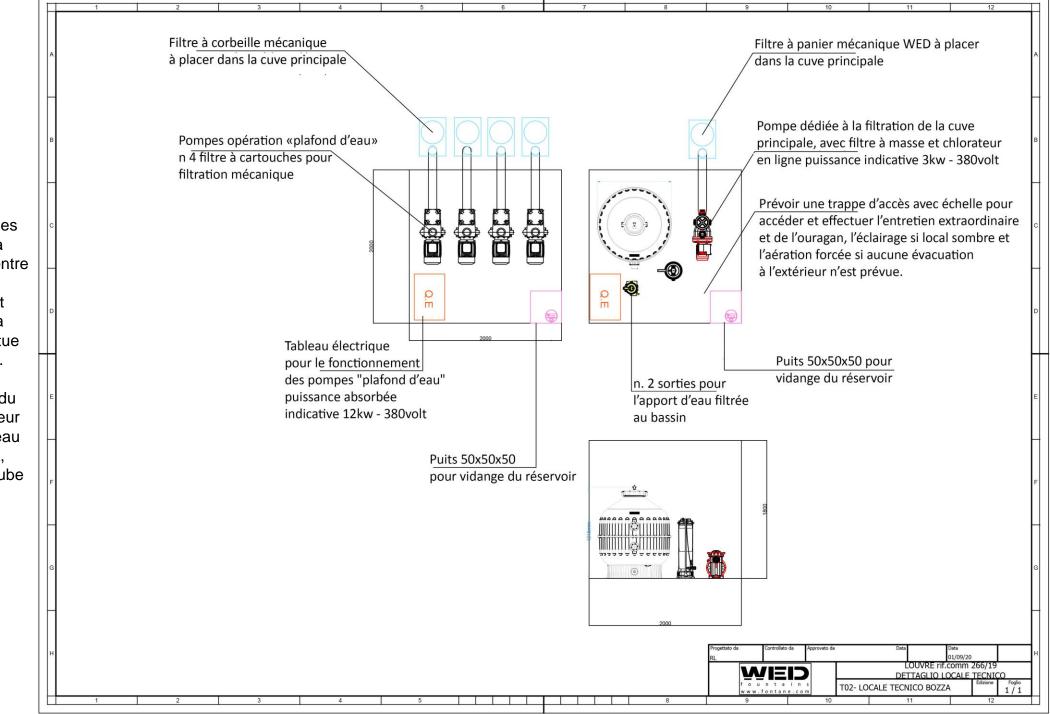
COMPONENTI MECCANICI		VALVOLE		
()	TROPPO PIENO	×	VALVOLA NORM. APERTA	
Δ	RIDUZIONE	H	VALVOLA NORM. CHUSA	
۵	FILTRO A Y	Ö	VALVOLA DI RITEGNO	
8	FILTRO AFM CON VALVOLA SELETTRICE	₿	VALVOLA MOTORIZZATA	
	MIXER STATICO		LINEE SIMBOLO	
(b)	POMPA GRANDE		MANDATA	
Ä	RIDUZIONE		LINEA ELETTRICA	
@	OSSIGENO LIQUIDO		FILTRAZIONE	
Ph	SERBATOIO PH		ASPIRAZIONE	
17	DOSATORE IN LINEA CLORO BROWO		CARICAMENTO	
€.5	CLUNG GNUNG		RIENTRO	
			SCARICHI	

Progetto LOUVRE rif.comm 266/19 T01- P&id

4.4. Local technique

Les locaux techniques sont des chambres étanches posées à l'intérieur du socle en acier, entre les poteaux et les poutres.
Les locaux seront illuminés et ventilés, l'accessibilité se fera par une trappe de visite revêtue en travertin avec une échelle.
Dans ces locaux il y aura:

- 1 pompe pour aspirer l'eau du bassin avec filtre et chlorinateur
- 4 pompes pour l'envoi de l'eau au toit par 4 différents tuyaux, posés dans les poteaux du cube en verre.
- 1 tableaux électrique pour alimenter les machines
- 2 cuves de décharge



4.5. Le système hydraulique dans le bassin

Le système dans le bassin est posé en fonction de celui existant d'envoi et d'aspiration de l'eau. L'eau est aspirée dans le bassin (lignes jaunes) et envoyée à la pompe de filtrage.

Après le filtrage l'eau de décharge est envoyée vers l'aspiration du bassin, côté local technique du bassin (lignes bleu).

L'eau filtré est envoyé aux pompes d'envoi vers le Cube en Verre (lignes verts).

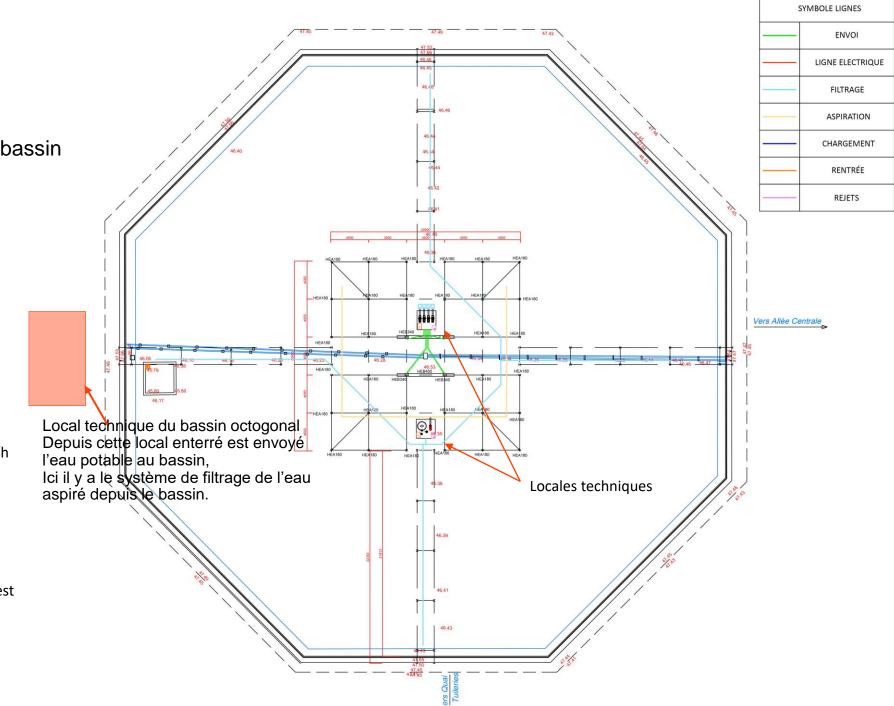
CONSOMMATION D'EAU

Essai réel sur un diffuseur prototype:

-débit d'eau pour n.100 trous sur surface 1m2 140l/h -débit total pour diffuseur avec surface utile 9m2 et 900 trous 1400l/h (fonctionnement avec effet pluie intense)

Dans l'hypothèse d'une dispersion de 50% d'eau (situation extrême), on a estimé la consommation à 700l/h.

Compte tenu d'une réintégration d'aqueduc et de test réel effectué au siège WED Italy nous avons une portée de rétablissement de 1300l/h.





5.1. Description

Le socle central et les deux passerelles seront revêtus de dalles de travertin de 50 x 50 cm, avec une épaisseur de 4 cm.

Couleur : beige travertin classique

Finition: mate brossée pour assurer une

fonction anti-glissements.

5. 2. Fixation

Le système de fixation du travertin est posé directement sur le HEB 100 de l'ossature secondaire. Il s'agit d'un système à sec qui reprend la conception du carrelage flottant, avec des éléments légers fixés sur les poutres accueillant les dalles en travertin.

Travertin beige classique





Systeme de fixation du travertin sur les HEB.



Accessibilité de l'œuvre



1. Le socle

Le socle central de 20x20m se veut être une sorte de placette au milieu du bassin dans laquelle les personnes pourront jouir du patrimoine et interagir avec son environnement.

Il est composé de trois marches de 1m de largeur. La statue sera placée au niveau de la marche la plus hauteà l'intérieur du cube en verre.

La marche la plus basse comporte un garde-corps en verre permettant la mise en sécurité du socle.

La marche la plus haute est accessible grâce à deux passerelles.



2. Les passerelles

Le socle placé au milieu du bassin est accessible par deux passerelles de 1,50m de largeur.

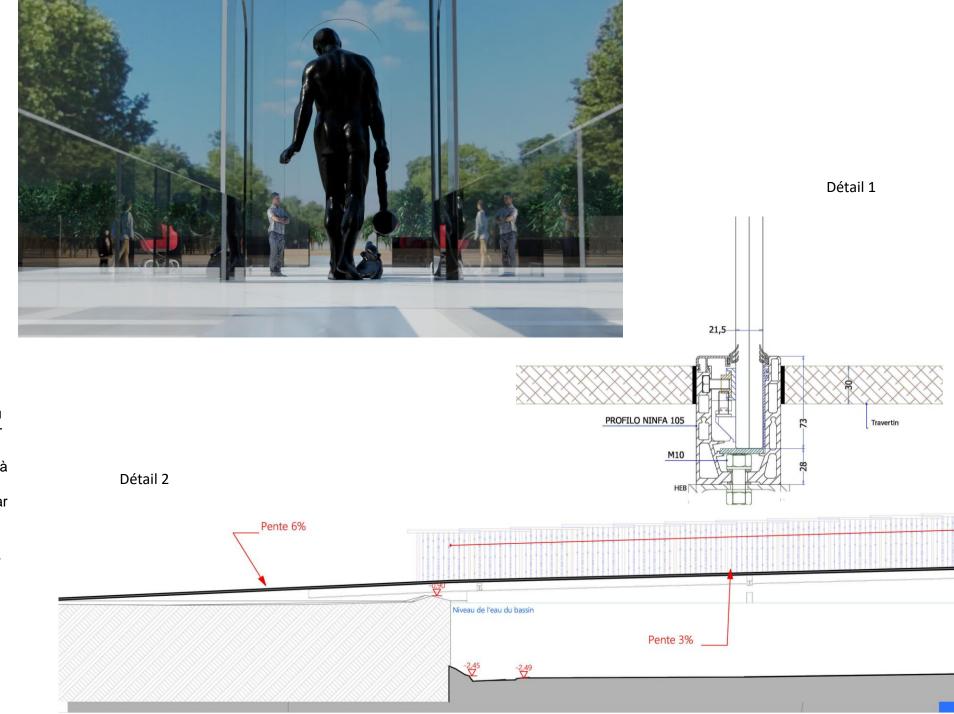
Pour une question de sécurité, les passerelles comportent des garde-corps en verre, ancrés directement au poutres périmétrales de la structure sous-jacente (détail 1).

Les passerelles comportent deux niveaux de pentes:

Une première rampe qui part du terrain hors du bassin avec une pente du 6% sur une longueur de 2,78m et

Une deuxième rampe donnant un accès direct à la marche la plus haute du socle central (troisième marche). Celle-ci est caractérisée par une pente de 3% sur une longueur de 23,38m. (voir détail 2), ce qui respecte les normes d'accès pour les Personnes à Mobilité Réduite.

Afin de permettre la fermeture au public un système de fermeture à définir sera placé à l'entrée des passerelles.





V. Réalisation de l'oeuvre



La tâche complexe d'installation de l'œuvre aura lieu sur une période d'un mois 28 mars – 28 avril, créneau mis à disposition par le Louvre.

Afin de respecter le timing et gérer la succession des différentes phases de montage, une équipe de travail dédiée a été constituée. Celle-ci comporte des personnes avec un rôle et des compétences bien précises, coordonnées par le comité de direction du projet. Chaque phase et modalité de montage sont soumises pour approbation à l'entité de contrôle du Louvre.

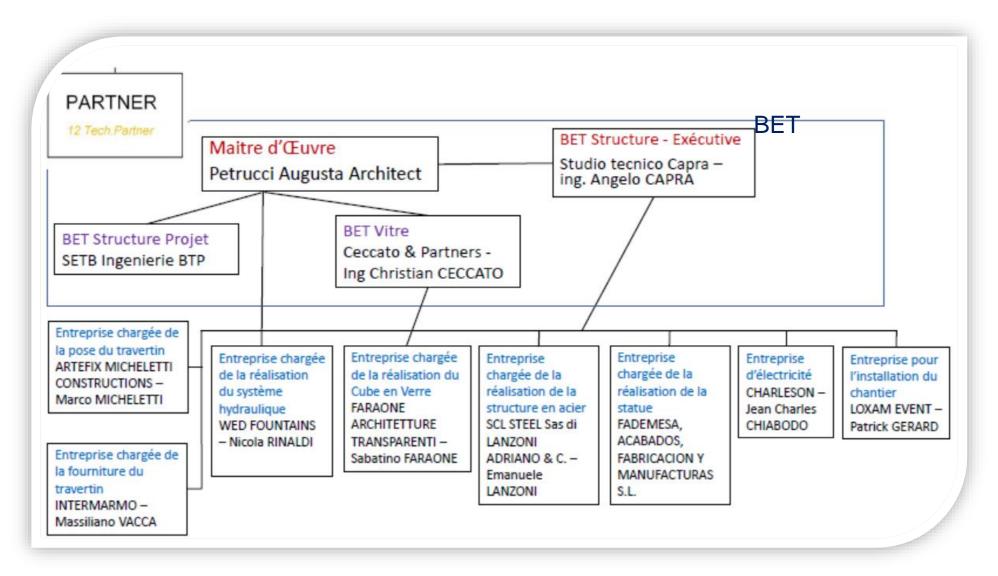
Toutes les phases de montage ont été analysées, planifiées et insérée dans un gantt de projet présenté dans ce document.

Les outils et infrastructures à déployer pour la réalisation de l'œuvre ont été définis conjointement avec Loxam en fonction des caractéristiques des zones d'accès et de manœuvre (définies avec le Louvre). Loxam a déjà divers chantiers en cours au sein des jardins des Tuileries. Toutes les actions et manœuvres seront menées afin de respecter toutes les normes de sécurité en vigueur.

L'analyse dimensionnelle présentée dans le document met en exergue le fait que l'organisation des espaces et le planification de l'activité et de la réception des marchandises, garantit la faisabilité de l'exécution de l'œuvre dans le temps imparti et suivant les modalités requises.

Dans le document seront également présentées les grandes lignes des modalités d'entretien de l'œuvre durant la période d'exposition, ainsi que la procédure de démontage de toute l'installation.

1. Organigramme gestion



2. Chantier



2.1. Le site

Le chantier sera implanté autour du bassin octogonal et il s'étend jusqu'au Carré de Sanglier.

Le chantier prends une espace autour du bassin pour une profondeur de 11m au 20m.

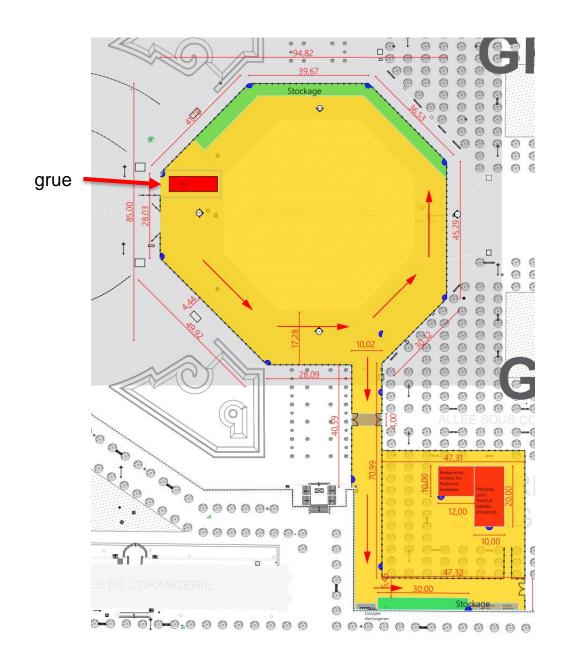
Sur le coté de Place de la Concorde il y a l'entrée au chantier pour tous les véhicules. Ici on prendra une espace profond 20m pour pouvoir stationner le camion-grue.

Les trois côtés gauche (direction Musée du Louvre) ont une profondeur de 11/12m. Ici seront implantés les espaces de stockage avec une profondeur de 5m. La position proche à la grue permets une accessibilité directe pour les déplacements des matériaux. L'espace restant est conçu pour la circulation des engins nécessaires au déplacements des matériaux.

Les trois cotés à droite ont une profondeur de 17m, pour stationner les engins.

CARREE DE SANGLIER II s'agit d'un espace carré au milieu des arbres, sur le côté droit du bassin (direction Musée du Louvre), accessible par une allée que l'on peut fermer sans déranger la circulation publique du jardin.

Ici seront installés les bureaux, les vestiaires pour les entreprises, les toilettes dans l'espace entre les arbres; un autre espace stockage, bennes de récolte déchets longe le mur limite du jardin.



2.2. Protections / Sécurité

Le site du chantier sera entièrement fermé par des barrières Heras.

A protection du terrain du jardin, dans tous les espaces des stockage, l'espace de stationnement de la grue et des engins, dans l'espaces de circulation il y aura des plaques de répartitions avec du polyane.

Un éclairage de chantier sera posé dans tout le site pour permettre le travail nocturne.

Un système de gardiennage privé sera actif. Après accords avec le Louvre, il est prévu un système de gardiennage jour et nuit pendant le montage et le démontage, seulement la nuit pendant l'exposition.

2.3. Accès au chantier / Exécution

Le chantier sera actif jour et nuit.

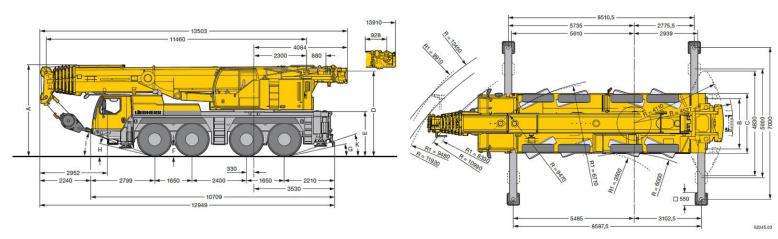
Les modalités d'accès du personnel respecteront les procédures administratives du Louvre.

2.4. Engins

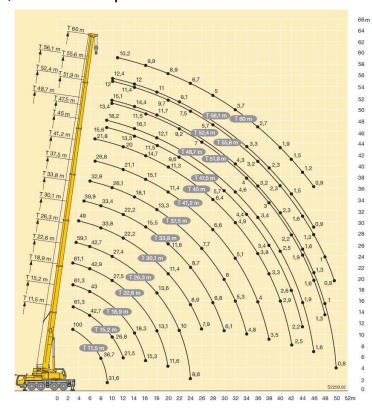
Pour les déplacements des matériaux dans le chantier sera fourni aux entreprises:

- une grue avec les caractéristiques techniques suivantes: capacité de levage Maximum : 100 T à 3 m; Flèche télescopique 60 m en 6 éléments; Fléchettes pliantes 19 m; Angle d'attaque et de fuite élevés : 21°; Poids total : 48 T.

Avec la grue seront déplacé matériaux pour un poids de 10T maximum, selon le règlement de Jardin. L'entreprise LOXAM, que suivant s'occupe des chantier dans le Jardin des Tuileries, nous ont fortement dirigés vers ce grue, comme adapte au site.

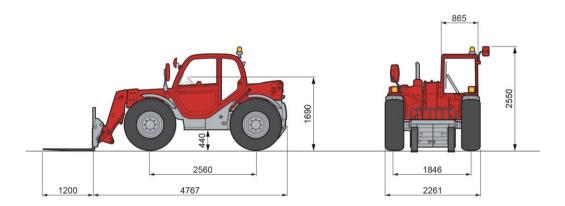


Grue fortement recommandée par Loxam pour intervention dans les jardins Louvre



- deux engins de levage pour les déplacements des matériaux dans le chantier.

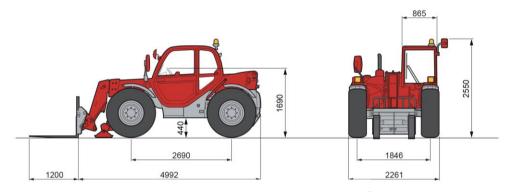
Chariot télescopique 7m



CHARIOT TELESCOPIQUE	MT 732
Code produit	052 0027
Capacité de levage maxi	3200 kg
Hauteur de levage maxi	6,90 m
Capacité de levage maxi à hauteur maxi	2800 kg
Déport maxi	4,16 m
Déport à hauteur maxi	1,15 m
Stabilisateurs	Non
Nombre de roues motrices	4
Nombre de roues directrices	4
Rayon de braquage extérieur	3,67 m
Puissance	61,5 kW
Vitesse maxi de déplacement	25 km/h
Carburant	Diesel
Capacité du réservoir carburant	120
Poids	7250 kg

Document non contractuel

Chariot télescopique 9m



CHARIOT TELESCOPIQUE	MT 1030S
Code produit	052 0032
Capacité de levage maxi	3000 kg
Hauteur de levage maxi	9,98 m
Capacité de levage maxi à hauteur maxi	2500 kg
Déport maxi	7,15 m
Déport à hauteur maxi	2 m
Stabilisateurs	2
Nombre de roues motrices	4
Nombre de roues directrices	4
Rayon de braquage extérieur	3,75 m
Puissance	61,5 kW
Vitesse maxi de déplacement	25 km/h
Carburant	Diesel
Capacité du réservoir carburant	120
Poids	7470 kg

Document non contractuel

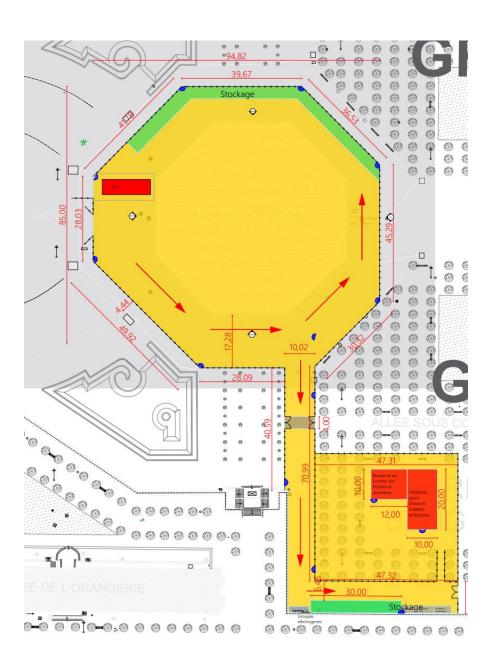
2.5.Montage

Planning prévisionnel du montage de l'œuvre

		Délais Mar Avril																														
	Détails	Délais									_	_	1								-											
			28	29	30	31	1	2	3	4 5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24 2	25 26	6 27	28
LOXAM	Installation Chantier	2		Α																												1
LANZONI	Pose Système Acier Plateforme	8		1	Α				В		С																					
LANZONI	Pose Système Acier Passerelle 1	3									Α		D																			
LANZONI	Pose Système Acier Passerelle 2	3												Α		E																
LANZONI	Installation Chambres étanches	1							2 E	B/F																						
LOXAM	Pose Statue	2								3	С	Н																				
WED	Système hydraulique - Installation système dans la Chambres étanches	2								F/6	i																					
WED	Système hydraulique – installation système plomberie dans le bassin	2									G																					
WED	Système hydraulique – installation système plomberie du cube	2											C/G	I																		
FARAONE	Cube en verre – Système d'ancrage au socle en acier	1										4	H/I	L																		
FARAONE	Cube Verre - Structure Acier	1												L	M																	
FARAONE	Cube Verre – pose façades en verre	3													M		N															
FARAONE	Cube Verre – pose toit	2																N	0													
FARAONE	Pose Garde-corps Plateforme	3																		0		Р										
FARAONE	Pose Garde-Corps passerelle 1	3												4	D		Q															<u></u>
FARAONE	Pose Garde-Corps passerelle 2	3																E		R												
LOUVRE	Remplissage Bassin	10																						R								
ARTEFIX	Pose Travertin Plateforme	5																					5	P/N								
ARTEFIX	Pose Travertin Passerelle 1	3															5	Q														
ARTEFIX	Pose Travertin Passerelle 2	3																		5	R											
	<u> </u>																															

28- 29 mar

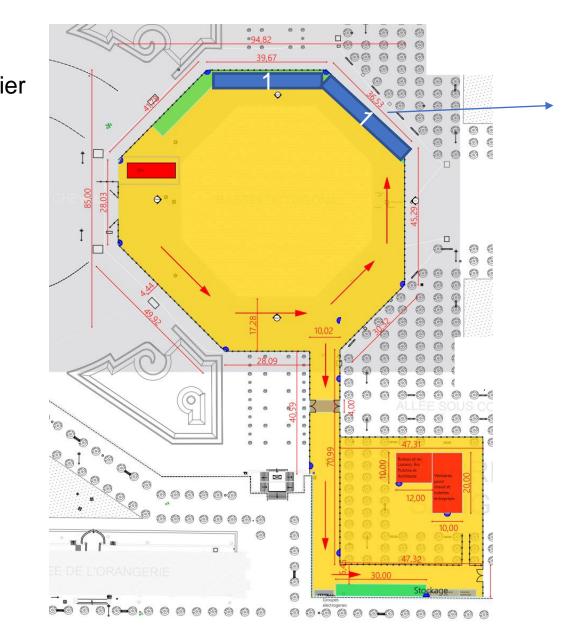
Installation Chantier



- Installation barrières Hera
- Pose plaques de répartitions et polyane
- Installation tableau électrique de chantier et éclairages supplémentaire
- Installation de l'eau de chantier
- Pose de solutions modulaires pour vestiaires, point chaud, toilettes pour entreprises, bureau, toilettes pour la maîtrise d'oeuvre
- Pose bennes pour déchets
- Installation groupe électrogène
- Arrivée et stationnement de la grue et des engins

1

Livraison acier



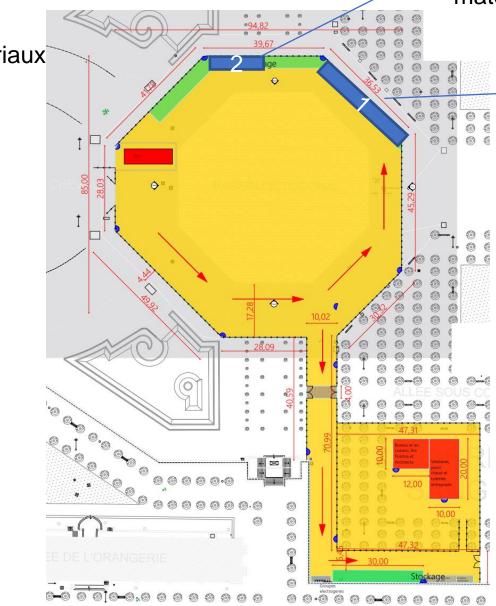
Stockage previsionnel materiaux acier

2

Livraison materiaux pour systeme hydraulique

Stockage previsionnel materiaux hydraulique

Stockage previsionnel materiaux acier



Stockage previsionnel 5 Avril materiaux hydraulique Livraison Statue 3 Stockage previsionnel 0000 materiaux acier Stockage previsionnel Statue 0

9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9

Situation des travaux

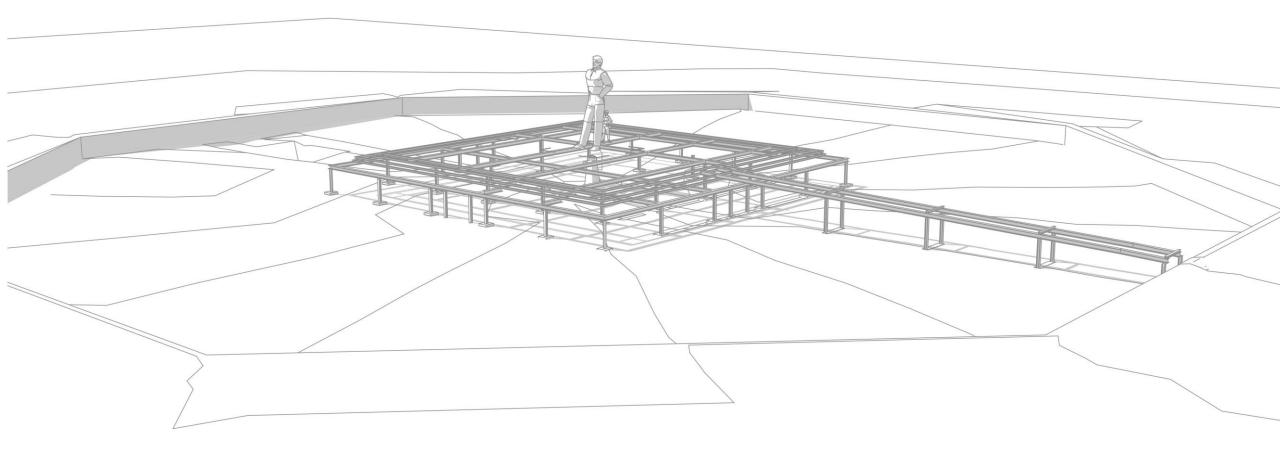
Pose système acier : finalisée

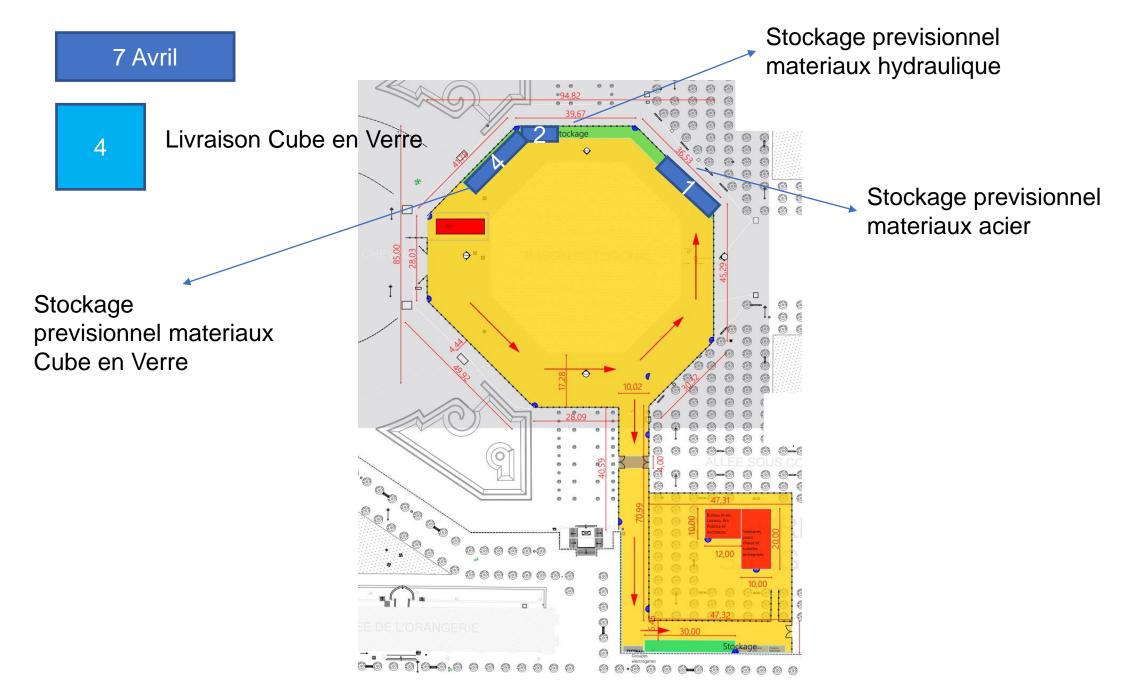
Passerelle 1: en cours

Chambre étanche

Equipements hydrauliques dans chambre étanche et connexion avec bassin : finalisée

Pose statue : finalisée

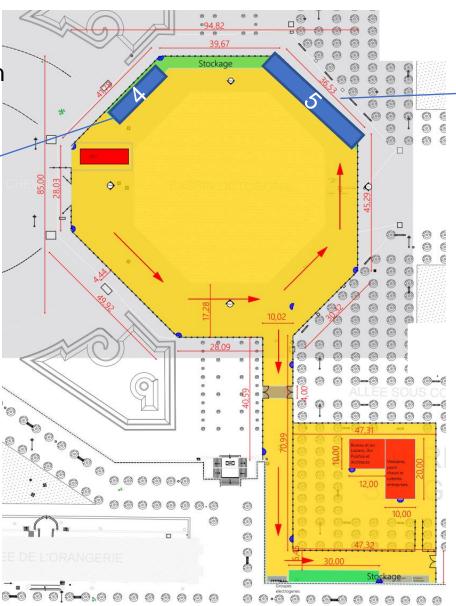




5

Livraison Travertin

Stockage previsionnel materiaux Cube en Verre



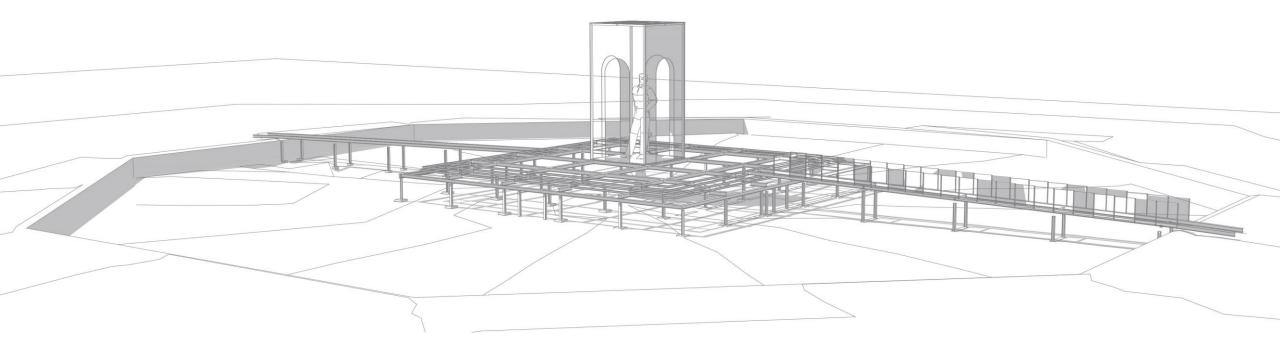
Stockage previsionnel materiaux Travertin

14 Avril

Pose système acier passerelles 2 : finalisée

Pose de la structure en verre avec fixation au socle : finalisée

Système plomberie : finalisé

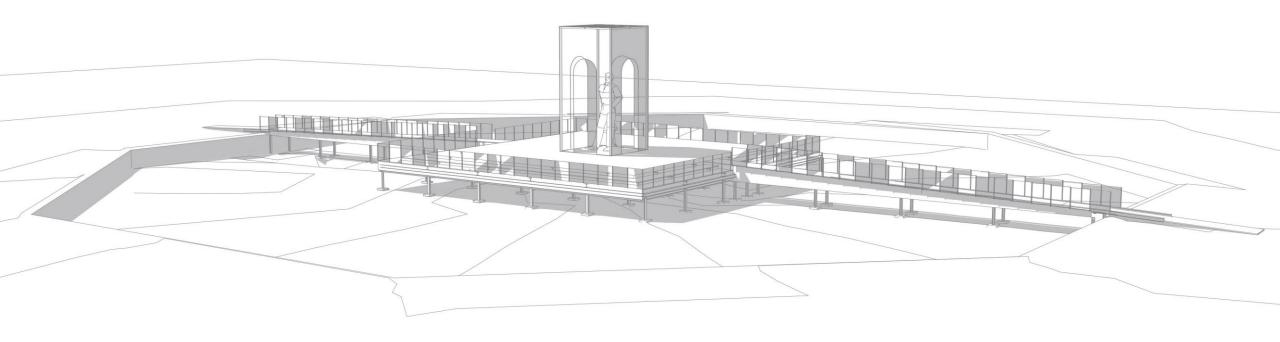


25 Avril

Pose garde-corps passerelles et socle central: finalisée

Pose travertin passerelles et plateforme : finalisée

Remplissage bassin : en cours



3. Exposition / Nettoyage et entretien

Exposition

La gestion d'accès du public à l'œuvre durant les heures d'ouverture, sera assurée par un Médiateur dédié.

Nettoyage et entretien

- Nettoyage Vitres

Cube en verre : hebdomadaire Garde Corps: hebdomadaire

- Nettoyage Travertin: hebdomadaire
- Système hydraulique

Changement des filtres : hebdomadaire.

*L'entretien sera sous-traité par Ars Pulchra à une société dédiée.

3. Exposition / Nettoyage et entretien

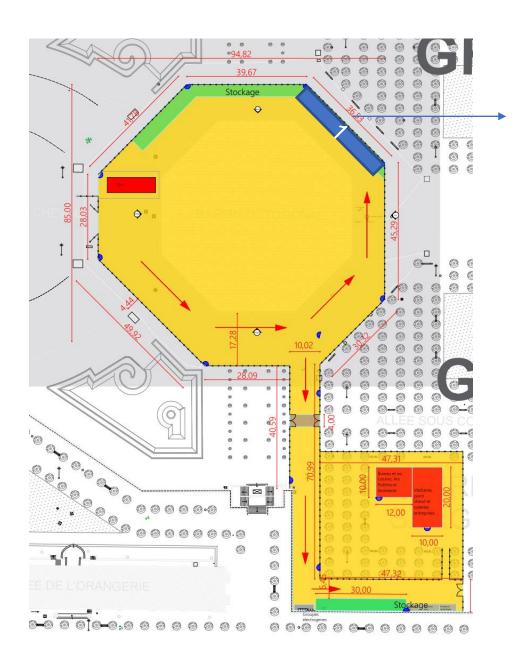
Planning prévisionnel du démontage de l'œuvre

Détails	Delays		Juli	et	August														August												
		28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				
Vidage Bassin	10										Α																				
Depose Travertin	5											В	1																		
Depose GardeCorps	5											Α																			
Depose system acier Passerelle	6														В																
Depose System Idraulique	6												Α					С	2												
Depose Cube en Verre	5															Α				D	3										
Depose Statue	2																			D	Е	4									
Depose systeme acier plateforme	5																				C/E				F	5					
De-Installation Chantier	2																									F					

8 Aug

1

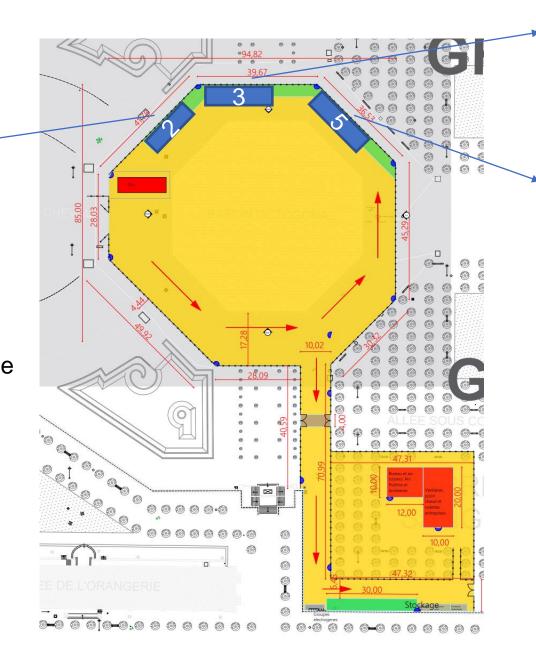
Evacuation materiaux Travertin



Stockage previsionnel materiaux Travertin

Zone de stockage prévue matériaux hydraulique

Evacuation matériaux hydraulique

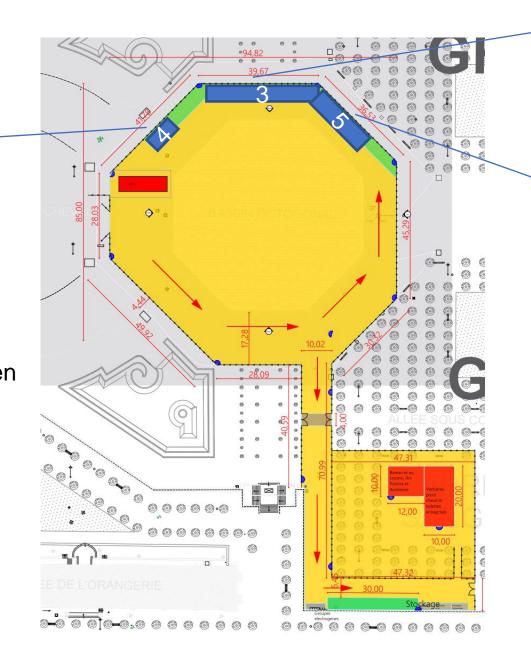


Stockage previsionnel materiaux Gardecorps

Stockage previsionnel Acier Passerelle

2

Evacuation materiaux materiaux Gardecorps + Cube en verre



Stockage previsionnel materiaux Gardecorps + Cube en verre

Stockage previsionnel Acier Passerelle

3

17 Aug

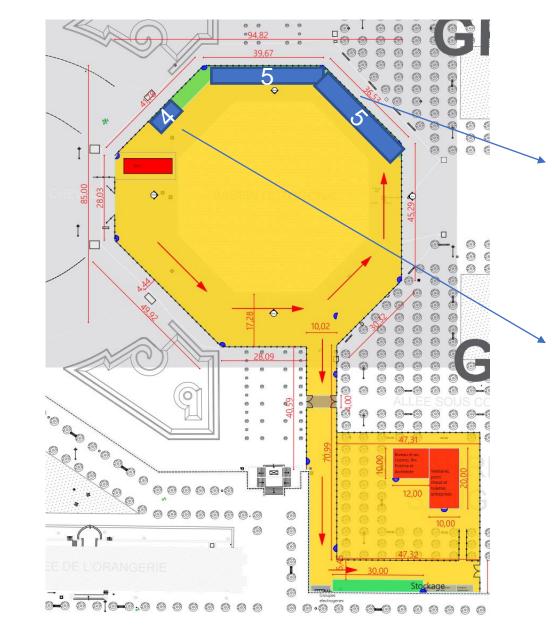
4

Evacuation Statue

21 Aug

5

Evacuation matériaux Acier



Zone de stockage prévue Materiaux Acier

Zone de stockage prévue Statue





