

MARCHE PUBLIC DE FOURNITURES



MUSEE DE L'AIR ET DE L'ESPACE

AEROPORT DU BOURGET
CS90005
93352 LE BOURGET CEDEX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (C.C.T.P)

Objet du marché : Marché de fournitures d'un ensemble de projection de planétarium itinérant en position fixe

1.1. Le musée : institution et mission

Fondé en 1919, le musée de l’Air et de l’Espace est l’un des premiers musées aéronautiques et spatiaux du monde, par son ancienneté et la richesse de ses collections dans les trois domaines du vol : l’aérostation, l’aviation et l’espace. Sa première mission est d’assurer la conservation et l’enrichissement des collections de l’État ainsi que la présentation au public du patrimoine historique et culturel national dans le domaine de l’aéronautique et de l’espace. Situé à 10 minutes de Paris, sur l’aéroport de Paris-Le Bourget, berceau de l’aviation civile et premier aéroport d’affaires européen, le musée est également un musée de site et un lieu vivant, en prise directe avec l’aéronautique contemporaine.

Avec l’appui du ministère des Armées, le musée de l’Air et de l’Espace a réaffirmé en 2019, son ambition d’être un pôle de référence à l’échelle nationale et internationale, dans les domaines aéronautique et spatial, tout en confortant son rôle d’acteur culturel majeur dans un panorama francilien en pleine transformation. De 2019 à 2025, plusieurs espaces ont été rénovés et créés : Grande Galerie, comprenant la salle des Huit Colonnes, le Hall Pionniers de l’Air et le Hall Grande Guerre (2019), médiathèque-ludothèque (2023), Hall de la navigation aérienne et du contrôle aérien (2025), espace d’animation Simu Pilote (2025).

Pour la période 2026-2030, le musée de l’Air et de l’Espace ambitionne de nouvelles refontes muséographiques ; l’espace dédié au planétarium en fait partie.

L’offre de visite du musée s’articule autour de l’accès aux collections permanentes et aux expositions temporaires (Check-in) ainsi qu’aux avions visitables (Boarding Pass), l’ensemble constituant le droit d’entrée. En complément, le musée propose des activités optionnelles (planétarium, tour de contrôle, Planète Pilote, Simu Pilote, ateliers, visites guidées...) : une offre de médiation mêlant apprentissage et divertissement.

1.2. Les espaces

L’exposition permanente du musée se déploie dans plusieurs halls d’exposition sur près de 25 000m², et en extérieur :

- Hall Pionniers de l’Air
- Hall Grande Guerre
- Hall de l’Espace
- Hall Entre-deux-guerres
- Hall des Hélicoptères
- Hall de la Cocarde
- Hall des Prototypes
- Hall Concorde
- Hall Seconde Guerre mondiale
- Hall Normandie-Niemen
- Médiathèque-ludothèque
- Tarmac (avions exposés en statique).

Le parcours de visite alterne parti-pris chronologique et parti-pris thématique, et les halls sont indépendants les uns des autres, il n'existe donc pas de flux de visite pré-établi.

Le planétarium se situe en face du hall de l'Espace, reliant ainsi astronautique et astronomie. Il a été ouvert en mai 1985, puis rénové en 1999-2000.

2 – Spécifications générales

2.1 Objet du marché

Le musée de l'Air et de l'Espace dispose à l'heure actuelle d'une salle de planétarium de 53 places équipée d'un projecteur optomécanique Zeiss ZKP3/B installé en 2000 ainsi que de trois vidéoprojecteurs commandés par le logiciel de multi-affichage Wings 4 de marque Stumpfl. Il ne dispose pas de système de projection numérique de type *fulldome*.

Dans les années à venir, u projet de rénovation complète de la salle est prévu, consistant en une destruction du bâtiment existant et une reconstruction d'une salle plus grande, plus moderne, équipée d'un système de diffusion numérique *fulldome* non encore défini.

La période d'absence complète de toute salle fixe lors des travaux doit être compensée par l'achat d'un système de planétarium itinérant comprenant l'ensemble de projection et le dôme gonflable.

Il était prévu que le système de projection actuel soit utilisé jusqu'au début des travaux de destruction de la salle.

Au regard d'une panne importante survenue en mai 2025 et des difficultés actuelles de projection, le musée de l'Air et de l'Espace souhaite acquérir l'ensemble de projection itinérant en avance et l'installer dans sa salle fixe jusqu'au début des travaux afin de pouvoir continuer à proposer cette activité au public.

2.1. Objectifs

L'acquisition d'un ensemble de projection numérique itinérant, a pour but de remplacer le système optomécanique actuel vieillissant et d'assurer la continuité du service tout en passant au numérique.

L'ensemble de projection permettra :

- la diffusion de données astronomiques les plus rigoureuses possibles scientifiquement
- la diffusion de séquences d'astronomie de type *fulldome* en temps réel et enregistrées
- la programmation par l'équipe interne du planétarium de séquences astronomiques
- la diffusion de spectacles de planétarium de type *fulldome* préenregistrés
- la diffusion d'évènements en direct dans le cadre d'évènements au musée
- au musée de collaborer plus facilement avec d'autres structures possédant un planétarium numérique.

2.2 Les attendus

2.2.1 Définition

L'ensemble de projection est défini comme l'ensemble des éléments vidéographiques, informatiques, électriques, sonores et support physique permettant l'installation dans la salle du planétarium, le pilotage, la programmation et la diffusion sur le dôme.

Le système de projection désigne le vidéoprojecteur et les éléments optiques.

2.2.2 Lieu de projection

L'ensemble de projection devra pouvoir diffuser sur un dôme de 8,2 mètres de diamètre non incliné et datant de 1987, dont la base est à une hauteur de deux mètres, dans une salle orientée non inclinée de 53 places. Cet ensemble de projection sera par la suite utilisé dans un dôme gonflable dont les caractéristiques ne sont pas connues à l'heure actuelle, mais dont le diamètre sera supérieur ou égal à 6 mètres.

2.2.3 Système de projection et support

Le vidéoprojecteur du système de projection devra être de résolution minimum dite « 4K », d'une luminosité d'au minimum 7000 lumens. La technologie est laissée au choix du candidat. Le choix de cette technologie de vidéoprojecteur devra être justifié dans l'offre. Le candidat devra prendre en compte dans son offre l'installation du bâti de support du système de projection nécessaire à la mise en place dans la salle en position fixe ainsi que d'une mise à distance pour le public autour du projecteur central. Cette mise à distance devra bénéficier d'une ouverture simple pour permettre l'accès au système de projection en cas d'intervention technique. Le système sonore de l'ensemble de projection devra être branché sur le système son de la salle (table de mixage de type Yamaha MG-12, amplificateurs Crown XLS1002, 5 haut-parleurs, dont un caisson de basse). Tous les éléments cités sont situés dans la régie médiateur actuelle, située à l'entrée de la salle, à l'exception des haut-parleurs situés sur tout le pourtour de la salle.

Les mises à jour des logiciels relatifs au système de projection et support pourront être acquises par la passation d'un bon de commande hors BPU sur présentation d'un devis.

2.2.4 Pilotage

Le pilotage de l'ensemble de projection devra être possible depuis la régie médiateur. Il est à noter que la régie sera réduite de taille dans les prochaines semaines par des travaux d'aménagements conduits en interne par l'équipe musée. Le pilotage du système au plus proche du public, soit en dehors de la régie médiateur devra être aussi possible. Il est à noter pour le candidat que la régie et la position du système de projection sont éloignées de plusieurs mètres. Les deux zones sont reliées par un système de passage de câbles sous-terrains.

2.2.5. Station de production

Le candidat fournira en plus de l'ensemble de projection une station de production composée au minimum d'un ordinateur et de la suite logicielle permettant la programmation de séquence et de séance en dehors de la salle de projection en dehors.

Les mises à jour des logiciels relatifs à la station de production pourront être acquises par la passation d'un bon de commande hors BPU sur présentation d'un devis.

2.2.6. Maintenance

En parallèle de cette installation, il est prévu d'inclure dans l'objet de ce marché des prestations de maintenance préventive annuelle à distance. Il est également prévu de pouvoir faire appel au titulaire pour des prestations de maintenance curative à distance et aussi sur site en cas de panne importante.

Pour la maintenance préventive annuelle l'intervention doit nécessairement avoir lieu le lundi entre 8h et 18h ou du mardi au vendredi soit entre 8h et 10h soit entre 16h30 et 18h00.

Pour la maintenance curative les interventions pourront avoir lieu du lundi au dimanche entre 8h et 18h. Ces horaires valent pour toutes les interventions de maintenance curative qu'elles aient lieu à distance ou sur site.

Ces prestations de maintenance font l'objet d'une part à bons de commande dont les prix seront formalisés par le Bordereau des prix unitaires à compléter par les candidats qui est joint dans le présent dossier de consultation des entreprises.

2.2.7. Fournitures annexes à l'ensemble de projection

Le candidat devra prévoir de plus dans son offre :

- Une licence d'exploitation de cinq ans d'un spectacle de planétarium d'environ trente minutes à destination du jeune public à choisir parmi une liste de films.
- La formation à l'utilisation, la programmation et la petite maintenance de l'ensemble de projection pour une équipe de cinq personnes.

2.2.8 Réglementation

Toutes les installations devront répondre aux normes de sécurité d'un ERP de type Y.

2.2.9 Gestion par le musée

Le musée de l'Air et de l'Espace prend en charge le démontage du projecteur actuel si non retenu en Prestation Supplémentaire Eventuelle (PSE – voir point 2.3) et des projecteurs annexes, la fourniture du courant électrique en 220 V au niveau de la régie médiateur et au niveau du projecteur central. Il prend en charge la fourniture de la liaison internet.

Des plans de la salle de planétarium ainsi que des photos sont fournis en annexe de ce document.

2.3. Prestation supplémentaire éventuelle (PSE 1) - obligatoire : démontage

Le candidat proposera le démontage de l'ensemble du système existant Zeiss ZKP3/B comprenant l'ensemble du projecteur central, les éléments informatiques et d'alimentation électrique et les différents câblages. Il proposera aussi le démontage de la mise à distance ainsi que du support du vidéoprojecteur central. Ces éléments seront sortis du bâtiment du planétarium où ils seront pris en charge par le musée.

Le candidat fournira une note technique détaillée de l'ensemble de projection dont les informations obligatoires suivantes :

- La justification de la technologie et du choix du vidéoprojecteur du système de projection.
- Les caractéristiques techniques de son ensemble de projection : résolution sur le dôme, luminosité et contraste du projecteur, bruit, type de liaison internet nécessaire, conditions d'hygrométrie et de température d'utilisation et de stockage, durée de vie estimée des

consommables éventuels, puissance électrique nécessaire des divers sous-ensemble. Les caractéristiques des systèmes optique (lentille, etc.) et informatique devront être précisées.

- Un plan précis d'implantation du projecteur et de la mise à distance au centre de la salle et un plan d'implantation du système de pilotage dans la régie médiateur.
- Une description des modalités de passage de la position fixe dans la salle actuelle à un système itinérant lors de l'achat de la structure gonflable dans le futur.
- Une description précise de son logiciel, de ses possibilités de projection en temps réel, de ses capacités de diffusion en astronomie, de sa rigueur scientifique, de ses possibilités de mise à jour en termes de données scientifiques, mais aussi d'évolution logicielle. Il devra montrer aussi les possibilités de diffusion autre que de la diffusion en temps réel (diffusion de spectacles, diffusion d'événements en direct), mais aussi dans d'autres domaines que l'astronomie (événements artistiques, autres disciplines scientifiques, etc.). Des exemples précis de ce genre de diffusions seront appréciés. Une attention sera portée à la facilité d'utilisation du logiciel en cours de séance, mais aussi en termes de programmation pour l'équipe du planétarium.
- Des précisions sur les possibilités d'échange, de coopération et de partenariats entre les différentes structures de planétarium possédant ses systèmes. Des exemples de coopérations possibles entre différentes structures de planétarium seront appréciés.
- Une description des solutions proposées en termes de maintenance régulière à distance, et d'intervention en cas de panne, que cela soit à distance ou sur place.
- Un plan électrique du système.
- Un calendrier précis d'installation sur site et de formation de l'équipe.

2.5. Planning

L'installation doit avoir lieu avant le 30 juin 2026. Une installation en premier trimestre 2026 est fortement souhaitée.

L'installation et la formation devront minimiser le temps de fermeture du planétarium. Les travaux ne doivent pas impacter l'exploitation courante du musée. Le lundi est un jour de fermeture du musée, ce jour est à prioriser autant que possible. Les livraisons et l'accès de matériel lourd doivent se faire en dehors des horaires d'ouverture public (du mardi au dimanche de 10h à 17h du 1^{er} Octobre au 31 mars, 10h 18h du 1^{er} avril au 30 septembre)

ANNEXES

1. Le musée de l'Air et de l'Espace en 11 dates clés

1919 : création d'un conservatoire de l'aéronautique sur proposition d'Albert Caquot, ingénieur des Ponts et Chaussées pionnier dans ce domaine, dans un hangar d'Issy-les-Moulineaux sous le nom de « Collections de l'aéronautique ».

1920-1921 : les collections s'installent, à la suite d'inondations, dans l'établissement d'aéronautique militaire de Chalais-Meudon.

1936 : l'espace faisant défaut à Chalais-Meudon, une partie des collections est déménagée à Paris, boulevard Victor (XVe arrondissement). L'appellation « musée de l'Air » est retenue.

1939 : le musée ferme au public, le hall d'exposition du boulevard Victor est en partie détruit par un bombardement. Les collections de Chalais-Meudon ne sont à nouveau accessibles au public qu'à partir de 1960.

À partir de 1973 : les collections sont peu à peu regroupées sur le mythique aéroport du Bourget. Le nouveau musée de l'Air est inauguré le 27 mai 1975.

1981 : les vols commerciaux cessent, l'aéroport du Bourget est dorénavant réservé à l'aviation d'affaires.

1983 : le musée de l'Air inaugure son hall « Espace », retraçant la conquête spatiale, et devient le musée de l'Air et de l'Espace.

1994 : l'aérogare est inscrite à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques.

2013 : la salle des Huit Colonnes rénovée est inaugurée.

2019 : le musée de l'Air et de l'Espace célèbre son centenaire et ouvre la Grande Galerie rénovée.

2023 : ouverture de la médiathèque-ludothèque du musée.

2025 : réouverture de l'espace Simu Pilote rénové.

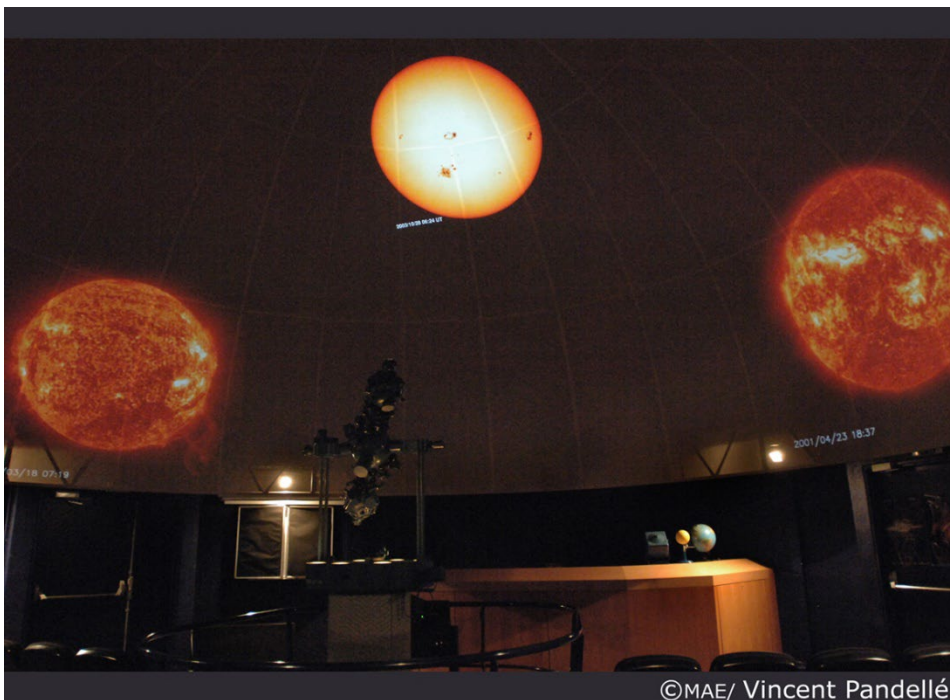
2025 : ouverture du hall navigation aérienne et contrôle aérien.

2. Le musée de l'Air et de l'Espace en chiffres

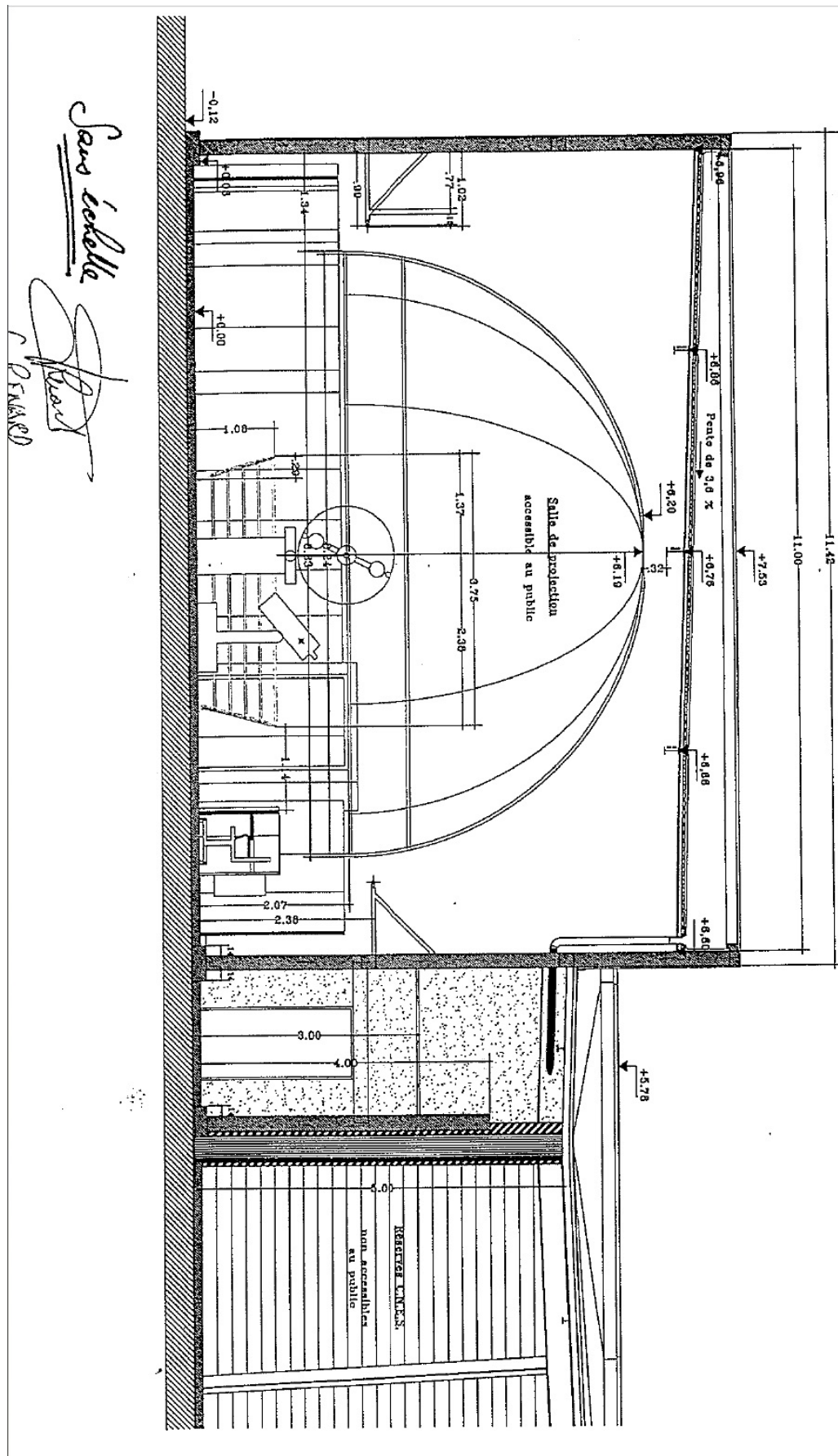
- 25 000 m² d'espaces couverts d'exposition (halls, hangars, Grande Galerie), auxquels s'ajoutent les espaces extérieurs (Rafale, Boeing 747, les deux maquettes grandeur réelle des fusées Ariane I et V)
- Un site de 25 hectares dont 13 hectares dédiés aux réserves et aux ateliers de restauration + de 600 000 objets de collection, protégés par le statut « musée de France »
- + de 400 aéronefs dont 120 sont exposés au public
- 11 halls d'expositions à découvrir : des origines de l'aérostation en 1783 à la conquête de l'Espace
- 1er établissement culturel de la Seine-Saint-Denis par le nombre de visiteurs
- 230 000 visiteurs par an (années sans Salon International de l'Aéronautique et de l'Espace, i.e. le SIAE)
- 300 000 visiteurs les années où a lieu le SIAE



Projecteur ZKP3/B, mise à distance actuelle, support du vidéoprojecteur



©MAE/ Vincent Pandellé



LEGENDES

ECLAIRAGE DE SECURITE

■ R.A.E.S. de balisage - 60 lumens

■ R.A.E.S. d'ambiance - 300 lumens

DETECTION INCENDIE

□ Déclencheur manuel

□ Détecteur optique de fumée

□ Diffuseur d'alarme sonore

□ Diffuseur de message sonore d'évacuation

CIRCULATIONS

□ Accès extérieur

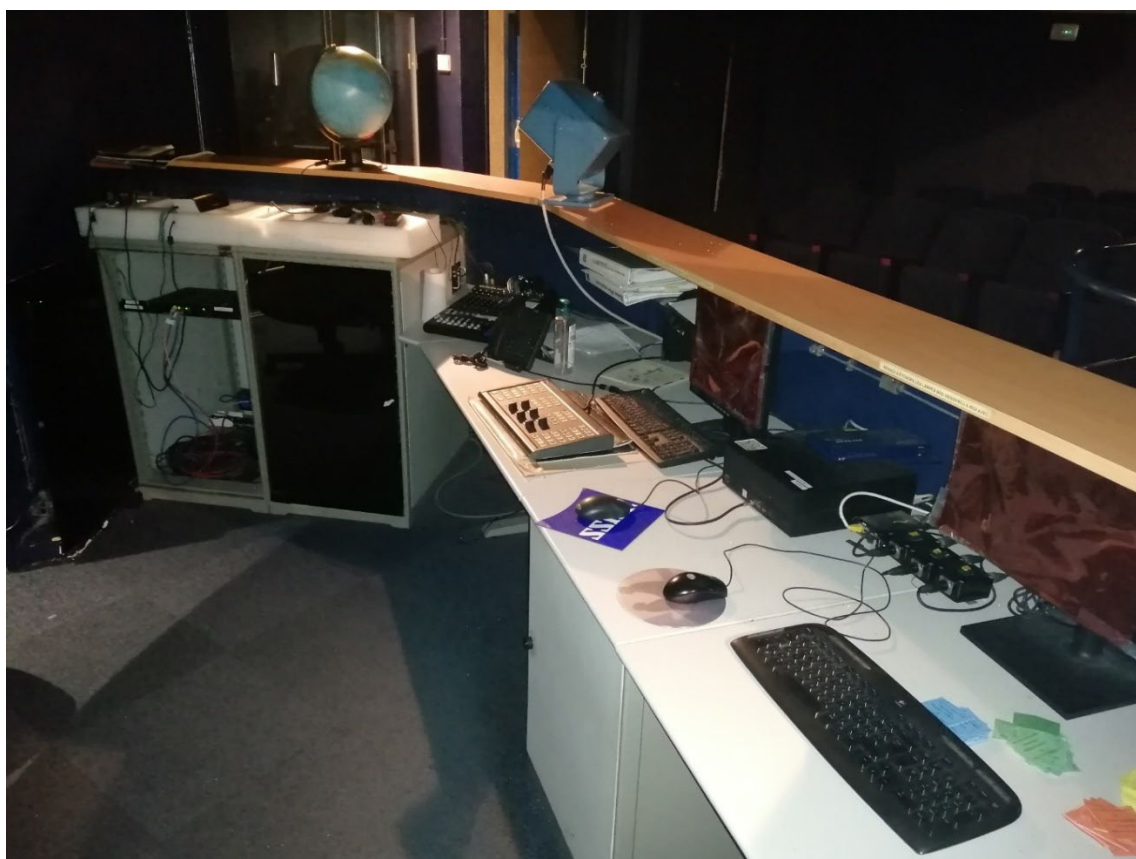
□ Double sens

Sous échelle

F. RENARD

The floor plan shows a circular cinema hall with a central stage area labeled 'Salle de projection accessible au public'. The stage features a 'BARCO' screen and is flanked by 'Panneaux acoustiques'. The seating is arranged in concentric arcs, with rows numbered 1 to 35. Various exits are marked, including 'ENTREE', 'SORTIE', 'Rampes d'accès', and 'Sortie de secours'. Safety equipment locations are indicated by symbols: square with a lightning bolt for R.A.E.S. (balisage and ambiance), square with a star for manual fire alarm pull stations, square with a flame for smoke detectors, and square with a speaker for sounders. A legend at the top explains these symbols. The plan also shows a 'Régie de projection non accessible au public' and a 'Régie du projectionniste'. A note mentions 'Mise-à-jour U.P. - CE 1/2h (avec ferme-porte)'. A scale bar and the signature 'F. RENARD' are also present.

CCTP – Fourniture d'un ensemble de projection de planétarium itinérant en position fixe
Musée de l'Air et de l'Espace octobre 2025





Bureau médiateur