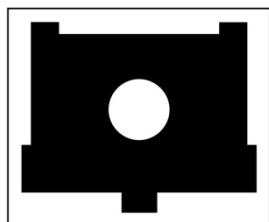


NOTICE DE PRESENTATION APS



RÉAMÉNAGEMENT DES ESPACES TECHNIQUES DE L'AQUARIUM TROPICAL ET DE L'EPPPD

PALAIS DE LA PORTE DORÉE – 75012 Paris

APS, INDICE 0, AVRIL

EPPPD, Maîtrise d'ouvrage
OPPIC, Maîtrise d'ouvrage déléguée
ZWA, Architecte Mandataire
ITF, BET Fluides
CLEAR REEF, BET Aquariologie
ACS, BET Structure
CMA, Économiste

NOTE AU LECTEUR : Pour une lecture optimale, nous vous recommandons d'afficher ce dossier en mode double page (affichage en vis-à-vis). Cette présentation permet une meilleure lisibilité des contenus et une mise en valeur cohérente des éléments graphiques

01. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET	4
01.1. DESCRIPTION DE L'EXISTANT	
01.2. COMPOSITION DU PROJET	
AU REZ-DE-JARDIN, LE PROJET VISE A ADAPTER LES ESPACES AUX BESOINS DES EQUIPES D'AQUARIOLOGIE. LES LOCAUX EXISTANTS, AUJOURD'HUI CONTRAINTS ET INADAPTES, NE PERMETTENT PAS LE DEVELOPPEMENT DE CERTAINS USAGES. L'INTERVENTION PREVOIT LA CREATION DE LOCAUX DEDIES AUX ACTIVITES DE RECHERCHE, QUARANTAINE, ELEVAGE, REPRODUCTION, AINSI QU'UNE CUISINE POUR LES ANIMAUX. L'OBJECTIF EST DE METTRE A DISPOSITION DES ESPACES FONCTIONNELS, DIMENSIONNES ET ADAPTES AUX CONDITIONS D'EXPLOITATION.	
01.3. STRATEGIE DU PROJET	
02. ANALYSE PROGRAMMATIQUE ET FONCTIONNELLE	15
02.1. COMPOSITION PROGRAMMATIQUE	
02.2. ANALYSE PROGRAMMATIQUE	
02.3. L'ORGANISATION DU PROJET	
02.4. INCIDENCES	
03. APPROCHE ENVIRONNEMENTALE DU PROJET	31
03.1. PRODUCTION CHAUD / FROID ET RECUPERATION	
03.2. LOGIQUE DE CONCENTRATION DES SYSTEMES	
04. NOTICE AQUARIOLOGIE ET DE GESTION DE L'EAU	32
04.1. PRESENTATION DES LOTS AQUARIOLOGIQUES	
04.2. DESCRIPTION DES PRESTATIONS DES LOTS AQUARIOLOGIQUES (LOT 13 - TRAITEMENT D'EAU DES AQUARIUMS : FILTRATION ET RESEAUX - ELECTRICITE AQUARIOLOGIQUE)	
04.3. DESCRIPTION DES PRESTATIONS DES LOTS AQUARIOLOGIQUES (LOCAUX QUARANTAINES, REPRODUCTION ET LABORATOIRES)	
04.4. INTERACTIONS AVEC LES AUTRES LOTS	
04.5. ECARTS PROGRAMME	
05. DISPOSITIONS ET PERFORMANCES TECHNIQUES	56
05.1. LOT PLOMBERIE SANITAIRE - CHAUFFAGE – VENTILATION	
05.2. LOT ELECTRICITE COURANTS FORTS ET FAIBLES	
06. INTERVENTIONS STRUCTURELLES SUR L'OUVRAGE	66
06.1. CONTEXTUALISATION ET APPROCHE DES ETUDES	
06.2. INTERVENTIONS STRUCTURELLES AU RDJ	
06.3. INTERVENTIONS STRUCTURELLES AU SOUS-SOL	
07. DÉMARCHES ADMINISTRATIVES ET AUTORISATIONS	70
07.1. CONTEXTE DE L'OPERATION	
07.2. QUELLES AUTORISATIONS ADMINISTRATIVES ?	
07.3. POINTS DE BASCULE A SURVEILLER DANS LE PROJET	
07.4. REGIME D'AUTORISATION – HYPOTHESES A CE STADE APS	
07.5. DEMARCHE DE SECURISATION (PHASE APD)	
08. ANNEXES	72
08.1. ANNEXE 01 : CALENDRIER DE REALISATION	
08.2. ANNEXE 02 : TABLEAU FINANCIER	

01. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

01.1. DESCRIPTION DE L'EXISTANT

L'Établissement Public du Palais de la Porte Dorée est situé avenue Daumesnil, dans le 12^e arrondissement de Paris. Construit par l'architecte Albert Laprade à l'occasion de l'Exposition coloniale internationale de 1931, l'ensemble fait l'objet d'un classement partiel au titre des monuments historiques depuis 1987.

Depuis sa construction, le bâtiment a connu plusieurs campagnes de travaux et de réaménagement, traduisant l'évolution de ses usages dans le temps. Il constitue aujourd'hui un équipement recevant du public, structuré autour de deux entités distinctes : l'Aquarium tropical, implanté en partie basse, et la Cité nationale de l'histoire de l'immigration.

Le bâtiment s'organise sur cinq niveaux :

Le sous-sol regroupe principalement des locaux techniques et des espaces logistiques. Le rez-de-jardin accueille majoritairement des bureaux administratifs ainsi que certains espaces recevant du public. Le rez-de-chaussée correspond au niveau principal d'accueil, avec notamment la billetterie et les accès aux salons. Les deux niveaux supérieurs sont dédiés aux espaces d'exposition de la Cité nationale de l'histoire de l'immigration.

L'organisation des flux et des accès s'articule autour de trois niveaux principaux. Les accès piétons s'effectuent majoritairement depuis l'avenue Daumesnil.

Deux entrées accessibles aux personnes à mobilité réduite sont aménagées au sud-ouest et au sud-est, elles permettent de rejoindre directement les circulations verticales, notamment l'ascenseur.

L'accès principal du public se situe dans l'axe central de la façade, par l'intermédiaire d'un escalier monumental.



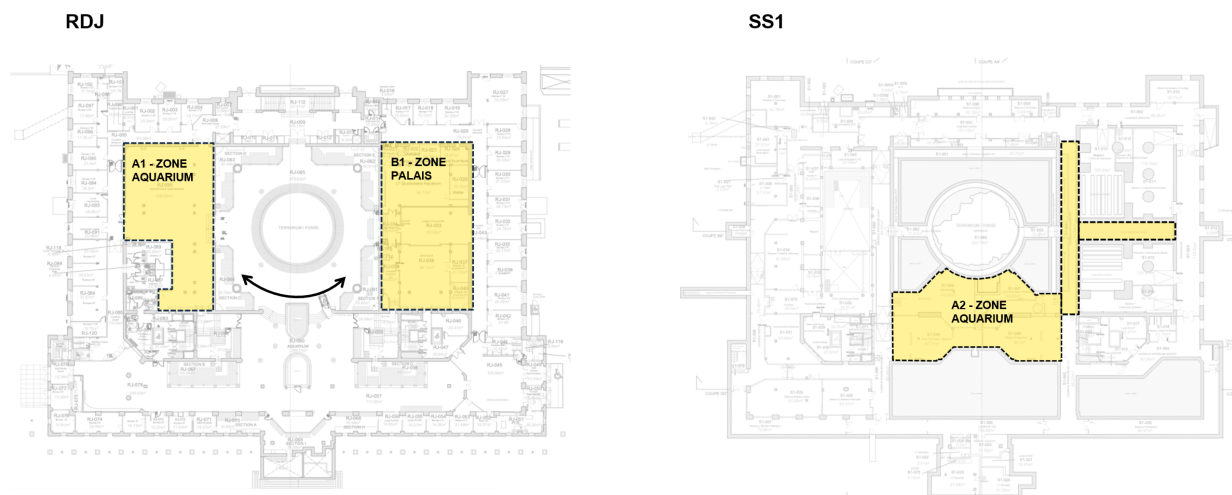
FAÇADE PRINCIPALE DU MUSÉE

01.2. COMPOSITION DU PROJET

1.2.1 PERIMETRE ET ORGANISATION DU PROJET

Le projet porte sur la réhabilitation des espaces techniques de l'Aquarium tropical. L'intervention concerne les niveaux du sous-sol et du rez-de-jardin et comprend des travaux de réorganisation des locaux, de cloisonnement et d'amélioration des conditions de confort et d'exploitation.

Le périmètre du projet s'articule autour de trois zones principales. Au rez-de-jardin, la zone A1 correspond aux espaces des aquariums, et la zone B1, zone Palais, regroupe des espaces attenants. Au sous-sol, la zone A2 est dédiée aux locaux techniques liés au traitement de l'eau ainsi qu'aux réserves du musée.



1.2.2 OBJECTIFS DU PROJET

Au rez-de-jardin, le projet vise à adapter les espaces aux besoins des équipes d'aquariologie. Les locaux existants, aujourd'hui contraints et inadaptés, ne permettent pas le développement de certains usages. L'intervention prévoit la création de locaux dédiés aux activités de recherche, quarantaine, élevage, reproduction, ainsi qu'une cuisine pour les animaux. L'objectif est de mettre à disposition des espaces fonctionnels, dimensionnés et adaptés aux conditions d'exploitation.

Au sous-sol, le projet prévoit la réorganisation des espaces techniques occupés par les équipes de maintenance. Les locaux existants sont aujourd'hui étroits, dispersés et peu lisibles. L'intervention permet de regrouper et structurer les fonctions techniques : traitement de l'eau, pompes, filtres, zones de stockage et atelier. Elle s'accompagne d'un curage des réseaux obsolètes afin de simplifier les installations et de faciliter leur maintenance.

Le projet vise également à améliorer les conditions d'exploitation technique du musée et de l'Aquarium, ainsi qu'à mettre à niveau les équipements pour répondre aux exigences réglementaires, notamment en matière d'ICPE, et optimiser les consommations énergétiques.

Enfin, une attention particulière est portée au traitement de l'air au sous-sol. Les locaux présentent actuellement une ventilation insuffisante, notamment en raison de la condamnation des cours anglaises.

1.2.3 ÉTAT EXISTANT PAR ZONE

Le bâtiment s'inscrit dans un volume de forme rectangulaire d'environ 60×80m.

Comme indiqué précédemment, l'accès principal se fait au RDC par l'escalier monumental. Un accès secondaire, accessible aux personnes à mobilité réduite ainsi qu'aux groupes scolaires, est situé à l'est du bâtiment et permet l'accès au RDJ.

Pour la description des espaces, la lecture du plan s'effectue avec le bâtiment orienté au nord, l'escalier monumental étant situé en partie basse, au sud :

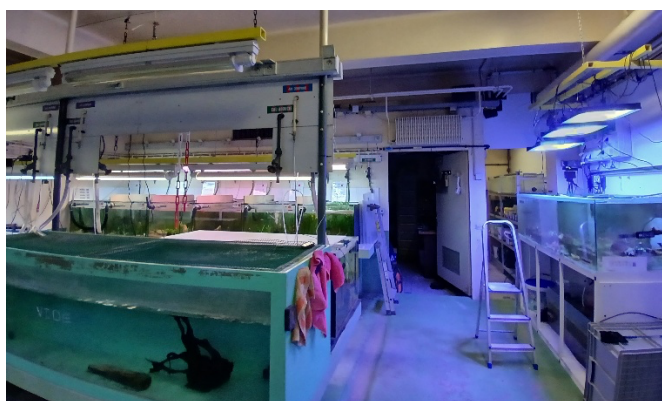
REZ-DE-JARDIN

Dans le périmètre d'intervention au RDJ, on distingue plusieurs zones : la Zone Aquarium, la Zone Palais et la Zone Musée.

À droite, à l'est du bâtiment, se trouvent les zones actuelles d'aquarium comprenant les locaux de quarantaine, le laboratoire, les vestiaires, les ateliers et la cuisine pour les animaux. On trouve également une zone musée/aquarium avec un espace de médiation et de réunions, ainsi qu'un espace de réserves destiné aux activités culturelles de l'aquarium.

Concernant l'état des locaux aquariologiques existants, ceux-ci nécessitent une importante restauration. Il s'agit de locaux qui ne permettent pas la création d'un espace flexible, capable d'accueillir à la fois des installations d'eau douce et d'eau salée. De plus, les espaces sont obsolètes et demandent une mise à niveau. La cuisine est petite et ne permet pas à plusieurs employés de travailler simultanément. La salle de réunion est en bon état, mais un désir de modernisation et d'adaptation aux nouvelles exigences a été exprimé.

À gauche, à l'ouest du bâtiment, se trouve l'actuel espace d'exposition temporaire Aujourd'hui, la salle d'exposition est en très bon état, avec un système de désenfumage, des issues de secours et des finitions de qualité. Cependant, il manque un accès PMR direct depuis le centre de l'espace, au niveau du terrarium.



SALLE D'EXPOSITIONS EXISTANTE AU RDJ



LOCAUX AQUARIOLOGIQUES EXISTANTS AU RDJ

SOUS-SOL

Actuellement, le périmètre d'intervention du SS1 est composé de la circulation située à l'est, d'un bassin et de deux cuves à droite, ainsi que de quatre locaux techniques accueillant les équipements techniques, le traitement des eaux douce et de mer, ainsi qu'un espace de réserves pour l'aquarium.

Les locaux en sous-sol sont dans un état de détérioration dû à une mauvaise ventilation et à une gestion insuffisante du renouvellement d'air. Les murs présentent des traces de salpêtre et le béton commence à se dégrader, laissant apparaître les armatures.

Concernant les équipements de traitement de l'eau douce, ceux-ci sont à conserver compte tenu de leur bon état. En revanche, l'ensemble des équipements de traitement de l'eau de mer sera remplacé et déplacé dans un espace fermé permettant un traitement adéquat de l'air.

Les cuves situées dans le couloir sont obsolètes et génèrent des problèmes d'humidité sur les murs, au même titre que le bassin. Leur suppression est donc nécessaire.

De manière générale, il existe un besoin de réorganisation de l'espace afin d'en améliorer l'efficacité, ainsi que de procéder à un curage des installations obsolètes. En effet, les plafonds sont encombrés de nombreuses canalisations, dont l'usage exact et l'état de fonctionnement ne sont pas clairement identifiés.



RESERVES EXISTANTES AU SS1



CIRCULATION EXISTANTE AU SS1

01.3. STRATEGIE DU PROJET

1.3.1 PHASAGE DES INTERVENTIONS

Le musée de la Porte Dorée ne fermera pas ses portes pendant l'intervention : les aquariums resteront en service et le traitement de l'eau ne devra pas être interrompu.

Au RDJ, la zone aquarium, comprenant les espaces de reproduction, les quarantaines, la cuisine, la salle des animaux vivants et les laboratoires, continuera de fonctionner pendant les travaux. Ces espaces sont nécessaires à la maintenance des aquariums du musée.

C'est pourquoi les travaux seront réalisés en deux phases. Dans un premier temps, les travaux seront effectués à gauche, les nouveaux espaces aquarium seront créés. Une fois ceux-ci achevés, les activités des anciens locaux pourront être transférées vers les nouveaux espaces. Dans un second temps, l'intervention portera sur les anciens espaces aquarium afin de créer un espace public comprenant une salle d'exposition temporaire, une salle de réunion et des réserves.

En sous-sol, un phasage détaillé des installations est prévu, garantissant qu'à aucun moment le traitement de l'eau ne sera interrompu. Il comprend une phase initiale, une phase intermédiaire et une phase finale pour les réseaux de traitement de l'eau.

1.3.2 ATTENDUS ARCHITECTURAUX

Les interventions portent sur une réhabilitation globale des espaces, intégrant des travaux de transformation, de réorganisation et de création, tous corps d'états confondus. Le projet prévoit notamment la reconfiguration de certains espaces existants afin de répondre aux besoins de l'aquarium, avec la dépose de l'actuelle salle d'exposition temporaire au profit de surfaces techniques et fonctionnelles complémentaires.

Une attention particulière est portée aux installations de traitement de l'eau (eau douce et eau de mer), avec leur modernisation complète afin d'améliorer le contrôle sanitaire, le fonctionnement global des installations et leur conformité réglementaire. Le traitement des eaux usées et des eaux neuves est également intégré au projet.

Le programme inclut la création de nouvelles zones de quarantaine, adaptées aux différentes typologies d'espèces, ainsi que la mise à niveau et la réorganisation des espaces techniques existants (vestiaires, laboratoires, locaux de maintenance) afin d'en améliorer le fonctionnement. De nouveaux espaces spécialisés, tels qu'un laboratoire vétérinaire et un espace de recherche, viennent compléter ces dispositifs.

Par ailleurs, le projet développe un espace modulable destiné à accueillir expositions, conférences et actions de médiation, en lien direct avec le parcours de visite.

En sous-sol, une réorganisation des locaux est prévue, comprenant l'amélioration des espaces de réserves, la création de locaux de maintenance et le curage des réseaux obsolètes. Un nouveau dispositif de ventilation est également mis en place afin d'assurer des conditions d'ambiance adaptées.

1.3.3 PRINCIPES DE CONCEPTION ET STRATEGIE GLOBALE

Le projet repose sur une organisation claire en deux entités complémentaires :

- Un pôle public, dédié à l'accueil des visiteurs et au parcours muséographique.
- Un pôle technique et aquariologique, regroupant les espaces de fonctionnement, de maintenance et de gestion du vivant.

Cette distinction permet de garantir une lisibilité du projet ainsi qu'un fonctionnement optimal, en assurant une séparation stricte des circulations entre public et personnel. Une attention particulière est portée à la préservation de la confidentialité et des conditions de travail des équipes, tout en permettant, de manière maîtrisée, de rendre perceptibles certaines activités liées au vivant (zones de travail, quarantaines) dans une logique pédagogique.

REGLEMENTATION APPLICABLE ET ACCES

Le bâtiment est classé et protégé au titre des monuments historiques. À ce titre, l'ensemble des éléments proposés devra être validé avec l'ACMH à l'issue de la phase APS. À ce jour, plusieurs réunions de suivi ont été organisées avec leurs équipes afin de leur présenter l'avancement du projet. Néanmoins, certains points présentent des interférences entre leur périmètre d'intervention et le nôtre.

Concernant le sous-sol, un système de ventilation mécanique a été prévu afin de préserver les murs existants, actuellement soumis à des phénomènes de dégradation liés à l'humidité et à la présence de sels.

L'ensemble de ces interventions devra être concerté avec l'ABF et la MOA à l'issue de la phase APS, qui permettra de définir précisément les limites d'intervention de chaque partie dans le cadre du projet commun du sous-sol.

Concernant le RDJ, il conviendra de présenter un détail relatif à l'ancrage des parois pliables, ainsi que l'avancement des escaliers et le renforcement de la dalle au niveau de la zone aquarium.

En complément des validations patrimoniales mentionnées précédemment, le projet devra répondre aux exigences réglementaires en vigueur. À ce stade de la phase APS, aucun bureau de contrôle n'est missionné. Les dispositions techniques présentées restent donc à confirmer et feront l'objet de vérifications et de validations lors des phases ultérieures.

Le projet mélange deux réglementations différentes : la zone des travailleurs de l'aquarium suit le Code du travail, tandis que la zone du musée, en tant qu'établissement recevant du public, est soumise à la réglementation ERP de deuxième catégorie.

Dans notre zone d'intervention, nous avons deux types d'ERP :

- ERP de type Y, correspondant à la zone des coulisses et à la zone d'expositions,
- ERP de type L, correspondant à la zone de la salle de réunion.

Les espaces seront conçus en respectant ces deux classifications, en tenant compte des degrés coupe-feu, des désenfumages et des issues de secours. Les espaces publics seront équipés d'un désenfumage et les espaces CDT et ERP seront séparés par une paroi CF1h.

Une attention particulière est portée aux accès.

Concernant l'accès principal au bâtiment, dans la situation existante, il existe un problème concernant l'accès PMR. L'accès principal pour les PMR se fait depuis le côté droit du bâtiment et non par l'entrée principale, ce qui crée une certaine inégalité par rapport aux autres visiteurs. Il est cependant difficile de résoudre cette situation autrement, en raison des escaliers monumentaux existants.

Concernant la circulation intérieure, dans l'espace central de l'aquarium, au sein de notre zone d'intervention, les visiteurs ont un accès principal par le centre, via deux escaliers symétriques de chaque côté. Cela permet une circulation fluide depuis la zone centrale des aquariums vers la zone d'expositions. En revanche, l'accès PMR se fait par l'arrière : il faut traverser une porte sud, passer par le palier des escaliers et ascenseurs, puis entrer par l'arrière de la zone d'expositions.

Dans notre projet, nous avons l'ambition d'inverser cette situation et de mettre au premier plan une circulation et un accès faciles à tous les espaces, en suivant le sens de visite du musée. Nous proposons donc deux plateformes élévatoires PMR à côté des escaliers, offrant un accès équivalent aux PMR et aux autres visiteurs.

Conscients que nous travaillons dans un bâtiment classé et protégé, toute intervention suit une logique conservatrice. Nous avons choisi des plateformes élévatoires intégrées au sol et non visibles, conservant l'harmonie de l'espace tout en offrant un confort optimal aux utilisateurs.

Pour les accès publics, ceux-ci se font depuis la zone centrale. Nous conservons également la possibilité de créer un accès secondaire PMR/public depuis la zone sud, en passant par les escaliers.

AMBIANCES ET MATERIAUX

Dans la continuité de la distinction entre deux entités, l'espace public et les espaces de travail, le projet développe deux ambiances adaptées à leurs usages. La matérialité du projet vise à concilier exigences techniques et qualité architecturale, en proposant des ambiances adaptées aux contraintes liées à l'humidité, à la maintenance et au confort des usagers.

Les zones dédiées aux aquariums nécessitent un contrôle précis de la luminosité, ainsi que des conditions spécifiques de température et d'humidité. À l'inverse, les espaces publics répondent à des exigences propres en matière de ventilation et de désenfumage. Les espaces de travail (quarantaines, élevage) ont des conditions d'éclairage non homogènes et répondant à des scénarios de faible à forte intensité, tandis que les espaces ouverts au public proposent des ambiances plus tamisées, caractérisées par une lumière indirecte et chaleureuse.

Concernant les matériaux, l'intervention s'inscrit dans un bâtiment protégé, impliquant une approche respectueuse de l'existant et attentive à son intégration. Le projet cherche ainsi à valoriser les qualités spatiales en place tout en affirmant une écriture contemporaine mesurée.

Le bâtiment existant se caractérise par un volume massif, composé de façades en pierre, de murs porteurs et d'escaliers monumentaux. En réponse, le choix s'oriente vers des éléments métalliques, qui instaurent un contraste assumé avec l'existant et permettent une lecture claire et lisible de l'intervention. Celle-ci se veut légère et vient se poser de manière subtile au sein du volume, laissant percevoir la structure originelle dans toute sa matérialité.

L'intervention globale adopte une approche minimaliste, reposant sur une palette restreinte de trois matériaux. Le métal est utilisé pour les éléments verticaux, le mobilier et les dispositifs de rangement. Un second matériau, léger et textile, sous forme de rideaux, permet de moduler les espaces, de les scénographier et d'introduire des degrés de privacité. Enfin, un revêtement de sol en linoléum et résine assure une continuité avec l'existant, en proposant une surface homogène et unifiée.

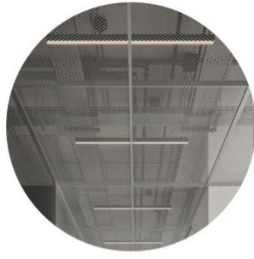
Enfin, une teinte d'accent vient ponctuer et accompagner l'ensemble du projet, des rideaux à la signalétique. Ce choix chromatique, inspiré des profondeurs marines, constitue un fil conducteur symbolique et sensible à l'échelle du projet.



MURS : TÔLE LISSE EN
ALUMINIUM



SOL : LINOLÉUM



ÉLÉMENTS AJOUTÉS :
GRILLE / MAILLE

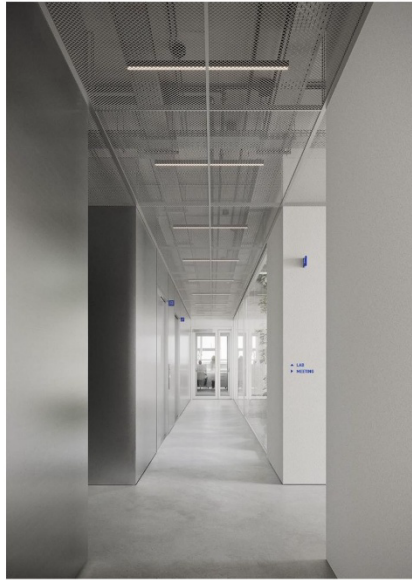


RIDEAUX BLEU KLEIN



SIGNALÉTIQUE BLEU KLEIN

MATERIALITE PROJET



REFERENCE BUSSELLI SCHERER ARCHITEKTEN

À la suite de l'analyse de références issues du patrimoine historique, telles que les projets des Galeries Lafayette, OMA (Paris), Fondation Cartier, Jean Nouvel (Paris) et Musée des arts décoratifs – Antoine Dufour (Bordeaux), qui met en œuvre un élément léger comme dispositif d'intervention, le projet s'inscrit dans une démarche similaire de réversibilité et de mise en valeur de l'existant.

L'introduction d'un élément architectural léger permet d'intervenir de manière mesurée au sein du bâti, en limitant l'impact sur les structures existantes tout en affirmant une écriture contemporaine lisible. Ce dispositif agit comme une strate additionnelle, clairement identifiable, qui dialogue avec le patrimoine sans chercher à l'imiter.

Par sa légèreté constructive et sa mise à distance des éléments historiques, cette intervention garantit la préservation des qualités spatiales et patrimoniales du lieu, tout en offrant de nouvelles possibilités d'usage et de parcours. Elle permet ainsi d'articuler les exigences programmatiques actuelles avec le respect du cadre bâti existant, dans une logique de réversibilité et d'évolutivité du projet.



REFERENCE MUSEE DES ARTS DECORATIFS – ANTOINE DUFOUR (BORDEAUX)



REFERENCE GALERIES LAFAYETTE – OMA (PARIS)

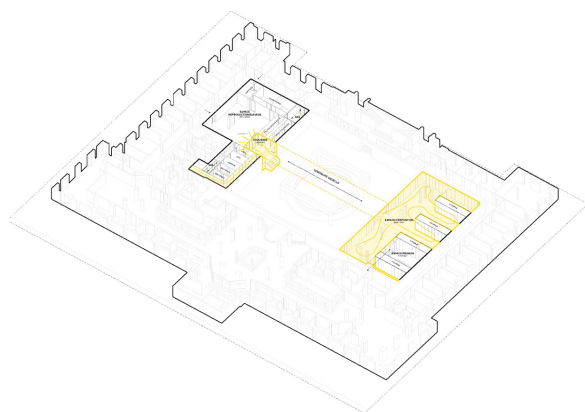
ORGANISATION ET VARIANTES

Les espaces publics structurent fortement l'implantation du projet. Ils viennent contraindre la position des zones techniques, notamment les espaces de reproduction et de quarantaine, qui nécessitent des surfaces importantes et des liaisons directes avec les locaux associés.

Ces espaces techniques doivent être regroupés et proches les uns des autres afin de garantir un fonctionnement cohérent et de limiter les risques de contamination. Cette organisation impose une trame assez rigide et réduit les possibilités de distribution. Malgré ces contraintes, le projet propose deux manières d'organiser les espaces, correspondant à deux approches différentes. Les deux versions sont présentées ci-après, chacune avec ses implications spatiales.

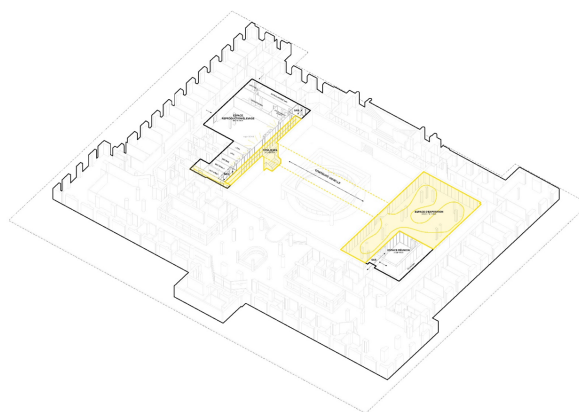
Dans les deux options, le programme a été étudié en détail et les différentes entités ont été positionnées de manière stratégique, notamment les zones de repro-élevage, la salle des animaux vivants, la cuisine et les laboratoires. Ces espaces, susceptibles d'être présentés au public, sont mis en avant, tandis que les zones de quarantaine, le laboratoire vétérinaire et les vestiaires sont implantés en retrait.

Le parcours public s'articule autour de deux modes de visite complémentaires : « **participer** » et « **voir** ». Le premier correspond à une expérience d'espaces interactifs, dédiés à la médiation, aux ateliers et aux échanges, tandis que le second relève davantage de l'observation des aquariums et des dispositifs muséographiques. Dans les deux cas, les circulations du personnel et du public sont dissociées et ne se croisent jamais. Une distinction claire est ainsi établie entre les espaces publics et les espaces privés.



V1

PARTICIPER



V2

VOIR

AXONOMETRIES VARIANTES

– V1 : PARTICIPER

Dans cette option, notre objectif est de placer le visiteur au centre du projet et de proposer un espace capable d'accueillir différentes activités, des ateliers ludiques pour les enfants ainsi que des présentations.

Dans la zone des coulisses, nous proposons un espace de plan carré pouvant accueillir une grande table ou du mobilier mobile, permettant de réaliser des activités et de travailler autour des zones de laboratoires et de reproduction.

De larges ouvertures vitrées sont aménagées sur trois côtés afin de générer une ambiance immersive, où l'on se trouve entouré par l'activité. Cependant, ces ouvertures peuvent être occultées par des rideaux, permettant de créer un espace plus intime et privatif pour les travailleurs, avec une ouverture modulable selon les besoins.

Néanmoins, l'espace reste toujours ouvert au public, afin de permettre la continuité des activités et des interactions, même lors de ces configurations plus fermées.



SALLE DE EXPOSITIONS RDJ – V1



COULISSES RDJ – V1

– V2 : VOIR

À l'inverse, cette deuxième version met en avant la privacité des espaces de travail et cherche à maintenir une certaine distance entre le public et le personnel, notamment via le couloir.

Une double circulation est mise en place. Dans ce cas, la zone des coulisses devient une sorte de galerie de circulation et d'exposition, où les visiteurs perçoivent les espaces de laboratoires et de reproduction mis à distance de la circulation du personnel.

Cette disposition permet de préserver l'intimité des espaces de travail tout en offrant une lecture claire et contrôlée des activités au public.

Elle garantit également une meilleure maîtrise des flux, en limitant les croisements entre les parcours publics et les circulations techniques, tout en assurant des conditions de travail adaptées au personnel.

Ce dispositif participe à la lisibilité globale du projet, en hiérarchisant les espaces et en affirmant la distinction entre les zones accessibles au public et celles dédiées aux usages internes.

Enfin, cette organisation permet d'envisager une évolutivité des espaces, en facilitant d'éventuelles adaptations futures des laboratoires ou des parcours de visite, sans remettre en cause le fonctionnement général ni les principes de séparation mis en place.



SALLE DE EXPOSITIONS RDJ – V2



COULISSES RDJ – V2

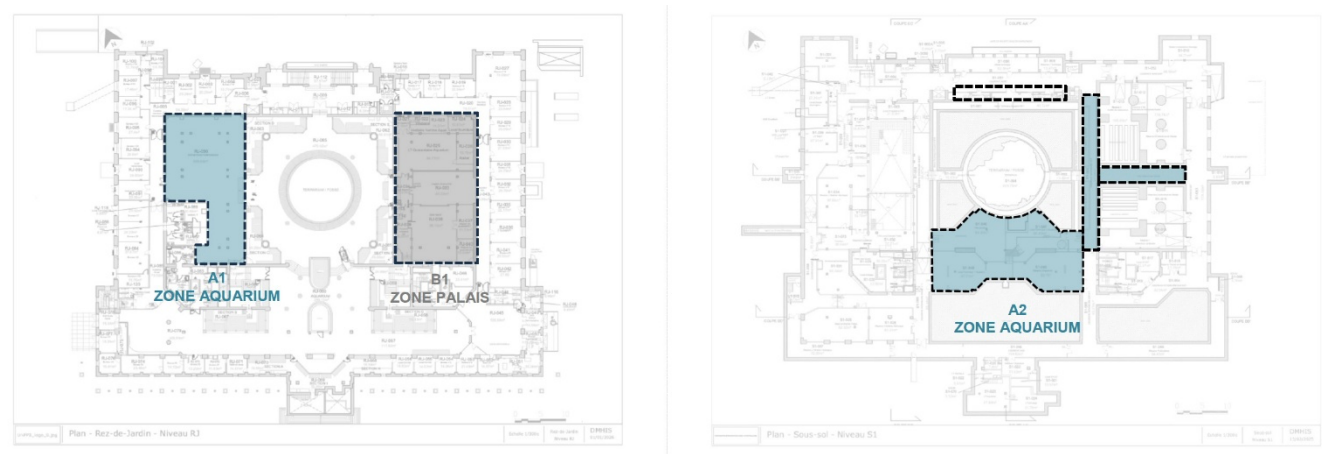
02. ANALYSE PROGRAMMATIQUE ET FONCTIONNELLE

02.1. COMPOSITION PROGRAMMATIQUE

Comme présenté précédemment, le projet s’organise en deux entités programmatiques : la zone Aquariologie (A1 en RDJ et A2 en SS1) et la zone Palais (B1 en RDJ).

Au rez-de-jardin, à gauche, l’ancien espace d’exposition temporaire est réaffecté aux locaux des aquariologues, tandis qu’à droite, l’ancien espace des aquariologues ainsi que la salle Haardt sont réaménagés pour accueillir le nouvel espace d’interprétation et d’exposition temporaire.

Au sous-sol 1, les anciens locaux de stockage et techniques sont réhabilités pour l’implantation d’une zone de quarantaine « reptiles » ainsi que des locaux techniques dédiés au traitement des eaux.



La suite du document présente le projet de manière détaillée, zone par zone, en intégrant les besoins identifiés à l’issue du premier atelier de travail du 04/02/2026 :

A1 ZONE AQUARIUM

Au total, la zone Aquarium A1 dispose d’un programme d’une SDP de 370 m².

A. ZONE AQUARIUM		SP m²	ACTIVITES COMPOSANTES		SP unitaire m²	Nbre	TOTAUX SP m2
A1	NIVEAU REZ-DE-JARDIN	370	A1-1	Deux espaces quarantaines (A1-1a et A1-1b)	15	2	30
			A1-2	Coulisses ouvertes au public	80	1	80
			A1-3	Espaces modulables repro-élevage (A1-3a et A1-3b)	65	2	130
			A1-4	Labo analyse d'eau	10	1	10
			A1-5	Labo vétérinaire	10	1	10
			A1-6	Stockage / prépa nourriture	30	1	30
			A1-7	Salle aliment vivant	10	1	10
			A1-8	Vestiaires (A1-8a/A1-8b)	25	2	50
			A1-9	Local technique/Labo Recherche	10	1	10
			A1-10	Réserves	10	1	10

Après la réunion atelier 01 réunissant l'ensemble des intervenants, plusieurs ajustements et compléments ont été apportés au programme de base, ainsi que des points de vigilance à intégrer au développement du projet.

Les espaces de quarantaines A1-1a et A1-1b doivent être mutualisables et permettre deux flux d'arrivage (extérieur et interne). Ils seront implantés à proximité des fonctions supports, notamment le laboratoire vétérinaire. Un accès livraison existant sera maintenu avec création d'un sas, et un accès vétérinaire ponctuel pourra être envisagé depuis la coursive Nord-Ouest. Les espaces seront équipés en eau douce et eau de mer, avec pédiluve et dispositif de désinfection.

L'espace A1-2 (coulisses) est traité principalement comme une circulation, avec contrôle d'accès, gestion PMR par plateforme élévatrice et points de vigilance sur la sécurité incendie. Les modalités de visite restent à préciser.

Les espaces A1-3a et A1-3b seront non cloisonnés mais organisés en zones (eau douce / eau de mer) avec forte flexibilité (reproduction, élevage, coraux). Accès contrôlés, pédiluves, et vigilance sur ventilation et éclairage.

Le laboratoire d'analyse d'eau (A1-4) nécessite des stockages ventilés et une confirmation des produits, des surfaces et des équipements (dont sorbonne éventuelle). Le laboratoire vétérinaire (A1-5) doit être au plus près des quarantaines.

Le stockage et la préparation alimentaire (A1-6) seront proches de l'accès nord pour optimiser les livraisons. La salle des aliments vivants (A1-7) sera subdivisée et en lien avec les zones de reproduction, avec une part visible du public.

Les vestiaires (A1-8a/8b) seront indépendants, avec douches, sanitaires et zones de stockage, accessibles aux chercheurs extérieurs. Les réserves (A1-10) serviront au stockage logistique.

Chaque local aquariologique devra intégrer une zone de désinfection adaptée.

A2 ZONE AQUARIUM

Au total, la zone Aquarium A2 dispose d'un programme d'une SDP de 430 m².

A. ZONE AQUARIUM		SP m²	ACTIVITES COMPOSANTES		SP unitaire m²	Nbre	TOTAUX SP m2
A2870	NIVEAU SOUS-SOL	430	A2-1	Traitement eau de mer	130	1	130
			A2-2	Traitement eau douce	130	1	130
			A2-3	Quarantaine reptiles	30	1	30
			A2-4	Atelier maintenance	80	1	80
			A2-5	Réserves (A2-5a/ A2-5b/ A2-5c)	20	3	60

Suite à l'atelier 01 :

Concernant l'espace A2-1 (traitement de l'eau de mer), cet espace est à envisager comme un ensemble cohérent, notamment en raison des contraintes liées à la corrosion et au traitement de l'air. Il convient de prévoir un espace de stockage pour les sacs de sel à proximité immédiate de la cuve de préparation d'eau de mer.

L'espace A2-2 (traitement de l'eau douce), cet espace est actuellement envisagé dans deux locaux distincts. Il serait également cohérent de rapprocher les deux zones de traitement.

Dans le cas de l'espace A2-3 (quarantaine reptiles), cet espace nécessite la mise en place de deux sas de sécurité : un côté terrarium et un second au sein de la zone de quarantaine, afin d'assurer la sécurité des personnes lors des manipulations et déplacements des alligators. L'organisation spatiale est à privilégier en longueur afin d'optimiser la surface utile.

En ce qui concerne l'espace A2-4 (atelier de maintenance), il s'agit d'un atelier dédié à la fabrication, à la réparation et au stockage des décors de l'aquarium, ainsi qu'au stockage de souches décoratives. Sa localisation actuelle est stratégique, car directement connectée au noyau de circulation et en rez-de-chaussée.

Concernant les espaces A2-5a/5b/5c (réserves), il est proposé de supprimer la réserve actuellement intégrée à l'atelier de maintenance. Les réserves situées au niveau du bassin d'eau ne sont pas optimales en raison de la faible largeur des locaux et de la présence d'humidité.

B1 ZONE PALAIS

Au total, la zone Palais dispose d'un programme d'une SDP de 520 m².

B. ZONE PALAIS		SP m²	ACTIVITES COMPOSANTES		SP unitaire m²	Nbre	TOTAUX SP m2
B1	NIVEAU REZ-DE-JARDIN	520,0	B1-1	Espace modulable : Conférences / Expo / Médiation / Réunions	380	1	380
			B1-2	Salle de réunion (25/30 personnes)	70	1	70
			B1-3	Espaces techniques : réserves / stock	70	1	70

Après la réunion atelier 01, plusieurs ajustements ont été apportés au programme :

Concernant l'espace B1-1, destiné à un usage modulable (conférence / exposition), une surface minimale de 350 m² de salle d'exposition est à prévoir, hors circulations et sas. Un accès technique avec contrôle d'accès est à organiser depuis la coursive Nord-Est.

L'espace devra offrir une flexibilité d'ouverture et de fermeture côté aquarium afin d'adapter son fonctionnement aux différents usages. L'accessibilité PMR pourra être assurée par une plateforme élévatrice au niveau des escaliers existants en direction du terrarium. Il conviendra également de prévoir la réintégration de la fresque existante. Enfin, une attention particulière devra être portée à la modularité de l'espace ainsi qu'à celle des équipements techniques associés.

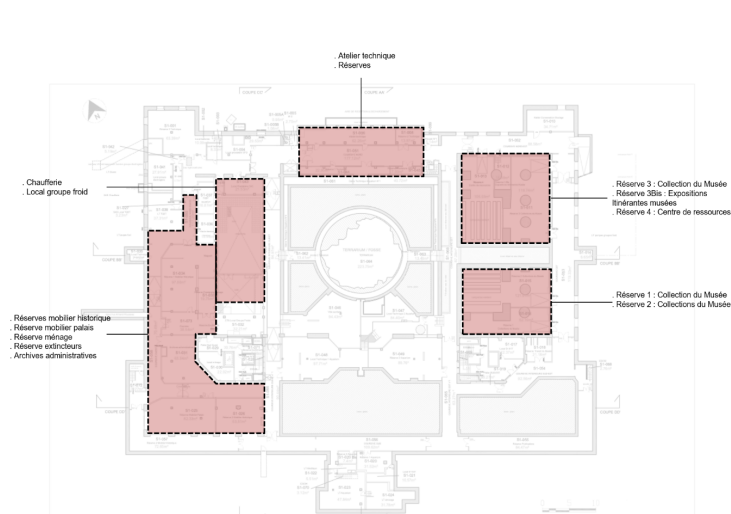
Concernant l'espace B1-2, destiné à une salle de réunion, l'effectif est précisé à 25 personnes. Il est envisagé la possibilité de réduire la surface de cet espace afin de privilégier le développement de l'espace d'exposition.

B2 ZONE PALAIS ET COLLECTIONS DU MUSEE C1 D1

Concernant les zones programmatiques Palais B2 et collections du musée C1 et D1, celles-ci doivent être prises en compte conformément aux indications de l'OPPIC dès lors que le périmètre d'intervention les impacte.

Ces éléments ayant été transmis tardivement, ils n'ont pas pu faire l'objet d'une analyse approfondie. En conséquence, l'enveloppe financière du programme est maintenue à ce stade à 160 000 € HT.

L'analyse n'a pas pu être développée de manière détaillée en l'absence de données complémentaires. Cette provision, non dimensionnante pour le projet, est conservée en l'état pour ce premier rendu.



B. ZONE PALAIS		SP m²	ACTIVITES COMPOSANTES		SP unitaire m²	Nbre	TOTAUX SP m2
B2	NIVEAU SOUS-SOL	225,0	B2-1	Réserve pôle maintenance	65	1	65
			B2-2	Magasins	30	1	30
			B2-3	Atelier maintenance	50	1	50
			B2-4	Atelier magasinier	15	1	15
			B2-5	Monte-charge	20	1	20
			B2-6	Déplacement, circulation	45	1	45

Sous total SP PALAIS

225

C. ZONE COLLECTIONS DU MUSÉE		SP m²	ACTIVITES COMPOSANTES		SP unitaire m²	Nbre	TOTAUX SP m2
C1	NIVEAU SOUS-SOL	480,0	C1-1	Réserve 1	62	1	62
			C1-2	Réserve 2	121	1	121
			C1-3	Réserve 3	135	1	135
			C1-4	Réserve 4	106	1	106
			C1-5	Quarantaine œuvres	21	1	21
			C1-6	Atelier de préparation	35	1	35

Sous total SP RESERVES COLLECTIONS

480

D. ZONE CONSERVATION ARCHITECTURALE		SP m²	ACTIVITES COMPOSANTES		SP unitaire m²	Nbre	TOTAUX SP m2
D1	NIVEAU SOUS-SOL	345,0	D1-1	Réserve Antonini	97	1	97
			D1-2	Réserve mobiliers historiques	135	1	135
			D1-3	Zone de préparation	5	1	5
			D1-4	Zone tampon	38	1	38
			D1-5	Circulation	70	1	70
			D1-6	Atelier de préparation	Pour mémoire		

Sous total SP RESERVES MOBILIERES

345

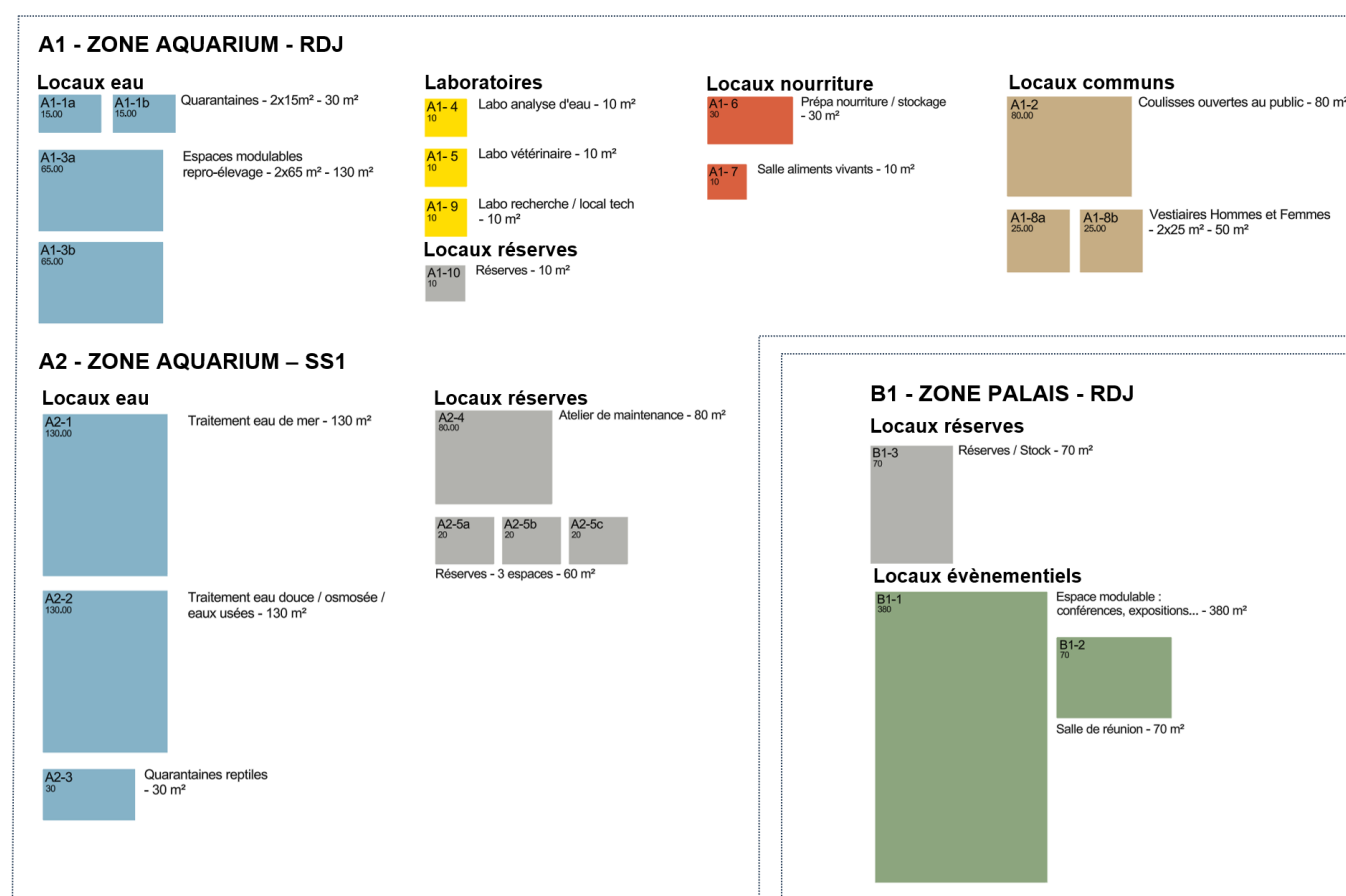
02.2. ANALYSE PROGRAMMATIQUE

ANALYSE PROGRAMMATIQUE

Avant de commencer la conception des espaces, nous avons analysé le programme et les besoins associés à chaque entité. Un code couleur a été utilisé afin de regrouper les différents usages et faciliter la compréhension globale du programme, en vue de sa structuration fonctionnelle.

Dans ce codage, le bleu correspond aux espaces liés aux aquariums, le jaune aux laboratoires et espaces de recherche, et le rouge aux espaces supports des aquariums tels que les cuisines et la salle des animaux vivants. Le gris regroupe les locaux techniques, le marron les espaces communs et dédiés aux travailleurs, et le vert les espaces événementiels.

Représenter les surfaces de chaque élément du programme sous forme de rectangles avec leur surface permet de mieux visualiser leurs proportions et leur importance dans l'espace.



À la suite de l'analyse du programme et de l'atelier avec les équipes et la MOA, nous avons identifié que certains espaces n'avaient pas été intégrés initialement dans la programmation. Leur prise en compte a entraîné une réduction de la surface utile, déjà relativement contrainte.

Ces éléments correspondent principalement aux circulations propres à chaque espace. En zone aquariologique, il est essentiel que chaque local soit desservi de manière indépendante, afin d'éviter les croisements entre flux : publics et personnels d'une part, et flux liés aux poissons morts ou aux déchets d'autre part, notamment vis-à-vis des zones de reproduction et d'élevage.

Le projet intègre également la mise en place de sas d'entrée, indispensables pour limiter les risques de contamination et permettre le déshabillage, le stockage et la gestion des équipements et matériels de travail. Deux accès principaux sont identifiés : un sas logistique au nord et un sas dédié aux travailleurs au sud.

Par ailleurs, plusieurs locaux techniques en sous-sol, non intégrés initialement au programme, doivent être pris en compte, notamment la CTA. L'ensemble de ces éléments entraîne une évolution des surfaces SDP de base, soit par augmentation globale, soit par réajustement et réduction de certaines zones.

Les accès du personnel s'effectuent depuis le sas dédié, tandis que les flux logistiques sont organisés depuis le sas nord. Les circulations ont été conçues de manière à garantir une organisation fluide et fonctionnelle, tout en respectant les principes de séparation des flux.

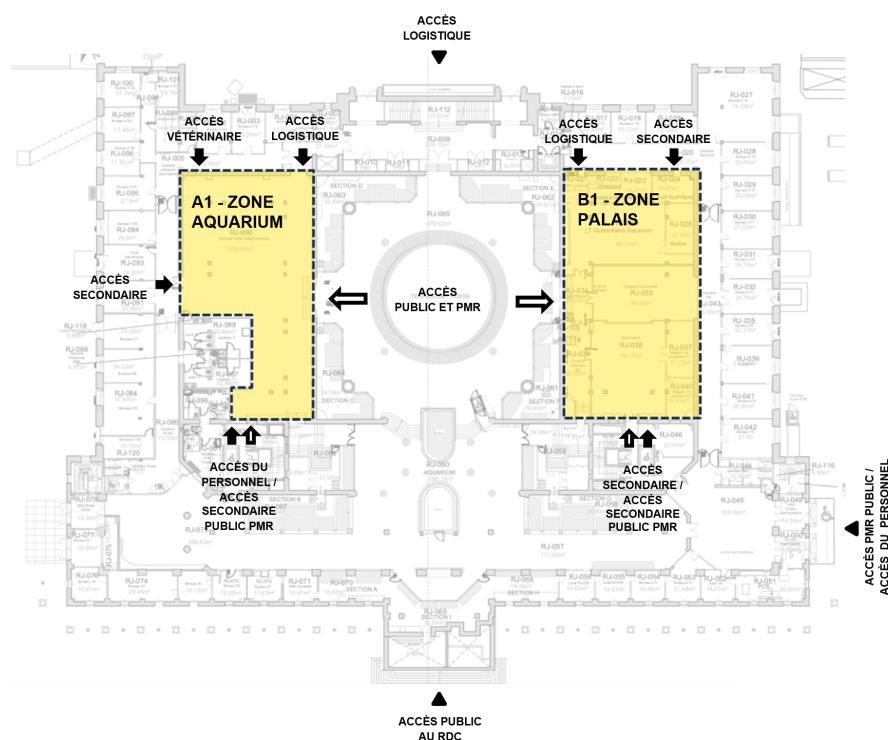
ACCES ET DESSERTE DE L'ESPACE

Une constante commune aux deux versions concerne les accès, qui structurent fortement l'organisation du projet et la distribution des espaces.

À l'arrière du bâtiment, au nord, se concentrent les accès logistiques avec l'arrivée des camionnettes de livraison de matériel. Deux anciens accès existants, aujourd'hui utilisés comme rangements, sont réactivés : à droite, un accès secondaire vers les espaces d'exposition, et à gauche, un accès pour les vétérinaires et la zone d'équarrissage. Cette organisation permet d'assurer un flux logistique indépendant, sans croisement avec le public ni avec les accès du personnel.

En façade sud, se situe l'accès principal du public, accompagné à gauche d'un accès PMR et d'un accès pour le personnel. L'accès public principal du projet se fait par le centre de l'espace, avec des escaliers côté terrarium et l'ajout de plateformes élévatoires pour les PMR. Au contraire, l'accès principal du personnel se fait à gauche, en traversant le sas des escaliers.

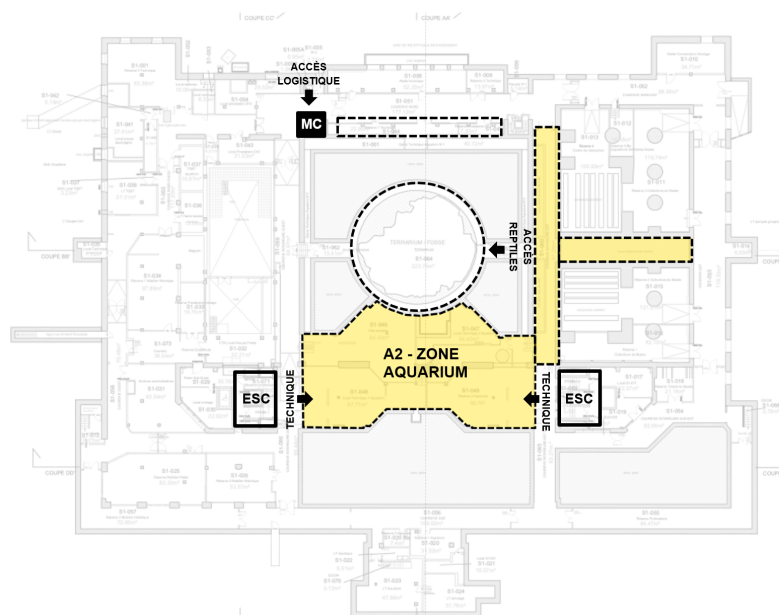
Cette organisation garantit une séparation claire des flux : public, personnel et logistique.



ACCES RDC

Concernant le SS1, deux noyaux d'escaliers desservent le niveau depuis la façade sud, ainsi qu'un monte-charge situé au nord, côté logistique, permettant l'accès direct à ce niveau.

Au SS1, l'organisation doit prioriser l'accessibilité et la circulation des palettes, notamment pour le transport de sel, de sable et des différents éléments nécessaires au fonctionnement des aquariums. Par ailleurs, un accès spécifique est prévu pour les reptiles, reliant la zone de quarantaine au terrarium, afin d'assurer un transfert sécurisé et fonctionnel des animaux entre les différents espaces.

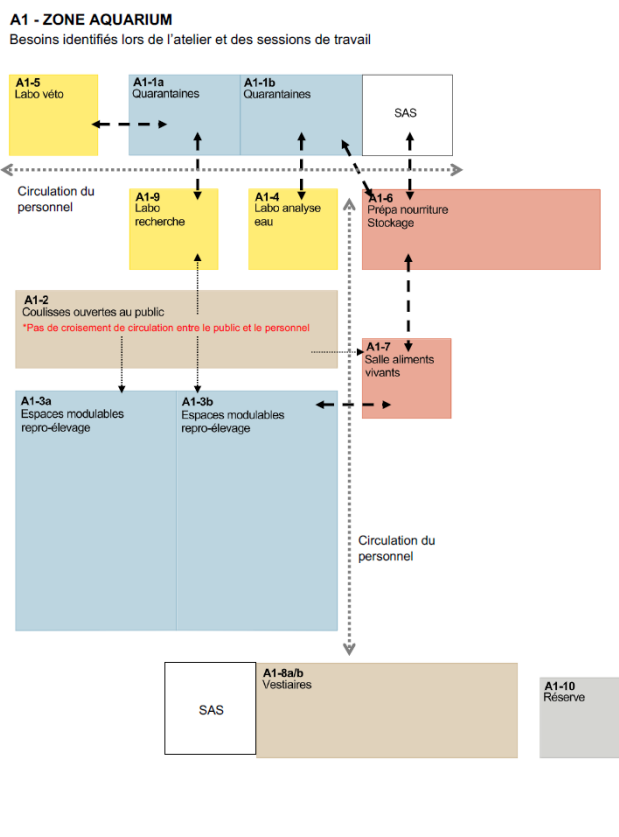


ACCES SS1

RELATIONS PROGRAMMATIQUES ET FLUX

Pour les zones d'aquariologie, un travail d'analyse programmatique préalable a été nécessaire, comme présenté lors de la phase précédente et de la synthèse de l'atelier 01. Plusieurs espaces du programme doivent en effet répondre à des contraintes fonctionnelles et à des relations précises entre eux.

Les zones aquariologiques demandent une attention particulière dans leur organisation, car certains flux doivent impérativement être respectés. À la suite des échanges avec les techniciens aquariologistes (Clear Reef) et les équipes de l'aquarium, plusieurs principes d'implantation ont été définis.



CONNEXIONS ENTRE LES LOCAUX A1 - RDJ

Les espaces humides, tels que la quarantaine et les salles de reproélevage, doivent être situés à proximité directe les uns des autres. Le laboratoire vétérinaire doit être implanté à côté de la quarantaine, tandis que les laboratoires de recherche doivent également rester proches de ces zones techniques.

De même, la quarantaine doit être connectée au sas logistique, au même titre que la cuisine, afin de faciliter les approvisionnements et les interventions.

Les vestiaires et l'entrée du personnel sont positionnés à proximité des vestiaires existants, afin d'optimiser les réseaux et d'assurer une plus grande efficacité des flux internes.

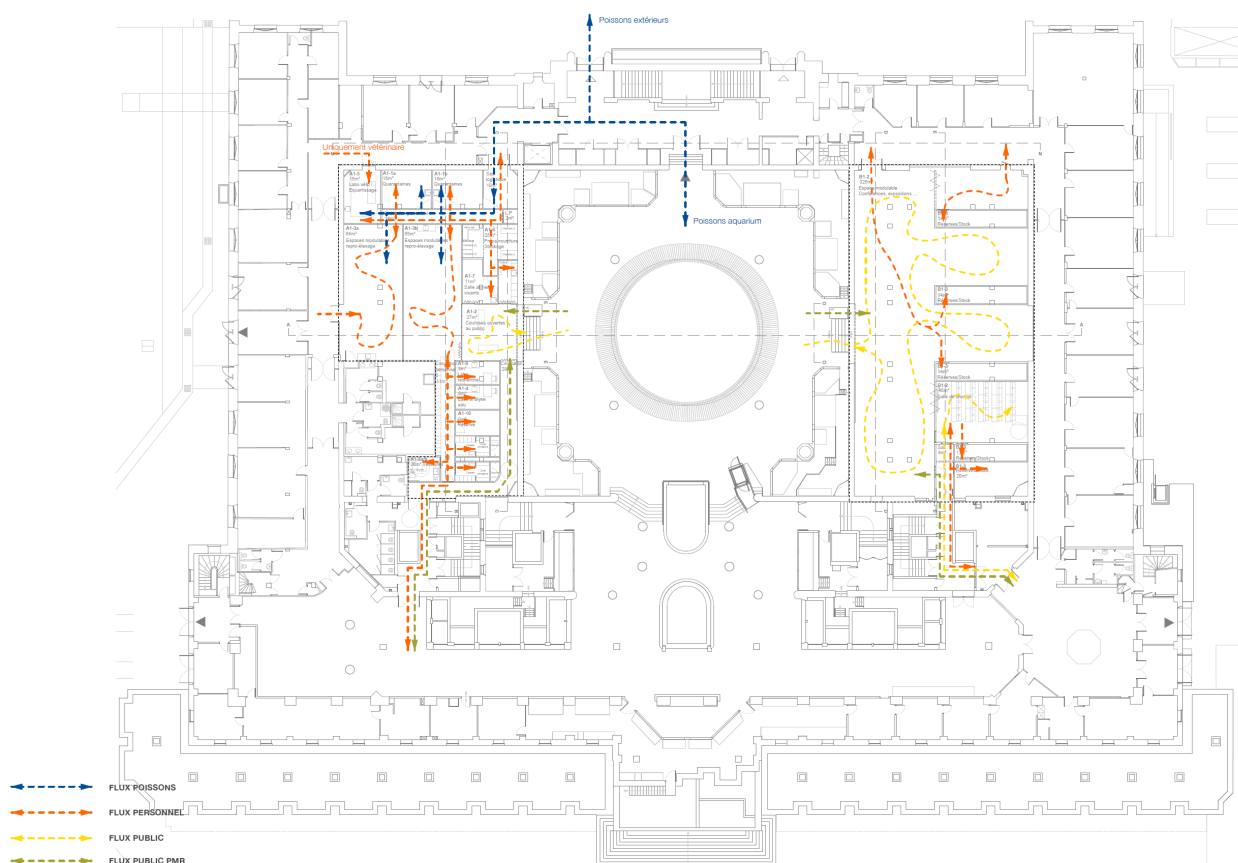
À cela s'ajoute la notion de « coulisses », qui regroupe les espaces techniques ou semi-ouverts qui ne sont pas accessibles au public. Ces zones permettent d'organiser les fonctions support et de dissimuler les espaces qui ne doivent pas être visibles.

Autour de ces coulisses se trouvent notamment la zone de reproélevage, les laboratoires, la cuisine et la zone des animaux vivants.

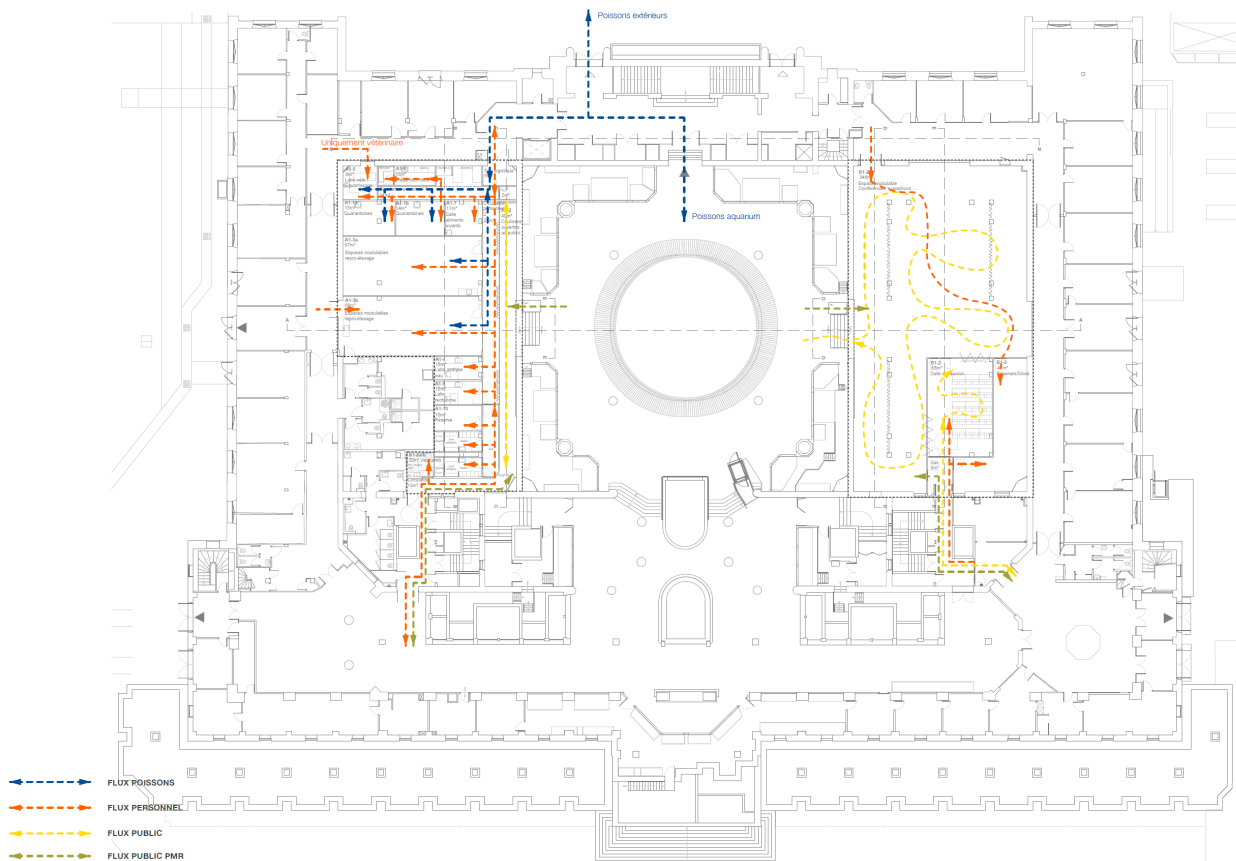
L'ensemble de ces relations programmatiques a permis d'établir un schéma d'organisation général, qui sert de base pour la suite du développement du projet.

Enfin, le programme intègre également les circulations reliant chaque espace, deux sas d'entrée, ainsi que la nécessité fondamentale de séparer strictement les flux du public et ceux du personnel.

Le projet intègre ce concept, comme présenté dans le schéma ci-après, avec une étude détaillée des flux.



SCHEMA FLUX RDJ – V1

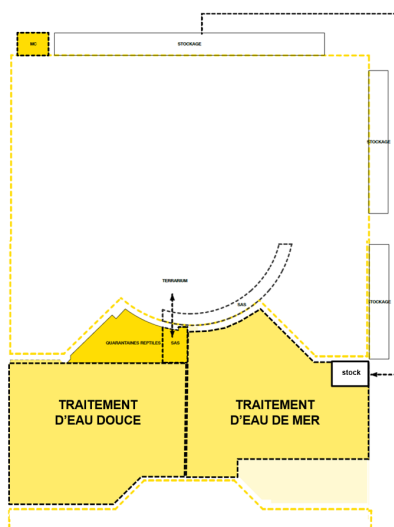


SCHEMA FLUX RDJ – V2

Concernant les zones aquariologiques A2 situées au SS1, les schémas présentés ci-dessous ont servi de base au développement et à l'organisation des espaces. Une attention particulière a été portée à la bonne implantation des zones de stockage, afin de les positionner à proximité directe de l'ascenseur. Cela permet de faciliter la manutention et d'organiser de manière efficace les zones de palettes et de logistique au sous-sol.

Par ailleurs, la création d'un double sas pour la quarantaine des reptiles a été intégrée au projet, afin de garantir un contrôle sanitaire renforcé et une meilleure gestion des flux entre les différents espaces sensibles.

Le projet prévoit également l'unification des locaux techniques de traitement de l'eau, ce qui conduit à une organisation en deux espaces techniques en vis-à-vis. Cette disposition permet d'optimiser le fonctionnement global, de simplifier les installations techniques et de renforcer la cohérence des réseaux.



CONNEXIONS ENTRE LES LOCAUX A2 – SS1

02.3. L'ORGANISATION DU PROJET

Le projet se développe sur deux niveaux distincts : le RDJ, qui concentre l'ensemble du programme principal, et le SS1, entièrement dédié aux locaux techniques et aux infrastructures nécessaires au bon fonctionnement de l'équipement.

Dans ce cadre, nous allons présenter et détailler les deux versions du projet, qui aboutissent à deux scénarios d'organisation différents pour le RDJ. Ces variantes permettent d'explorer plusieurs logiques d'implantation et d'organisation spatiale, en fonction des choix de distribution, de fonctionnement et de hiérarchisation des espaces.

Concernant le SS1, celui-ci regroupe l'ensemble des locaux techniques, zones de maintenance et espaces de support. Son organisation est pensée de manière rationnelle et optimisée afin de faciliter les interventions techniques, garantir l'accessibilité des équipements et assurer une séparation claire entre les flux techniques et les autres flux du projet.

Les surfaces annoncées en phase APS sont susceptibles d'évoluer à la suite de cette phase, en raison de l'avancement des études, de l'intégration des réseaux, de la suppression éventuelle de certaines gaines, ainsi que du calcul détaillé des surfaces utiles (SU).

Deux variantes d'organisation sont présentées pour le RDJ à travers les plans ci-joints. Chaque version propose une répartition spatiale et fonctionnelle spécifique, permettant d'évaluer les différentes options en termes de circulation, d'optimisation des surfaces et de fonctionnement global du projet.

REZ-DE-JARDIN

– V1 : PARTICIPER

ORGANISATION SPATIALE

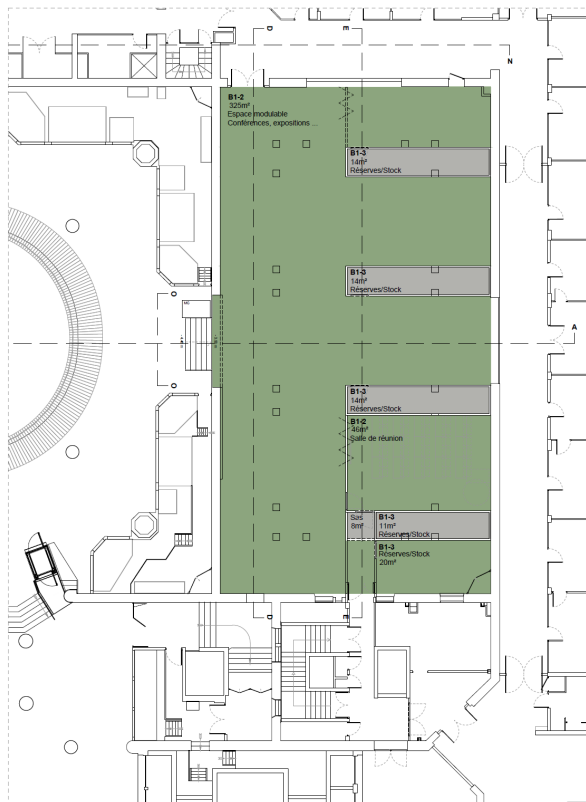
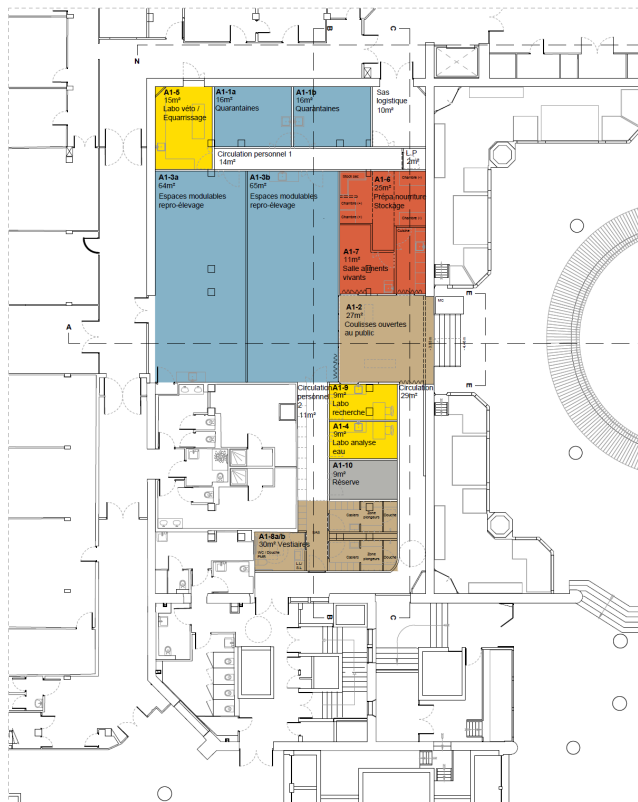
Cette première version propose une organisation où le visiteur est placé au cœur du dispositif. L'objectif est de créer un espace vivant, capable d'accueillir à la fois les activités pédagogiques, les ateliers pour enfants et les moments de présentation.

Dans la zone des coulisses, un espace central de plan carré est proposé. Il peut accueillir du mobilier mobile ou une grande table de travail, permettant le développement d'activités en lien direct avec les zones de laboratoire et de reproduction.

De larges ouvertures vitrées sur plusieurs façades renforcent cette immersion et permettent de percevoir l'activité depuis l'intérieur comme depuis l'extérieur. Ce dispositif crée une relation directe avec les espaces techniques et donne une lecture très ouverte du fonctionnement du site.

Les espaces de reproélevage et de laboratoire sont volontairement intégrés dans cette logique de proximité avec les zones visibles, afin de renforcer le lien entre activité scientifique et médiation.

Cependant, ces transparences peuvent être modulées grâce à des dispositifs d'occultation, permettant d'adapter les conditions de travail des équipes selon les besoins. Même dans ces configurations, l'espace reste connecté au parcours du public, garantissant une continuité entre activité et visite.



PLAN PROGRAMMATIQUE RDJ – V1

Concernant la zone d'exposition et la salle de réunion de la version 1, nous proposons des blocs de stockage venant s'encastrent comme des modules entre les quatre poteaux, créant ainsi un espace modulable et flexible, permettant un accès facile au rangement et une organisation par secteurs.

Cette version permet de créer une zone de stockage au nord et une zone au sud, avec des accès séparés. Par ailleurs, les blocs de stockage, en structurant l'espace, génèrent différentes ambiances qui accompagnent le visiteur tout au long du parcours d'exposition.

La salle de réunion et la zone de stockage au nord sont équipées de cloisons pliables, permettant un espace flexible et modulable qui s'adapte aux différents usages. En cas de besoin d'une surface d'exposition plus importante, ces cloisons peuvent être ouvertes et l'espace réaménagé.

La salle de réunion, ou la médiathèque pour enfants, peut également être installée dans la zone de coulisse, en fermant la porte située en tête d'escalier, offrant ainsi un projet adaptable.

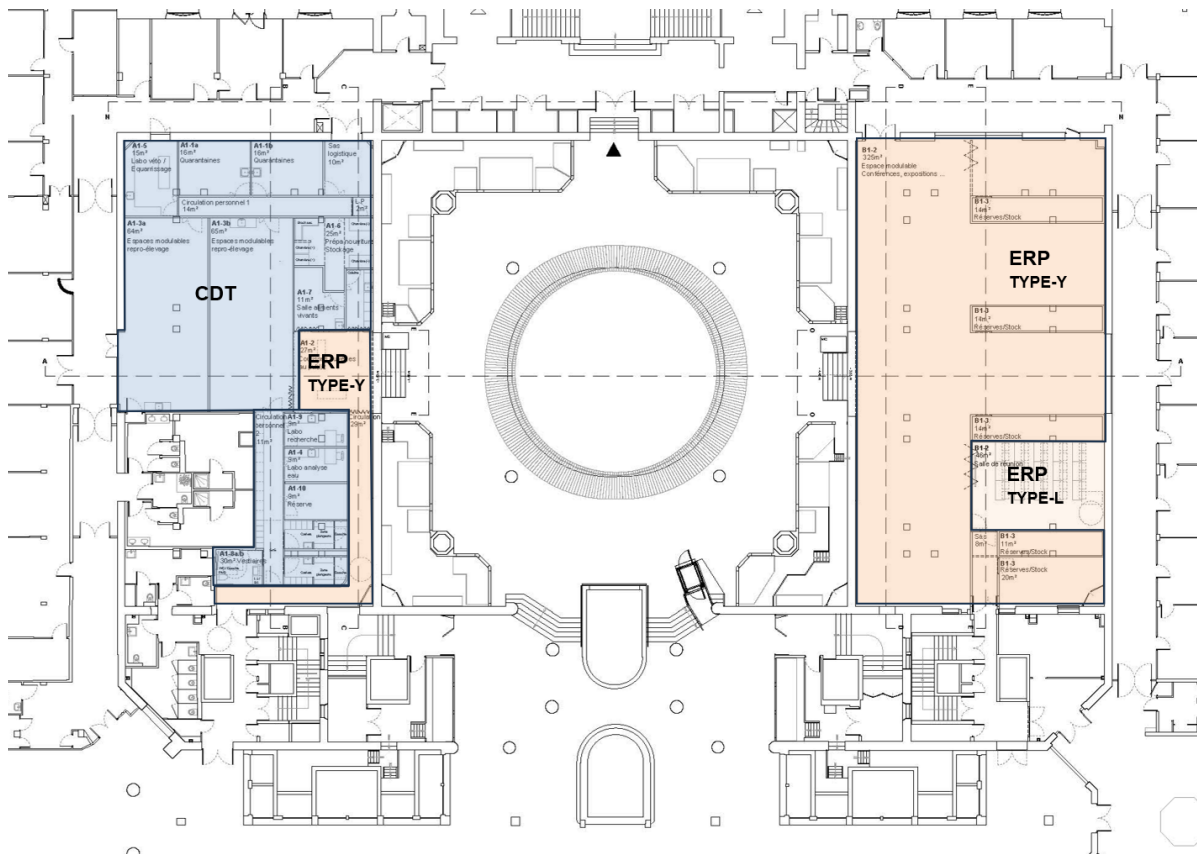
Cette organisation permet, malgré des surfaces non très importantes, d'adapter les espaces selon les besoins fonctionnels.

PRINCIPES REGLEMENTAIRES ET SECURITE INCENDIE

Concernant la réglementation applicable au projet, les différentes zones sont réparties entre espaces relevant du CDT et zones classées en ERP, selon leur usage et leur niveau d'accessibilité au public.

Cette organisation implique la mise en place d'une séparation claire entre les espaces accessibles au public et les zones réservées au personnel, matérialisée par une paroi coupe-feu CF 1h, garantissant la conformité aux exigences de sécurité incendie.

Dans une logique d'optimisation du projet, l'implantation spatiale a été pensée de manière à limiter au maximum les interfaces entre les zones CDT et ERP. Cette approche permet de réduire le linéaire de cloisonnements coupe-feu, tout en assurant une lecture fonctionnelle claire et une exploitation efficace des espaces.



ZONAGE REGLAMENTAIRE SSI RDJ – V1

– V2 : VOIR

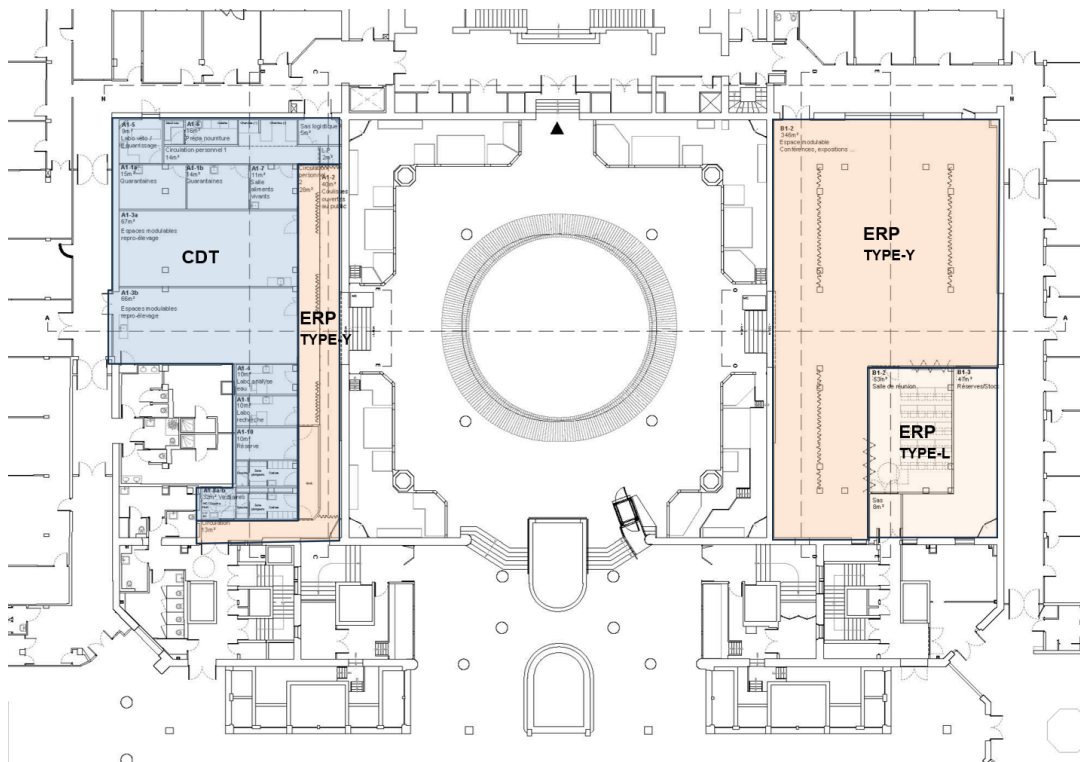
ORGANISATION SPATIALE

À l'inverse, cette deuxième version privilégie une organisation plus maîtrisée, avec une séparation plus nette entre espaces publics et espaces de travail.

Une double circulation est mise en place, permettant de distinguer les flux du public et ceux du personnel. La zone des coulisses devient un espace de transition, presque une galerie, où les visiteurs perçoivent les laboratoires et les zones de reproduction à distance des circulations techniques.

Les espaces de travail (laboratoires, reproélevage et zones techniques) sont regroupés de manière plus compacte, afin de renforcer leur efficacité et leur autonomie.

Les accès logistiques et les flux techniques sont clairement séparés des parcours visiteurs, afin de limiter les interactions directes. Cette organisation permet de préserver l'intimité des espaces de travail tout en offrant une lecture cadrée et contrôlée des activités aquariologiques.

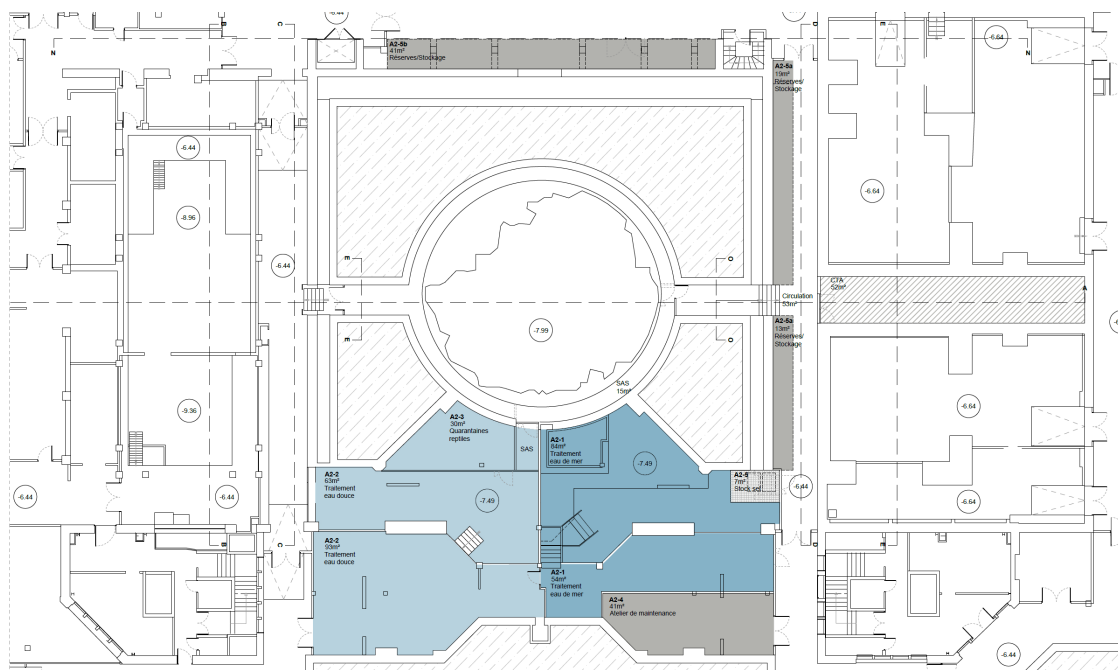


ZONAGE REGLAMENTAIRE SSI RDJ – V2

SOUS-SOL

Concernant le sous-sol 1 (SS1), la proposition constitue une réponse au programme visant à être la plus efficace et la plus simple possible, en regroupant l'ensemble des locaux de traitement de l'eau. Tous les bassins d'eau situés dans les circulations ou en dehors des locaux techniques sont supprimés, afin d'éviter tout risque de problèmes d'humidité dans le bâtiment.

Un stockage de sel est proposé, avec une plateforme en caillebotis à l'entrée du local de traitement de l'eau de mer, facilitant les opérations de maintenance et la manutention pour les équipes. L'atelier est implanté à l'emplacement souhaité, à proximité directe d'un accès permettant la descente de palettes et de matériel.



PLAN PROGRAMMATIQUE SS1

02.4. INCIDENCES

Le développement du projet répond au programme et est conforme à la demande initiale. Toutefois, certaines contraintes apparaissent au niveau des plans afin de garantir le bon fonctionnement de l'ensemble des zones programmatiques, notamment celles qui ont été précisées ou ajoutées au cours du travail avec la MOE et lors des ateliers.

Dans ce cadre, certaines adaptations et concessions ont été nécessaires dans l'organisation spatiale. Néanmoins, ces ajustements sont justifiés par la volonté de maintenir un fonctionnement global cohérent et efficace du projet. Le programme reste pleinement opérationnel, et les surfaces proposées sont jugées suffisantes pour assurer le bon développement des usages, tant pour le public que pour le personnel.

SURFACES PROJET : REZ-DE-JARDIN

– A1 ZONE AQUARIUM

Pour la zone aquarium A1, au RDJ, nous avons relevé sur les plans fournis une surface de plancher totale de 353,5 m², pour une SDP programme de 370 m². Il manque donc environ 16,5 m² pour répondre strictement au programme.

À la suite d'une analyse avec l'équipe d'aquariologistes et les spécialistes aquariums (Clear Reef), plusieurs espaces programmatiques complémentaires ont été identifiés comme nécessaires au bon fonctionnement du projet. Il s'agit notamment d'un sas logistique pour la livraison et la gestion des matériaux, d'un local poubelles, ainsi que de circulations internes permettant l'accès aux différents espaces tout en évitant les contaminations croisées, principe essentiel en aquariologie (absence de traversée d'un local à l'autre).

Ces espaces, hors programme strict, représentent environ 65 m² supplémentaires. Cela nous conduit à devoir effectuer certains arbitrages dans les différentes versions du projet afin de faire entrer l'ensemble des fonctions dans la surface disponible de 353,5 m² de SDP.

ZW/A 01.04.2026			
TABLEAU DE SURFACES SDP - VERSION 1			
ZONE AQUARIUM			
RDJ			
ESPACES PROGRAMME	PROGRAMME m²	PROJET m²	EXISTANTE m²
LOCAUX EAU			
A1-1a Quarantaines	15	16	
A1-1b Quarantaines	15	16	
A1-3a Espaces modulables repro-élevage	65	64	
A1-3b Espaces modulables repro-élevage	65	65	
LABORATOIRES			
A1-4 Labo d'analyse d'eau	10	9	
A1-5 Labo vétérinaire	10	15	
A1-9 Labo de recherche	10	9	
LOCAUX NOURRITURE			
A1-6 Prépa nourriture / stockage	30	25	
A1-7 Salle des aliments vivants	10	11	
LOCAUX COMMUNS			
A1-2 Couloirs ouverts au public	80	27	
A1-8a/b Vestiaires Hommes et Femmes	50	30	
LOCAUX RESERVES			
A1-10 Réserves	10	9	
TOTAL espaces programme	370	296	
ESPACES PROJET			
Sas logistique	0	10	
Local Poubelles	0	2	
Circulation personnel 1	0	14	
Circulation personnel 2	0	11	
Circulation	0	29	
TOTAL SDP	370	362	353,5

ZW/A 01.04.2026			
TABLEAU DE SURFACES SDP - VERSION 2			
ZONE AQUARIUM			
RDJ			
ESPACES PROGRAMME	PROGRAMME m²	PROJET m²	EXISTANTE m²
LOCAUX EAU			
A1-1a Quarantaines	15	15	
A1-1b Quarantaines	15	14	
A1-3a Espaces modulables repro-élevage	65	67	
A1-3b Espaces modulables repro-élevage	65	66	
LABORATOIRES			
A1-4 Labo d'analyse d'eau	10	10	
A1-5 Labo vétérinaire	10	9	
A1-9 Labo de recherche	10	10	
LOCAUX NOURRITURE			
A1-6 Prépa nourriture / stockage	30	16	
A1-7 Salle des aliments vivants	10	11	
LOCAUX COMMUNS			
A1-2 Couloirs ouverts au public	80	40	
A1-8a/b Vestiaires Hommes et Femmes	50	32	
LOCAUX RESERVES			
A1-10 Réserves	10	10	
TOTAL espaces programme	370	300	
ESPACES PROJET			
Sas logistique	0	5	
Local Poubelles	0	2	
Circulation personnel 1	0	14	
Circulation personnel 2	0	28	
Circulation	0	13	
TOTAL SDP	370	362	353,5

Dans les deux versions, nous proposons une surface totale équivalente de 362 m². Cependant, chaque version présente des incidences différentes.

Notre point de départ a été de respecter les volumes des espaces de repro-élevage, de quarantaine, des laboratoires et des zones de travail. En raison des équipements techniques à intégrer, il n'était pas possible de réduire ces surfaces sans faire des concessions importantes, comme la diminution du nombre d'aquariums. Nous avons donc fait le choix de réduire certains espaces qui le permettaient, tout en conservant un bon usage.

Dans les deux versions, une réduction des surfaces des vestiaires est proposée : un programme de 50 m² contre un projet de 30 m². Nous démontrons cependant la faisabilité et le caractère suffisant et fonctionnel de cet espace. Les 30 m² comprennent un sanitaire et une douche PMR, intégrant également une buanderie avec les machines pour le lavage des uniformes. On y trouve aussi un sas commun pour le personnel, permettant de déposer des matériaux et équipements partagés. Enfin, deux vestiaires distincts, hommes et femmes, sont prévus, chacun avec une grande douche équipée d'un banc intégré pour se changer de manière privative, une zone de bancs pour les plongeurs, ainsi qu'un espace avec cinq grands casiers et un lavabo. L'ensemble correspond au programme et aux besoins exprimés lors de l'atelier.

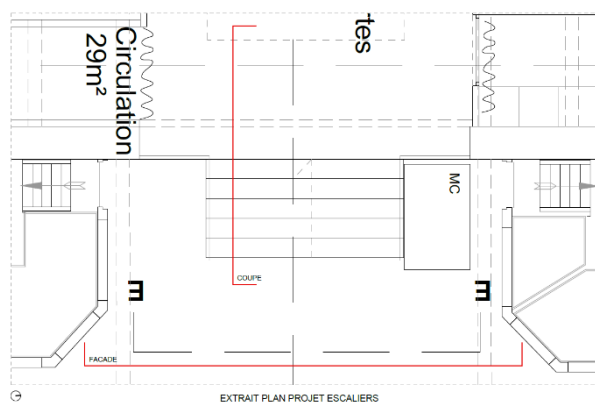
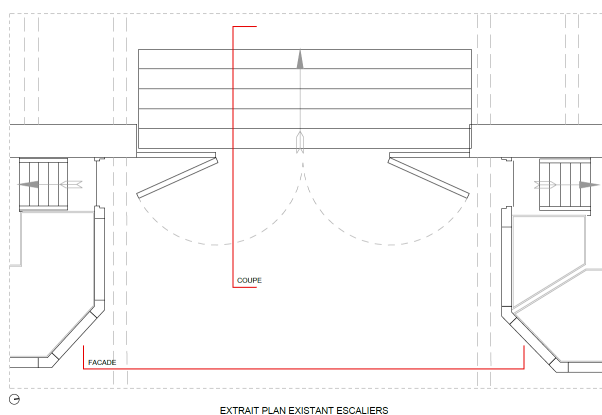
Dans les deux versions, les coulisses sont fortement réduites, car leur dimensionnement initial rendait le développement global du projet impossible. Toutefois, après analyse, nous proposons pour la version 1 une surface de 27 m² et pour la version 2 une surface de 40 m², permettant un espace capable d'accueillir une zone d'exposition et un atelier, valorisant le travail réalisé. Pour se rapprocher des 80 m² demandés au programme, il serait nécessaire de réduire les surfaces de repro-élevage.

Les principales différences entre les deux versions sont les suivantes :

- Dans la V1, l'espace de coulisses est plus réduit mais de forme rectangulaire, ce qui le rend plus adaptable à certains ateliers. En revanche, la cuisine (A1-6) est plus généreuse et plus proche du programme, avec 25 m² contre 30 m² demandés.
- Dans la V2, l'espace de coulisses est plus généreux mais organisé de manière longitudinale, de type couloir. En contrepartie, la cuisine est plus réduite : elle reste fonctionnelle et permet le travail simultané de plusieurs personnes, mais avec une surface de 16 m² contre 30 m² au programme.

Une des stratégies mises en place pour récupérer de la surface utile consiste à avancer les escaliers principaux d'accès. Cela permet de gagner environ 7 à 10 m², tout en créant une circulation dès l'entrée, sans que l'espace ne soit directement impacté par la présence des escaliers.

Le projet des escaliers repose sur une approche conservatrice : il est proposé de conserver les escaliers existants et d'ajouter une structure en bois composée de marches et d'une plateforme, démontable. Celle-ci serait ensuite recouverte de lino afin de retrouver l'aspect d'un escalier monumental massif, en cohérence avec l'existant, tout en garantissant sa démontabilité si nécessaire.



– B1 ZONE PALAIS

Pour la zone palais B1, au RDJ, nous avons relevé sur les plans fournis une surface de plancher totale de 442 m², pour une SDP programme de 520 m². Il manque donc environ 80 m² pour répondre strictement au programme.

Comme pour la zone A1, la stratégie consistant à avancer les escaliers est mise en place afin de récupérer de la surface et de créer un espace plus capable, en libérant le volume de la présence des escaliers qui viennent actuellement impacter l'espace.

Pour cette zone du projet, il était essentiel d'obtenir une réponse de l'EPPPD concernant les besoins précis de chaque espace, notamment pour la salle d'exposition et le volume d'éléments à stocker dans les réserves. C'est pourquoi nous avons proposé, pour la phase APS, deux versions permettant d'envisager deux scénarios distincts.

Lors de l'Atelier 01, il a été indiqué qu'un espace minimum de 350 m² était nécessaire pour la salle d'exposition. Cependant, afin d'atteindre cette surface, nous constatons qu'il est nécessaire de réduire les surfaces dédiées aux réserves et au stockage.

ZW/A 01.04.2026			
TABLEAU DE SURFACES SDP - VERSION 1			
ZONE PALAIS			
RDJ			
ESPACES PROGRAMME	PROGRAMME m ²	PROJET m ²	EXISTANTE m ²
LOCAUX EVENEMENTIELS			
B1-1 Espace modulable : conférences, expd	380	325	
B1-2 Salle de réunion	70	46	
LOCAUX RESERVES			
B1-3 Réserves / Stock	70	73	
TOTAL espaces programme	520	444	
ESPACES PROJET			
Sas	0	8	
TOTAL SDP	520	452	442

ZW/A 01.04.2026			
TABLEAU DE SURFACES SDP - VERSION 2			
ZONE PALAIS			
RDJ			
ESPACES PROGRAMME	PROGRAMME m ²	PROJET m ²	EXISTANTE m ²
LOCAUX EVENEMENTIELS			
B1-1 Espace modulable : conférences, expd	380	346	
B1-2 Salle de réunion	70	53	
LOCAUX RESERVES			
B1-3 Réserves / Stock	70	47	
TOTAL espaces programme	520	446	
ESPACES PROJET			
Sas	0	8	
TOTAL SDP	520	454	442

Notre projet présente une surface d'environ 455 m² dans les deux versions, ce qui implique toujours une réduction nécessaire de certains locaux.

Dans les deux versions, une réduction de la surface de la salle de réunion est proposée : environ 50 m² en projet contre 70 m² au programme. Cependant, 50 m² sont suffisants pour accueillir un espace capable de recevoir environ 30 personnes.

Les principales différences entre les deux versions sont les suivantes :

- Dans la V1, nous répondons de manière précise à la surface de stockage et assurons le bon fonctionnement de la salle de réunion. En revanche, la salle d'exposition est légèrement réduite, avec une surface de 325 m². Dans cette version, la salle de réunion peut s'ouvrir afin d'augmenter ponctuellement la surface de la salle d'exposition si nécessaire, et les coulisses peuvent également être utilisées pour des réunions.
- Dans la V2, l'espace de réserves est plus réduit, avec un total de 47 m² contre 70 m² au programme. En contrepartie, la salle d'exposition atteint directement une surface de 350 m².

SURFACES PROJET : SOUS-SOL

Pour la zone palais A2, au RDJ, nous avons relevé sur les plans fournis une surface de plancher totale de 497 m², pour une SDP programme de 430 m². Cela montre qu'il n'y a pas de nécessité de rechercher davantage de surface, mais qu'il existe en revanche un fort enjeu d'organisation et d'efficacité dans le dessin du projet.

Comme dans les autres zones du projet, certains éléments non prévus initialement doivent être intégrés, tels qu'un double sas pour les reptiles, une zone de stockage pour le sel en amont des machines, les circulations, ainsi qu'un local CTA. L'ensemble de ces ajouts porte la surface totale du projet à environ 565 m² de SDP.

L'une des incidences est l'aménagement de la zone de stockage au nord, afin d'accueillir les flux de stockage en provenance du monte-charge.

ZW/A 01.04.2026			
TABLEAU DE SURFACES SDP			
ZONE AQUARIUM			
SS1			
ESPACES PROGRAMME	PROGRAMME m ²	PROJET m ²	EXISTANTE m ²
LOCAUX EAU			
A2-1 Traitement eau de mer	130	138	
A2-2 Traitement eau douce	130	156	
A2-3 Quarantaines reptiles	30	30	
LOCAUX RESERVES			
A2-4 Atelier de maintenance	80	41	
A2-5a Réserve	20	32	
A2-5b Réserve	20	41	
A2-5c Réserve	20	0	
TOTAL espaces programme	430	438	
ESPACES PROJET			
Sas reptiles	0	15	
Local stockage sel pour transfert	0	7	
CTA	0	52	
Circulation	0	53	
TOTAL SDP	430	565	497

03. APPROCHE ENVIRONNEMENTALE DU PROJET

Suivant le programme de travaux, l'équipe de maîtrise d'œuvre s'engage à maîtriser son impact tant dans les consommations fluides (eau et électricité) que dans la quantité de travaux engagés.

03.1. PRODUCTION CHAUD / FROID ET RECUPERATION

Après analyse fine des systèmes et de la distribution chaud/froid en place, il nous apparaît pertinent de profiter de la production de froid actuelle afin d'alimenter les futurs bassins prévus au projet.

Effets bénéfiques de ce choix technique :

La chaleur fatale générée par la production de froid, actuellement réutilisée, sera davantage réutilisée pour les besoins de chaleur du site

Cela évite la construction de groupe froid spécifique pour les nouveaux besoins, synonyme de réduction de coûts et consommations énergétiques.

En complément, les systèmes de traitement d'air seront installés avec un échangeur de chaleur dont la technologie est simple et éprouvée. Le préchauffage d'air soufflé via l'échangeur se traduira par des économies d'énergie en phase exploitation.

03.2. LOGIQUE DE CONCENTRATION DES SYSTEMES

Le fait de concentrer plusieurs systèmes facilite d'autant la maintenance (homogénéité des modèles, facilité de maintenance) et est plus sobre que la multiplicité.

Nous appliquerons cette logique pour ce qui concerne la filtration des bassins notamment.

04. NOTICE AQUARIOLOGIE ET DE GESTION DE L'EAU

04.1. PRESENTATION DES LOTS AQUARIOLOGIQUES

Plusieurs objectifs et enjeux pilotent notre travail dans cette première phase de conception de l'Aquariologie, le but final étant de :

- Permettre aux animaux de bénéficier de conditions de vie optimales,
- Diversifier et enrichir le travail des aquariologistes,
- Assurer un niveau de prestation technique élevé pour l'ensemble des utilisateurs.

Pour ce faire, la conception et la réalisation des espaces aquariologiques sera développée par quatre lots distincts, indépendants mais interreliés :

- Lot n°13 : Traitement d'eau des aquariums : filtration et réseaux - Electricité aquariologique
- Lot n°14 : Bassins, réseaux et systèmes de traitement d'eau associés,
- Lot n°15 : Paillasse, séparations et étagères,
- Lot n°16 : Equipements de laboratoire et aquariologiques,
- Lot n°17 : Serrurerie spécialisée pour les installations des enclos reptiles.

04.2. DESCRIPTION DES PRESTATIONS DES LOTS AQUARIOLOGIQUES (LOT 13 - TRAITEMENT D'EAU DES AQUARIUMS : FILTRATION ET RÉSEAUX - ELECTRICITÉ AQUARIOLOGIQUE)

4.2.1 PRINCIPE GENERAL

Dans le cadre d'un aquarium public, l'eau dans laquelle sont présentés les spécimens aquatiques doit être d'une grande qualité tant du point de vue sanitaire et physico-chimique pour répondre tant aux exigences biologiques des espèces exposées que du point de vue de sa clarté pour l'agrément des visiteurs. C'est pourquoi il est nécessaire de mettre en œuvre différents dispositifs de traitement d'eau, notamment de filtration, de modifications des caractéristiques chimiques des eaux et de stérilisation.

Un des principaux produits de l'excrétion azotée des animaux est rapidement transformé en ammoniac. Cette substance pouvant être très toxique pour les animaux eux-mêmes (à Ph basique, pour l'eau de mer), il faut en réduire le plus possible la concentration ; cela sera obtenu par voie biologique, en utilisant la capacité qu'ont certaines bactéries à nitrifier l'ammoniac en nitrites puis en nitrates, produit nettement moins toxique. Le renouvellement régulier de l'eau des bassins permet également la diminution de la concentration en nitrite. Il sera demandé de maintenir dans tous les bacs une concentration en nitrites inférieure à 0,01 mg/l.

4.2.2 FILTRATION DES BASSINS

L'objectif du projet est de modifier le fonctionnement actuel. La filtration des bassins d'eau douce est commune avec pour certains bassins des compléments de filtration. Même principe pour les bassins d'eau de mer.

Le projet consiste à créer un système de filtration par type d'eau.

	LSS	Bassin	Volume	ED / EM/ES	PH	Température	Particularité	Filtration
Section A	A1	A1	3000	EM	8-8,4	24-26		Skid EM - 5 m3/h
	A2	A2	3000	EM	8-8,4	24-26		Skid EM - 5 m3/h
	A3-8	A3	80	EM	8-8,4	24-26		
		A4	80	EM	8-8,4	24-26		
		A5	80	EM	8-8,4	24-26		
		A6	80	EM	8-8,4	24-26		
		A7	600	EM	8-8,4	24-26		
		A8	600	EM	8-8,4	24-26		
	A9-13	A9	90	EM	8-8,4	24-26		
		A10	90	EM	8-8,4	24-26		
		A11	90	EM	8-8,4	24-26		
		A12	400	EM	8-8,4	24-26		
		A13	400	EM	8-8,4	24-26		Skid EM - 5 m3/h
		Sous total	8590					3 filtrations commune
Section B	B1-2	B1	5500	ED	6,5-7,5	23-26		
		B2	3000	ED	6,5-7,5	23-26		Skid ED - 10 m3/h
	B3	B3a		ED	6,5-7,5	23-26		
		B3b	18500	ED	6,5-7,5	23-26		Skid ED - 20 m3/h
	B4-5	B4	5200	ED	6,5-7,5	23-26		
		B5a		ED	6,5-7,5	23-26		
		B5b		ED	6,5-7,5	23-26		Skid ED - 5 m3/h
		Sous total	32200					3 filtrations commune
	B5c	B5c	1600	ES	7,5-8	23-26		1 filtration indépendante
Section C	C1	C1	1000	ED	7-7,5	22-27		Skid ED - 5 m3/h
	C2-3	C2	2000	ED	7-7,5	22-27		
		C3	5000	ED	7-7,5	22-27		Skid ED - 10 m3/h
	C4-6	C4	1200	ED	7-7,5	22-27		
		C5	1000	ED	7-7,5	22-27		
		C6	3000	ED	7-7,5	22-27		Skid ED - 5 m3/h
		Sous total	13200					3 filtrations commune
	CR1-3	CR1-3		ED	7-7,5	22-27	Filtration avec bacs	
	CR4-7	CR4-7		ED	7-7,5	22-27	Filtration avec bacs	
Section D	D1, 4, 8	D1	1000	ED	6,0-7,5	23-26		
	D1, 4, 8	D4	1200	ED	6,0-7,5	24-27		
	D1, 4, 8	D8	1200	ED	6,0-7,5	24-27		Skid ED - 5 m3/h
	D2,3,7	D2	2000	ED	7,6-8,8	24-28		
		D3	5000	ED	7,6-8,8	24-28		
	D2,3,7	D7	2000	ED	7,5-8,5	24-27		Skid ED - 10 m3/h
	D5-6	D5	1200	ED	7,5-8,8	24-27		
		D6	7000	ED	7,5-8,9	24-27		Skid ED - 10 m3/h
		Sous total	12400					3 filtrations commune
		DR1-9		ED	6,5-8,8	24-28	Filtration avec bacs	

Section E	E1-ER3	E1	30000	EM	8-8,4	24-26		
		E2		EM	8-8,4	24-26		
		E3		EM	8-8,4	24-26		
		E4		EM	8-8,4	24-26		
		E5		EM	8-8,4	24-26		
		E6		EM	8-8,4	24-26		
		ER1		EM	8-8,4	24-26		
		ER2		EM	8-8,4	24-26		
		ER3		EM	8-8,4	24-26		1 filtration commune
		Sous total	30000					Skid ED - 30 m3/h
Section F	F1-FR5	F1	22000	EM	8-8,4	24-26		
		F2		EM	8-8,4	24-26		
		F3		EM	8-8,4	24-26		
		F4		EM	8-8,4	24-26		
		F5		EM	8-8,4	24-26		
		FR1		EM	8-8,4	24-26		
		FR2		EM	8-8,4	24-26		
		FR3		EM	8-8,4	24-26		
		FR4		EM	8-8,4	24-26		
		FR5		EM	8-8,4	24-26		1 filtration commune
		Sous total	22000					Cuves blanches
Section G	G1-2	G1-2	5000	ES	7,5-8	24-26		Skid ED - 5 m3/h
	G3	G3	400	ED	6,0-7,5	20,0-24,0	filtration avec bac	
	G4	G4	5000	ED	7-8,5	15-30		Skid ED - 5 m3/h
	G5-6	G5	3500	ED	7-8,5	20-25		
		G6	20000	ED	7,5-8	23-27		Skid ED - 20 m3/h
	G7-9	G7	1500	ED	6,0-7,0	22-26		
		G8	3500	ED	6,0-7,5	20-27		
		G9	3500	ED	6,0-7,5	24-30		Skid ED - 10 m3/h
		Sous total						4 filtrations commune
Section H	H1-6	H1	80	ED	7-7,5	24-26		
		H2	80	ED	7-7,5	24-26		
		H3	80	ED	7-7,5	24-26		
		H4	80	ED	7-7,5	24-26		
		H5	600	ED	7-7,5	24-26		
		H6	600	ED	7-7,5	24-26		
	H7-12	H7	80	ED	7-7,5	24-26		
		H8	80	ED	7-7,5	24-26		
		H10	80	ED	7-7,5	24-26		
		H11	600	ED	7-7,5	24-26		
		H12	600	ED	7-7,5	24-26		Skid ED - 5 m3/h
	H9	H9	80	ES	7,5-8	24-26	filtration avec bacs	
		HR1-29					filtration avec bacs	
		Sous total	3040					1 ou 2 filtration commune
Section J	J1-5	J1	90	ED	7,5-8	20-25		
		J2	90	ED	7,5-8	20-25		1 filtration indépendante
		J3	90	ED	7,5-8	20-25		
		J4	400	ED	7,5-8	20-25		
		J5	400	ED	7,5-8	20-25		Skid ED - 5 m3/h
	J6,7,9	J6	80	ED	7,5-8	24-26		1 filtration indépendante
		J7	80	ED	7,5-8	24-26		
	J6,7,9	J9	80	ED	7,5-8	24-26		
	J8	J8	80	ED	7,5-8	24-26	filtration avec bacs	
	J10-11	J10	600	ED	6,8-7,5	16-20		1 filtration indépendante
		J11	600	ED	7,5-8	24-26		
		Sous total	2590					3 filtrations commune
	Bac mur végétal		4500					
					6,5-7,5	18-25		1 filtration indépendante
	Bac central		20000		7,5-8	24-26		1 filtration indépendante
	Fosse		17000	Pas de travaux				
	Petite terrarium		5000		7,5-8	24-26		

Chaque système de filtration de bassin d'eau douce sera composé :

- Une filtration mécanique
- Un filtre biologique de type colonne filtrante à lit fluidisé
- Un échangeur froid et un échangeur chaud suivant les besoins.
- Un système de stérilisation sur lampes ultra-violet.
- Un apport en eau douce traitée et en air

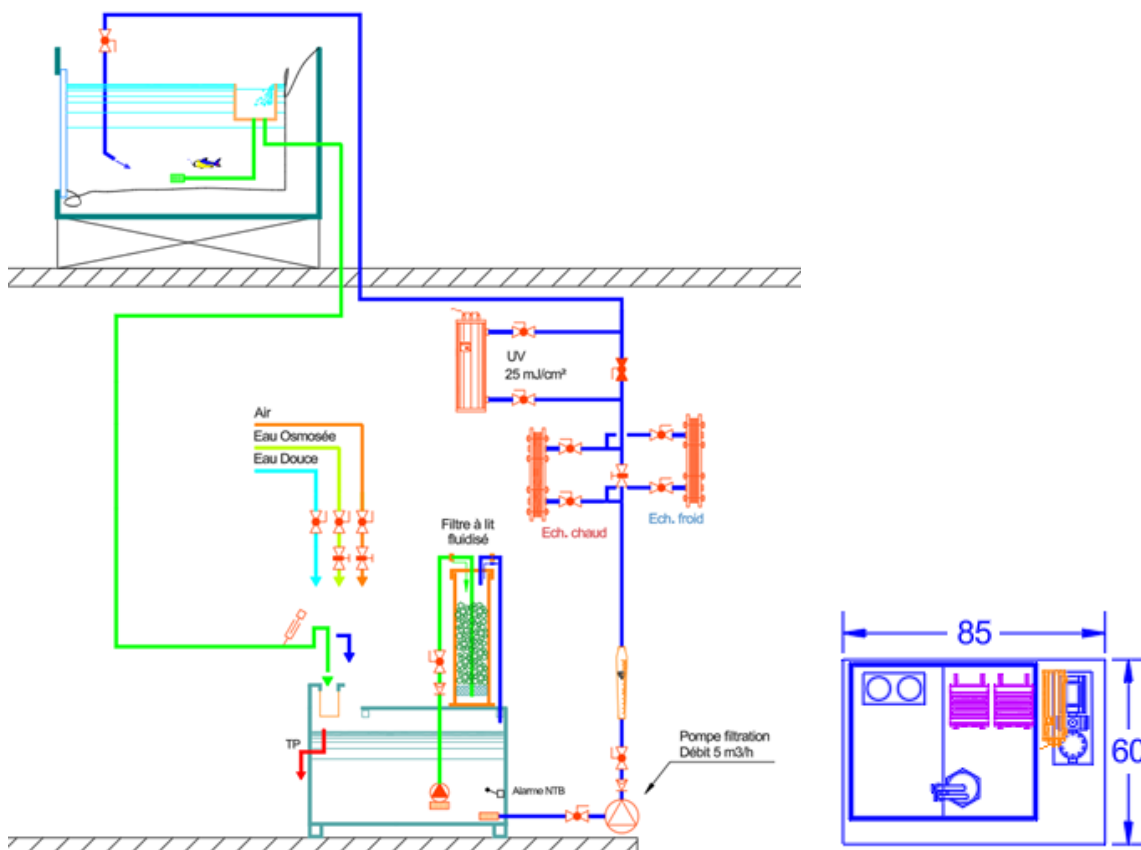
Les systèmes de filtration des bassins d'eau de mer seront composés des mêmes équipements que les systèmes eau douce, il y aura en plus un protéin skimmer.

Les débits de filtrations ont été définis selon les données du programme : turn over entre 125% et 175%.

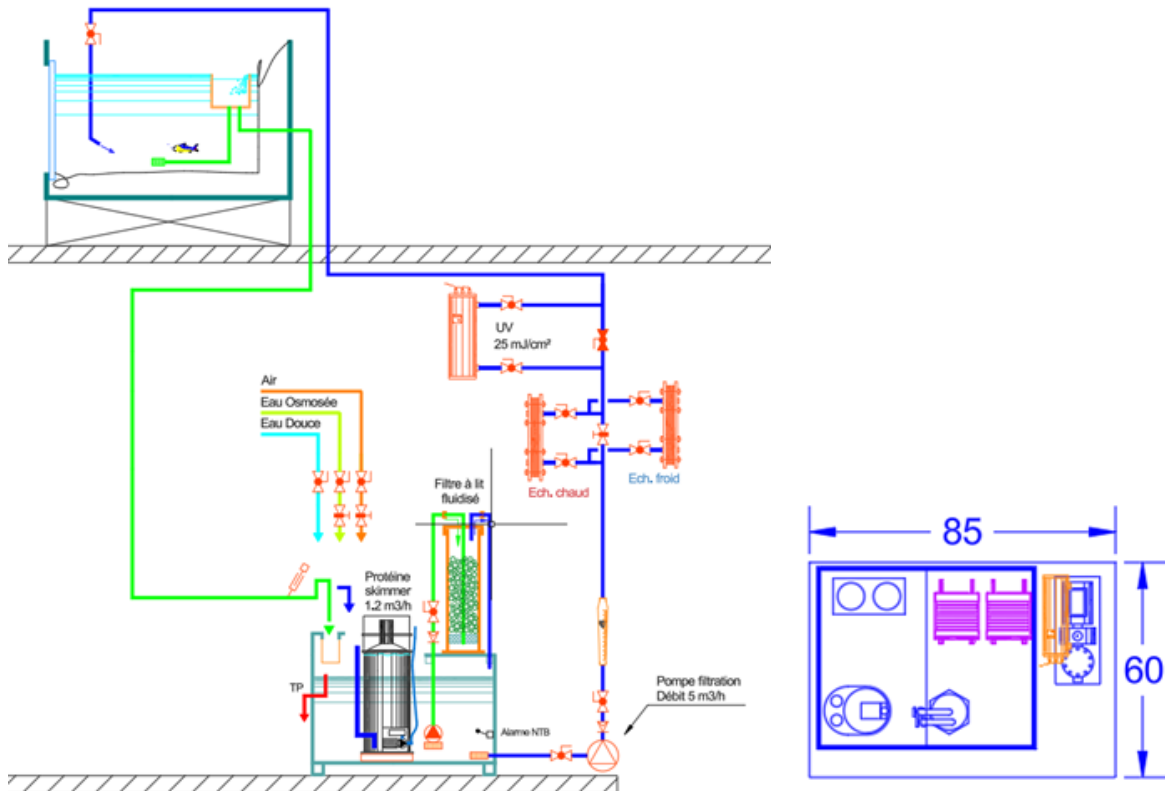
Les appoints de chaque type d'eau neuve seront apportés dans les filtres, seul l'eau osmosée sera distribuée vers les aquariums.

Chaque circuit sera équipé d'un débitmètre permettant d'ajuster au mieux le taux de filtration souhaité.

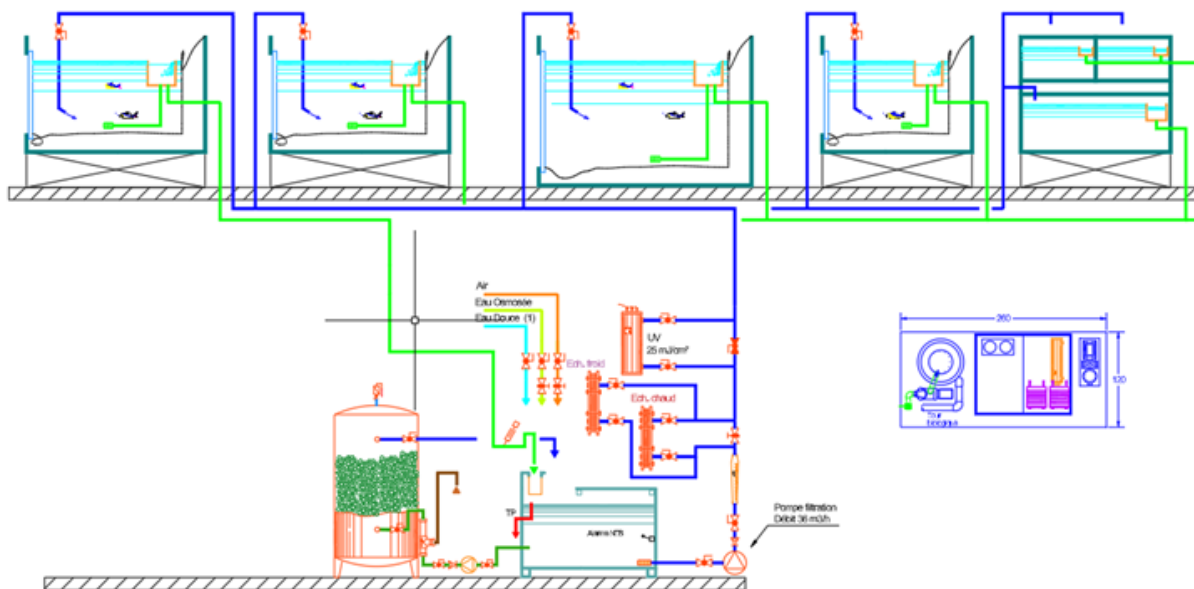
Bassins : entre la phase APS et APD, il faudra vérifier chaque bassin, afin de s'assurer qu'un retour d'eau gravitaire vers le local filtration est possible. Dans le cas contraire, une modification du ou des bassins devra être réalisée : installation d'une surverse, modification des crépines de fond, ...



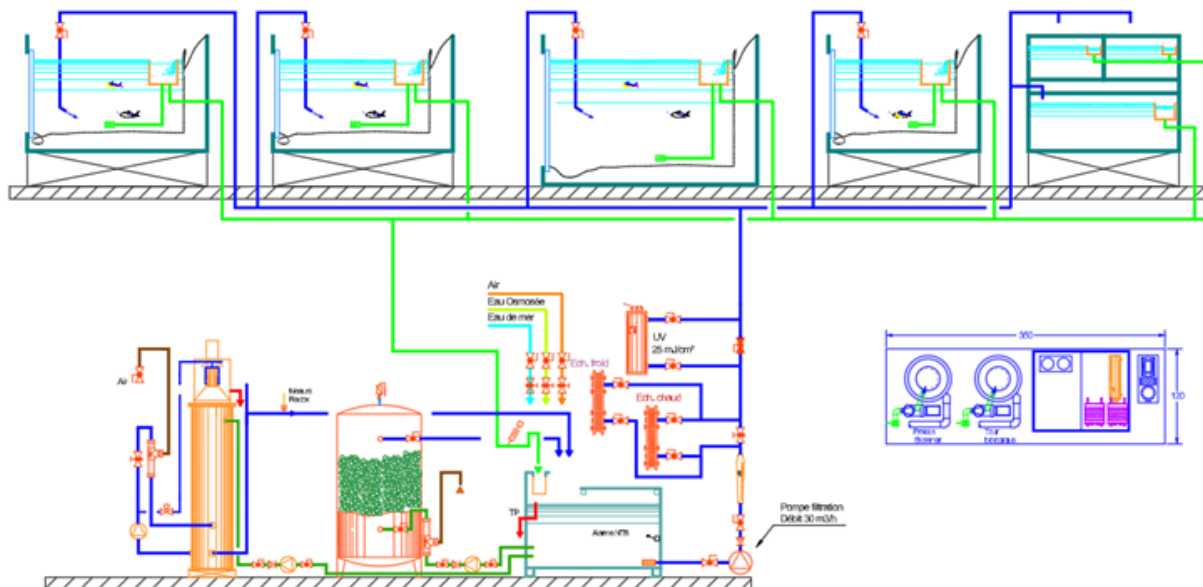
Système de filtration eau douce petit volume



Système de filtration eau de mer petit volume



Système de filtration eau douce grand volume



Système de filtration eau de mer grand volume

4.2.3 EAU DOUCE NEUVE

Afin de répondre aux différentes natures d'eau douce des bassins, les installations d'eau douce neuve seront conçues pour préparer 3 types différents. Les filtres situés dans le local technique filtration seront alimentés avec le type d'eau du circuit concerné.

Les différentes types d'eau seront obtenues par un mélange d'eau osmosé et d'eau de ville traité.

- La production d'eau osmosée est existante, elle sera conservée. Une partie des équipements (hors cuves) sera déplacée.
- Afin d'améliorer l'eau de ville, elle sera filtrée par une cartouche filtrante 100µm puis déchlorée en passant sur un filtre à charbon actif.

A la mise en service des installations les mélanges sont définis avec les valeurs ci-dessous, ces valeurs pourront évoluer dans le temps ou avec l'évolution des espèces présenter, il suffira de modifier les proportions de mélange :

- ED 1 : eau avec pH compris entre 6 et 7.5
- ED 2 : eau avec pH compris entre 7 et 7.5
- ED 3 : eau avec pH compris entre 7.5 et 8.5

Les besoins ont été évalués de la façon suivante :

- Débit permanent eau de renouvellement des aquariums : 35% du volume des bassins par mois.
- Débit de remplissage : l'osmoseur actuel peut fournir 600 l/h d'eau osmosée. Le stockage d'eau osmosée est de 5 m³.
- Il sera prévu une nouvelle pompe d'eau osmosée pour la distribution d'eau.

Il sera mis en place 5 cuves d'eau douce neuve, permettant de préparer les différents types d'eau neuve pour chaque type de circuit. Chaque cuve aura un volume de 2 m³.

- ED 1 : 2 cuves soit 4 m³
- ED 2 : 2 cuves soit 4 m³
- ED 3 : 1 cuve soit 2 m³

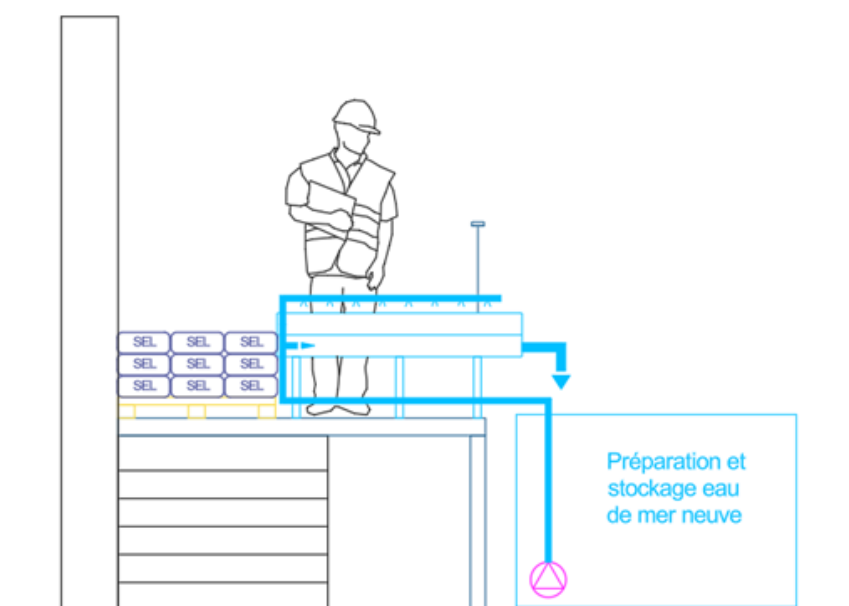
4.2.4 EAU SAUMATRE

A l'heure actuelle un seul bassin est alimenté en eau saumâtre, son volume est de 80 litres. Etant donné le volume concerné, l'eau saumâtre sera préparée manuellement dans le filtre du bassin. Il sera prévu une attente eau osmosée et une attente eau de mer au dessus du filtre.

4.2.5 EAU DE MER NEUVE

L'aquarium possède une production d'eau de mer neuve existante. Celle-ci sera conservée, afin de l'améliorer nous prévoyons l'installation d'un bac situé au-dessus des bâches de stockage, ce qui facilitera les opérations de dissolution du sel.

Le nouvel aménagement de l'espace filtration au sous sol nécessitera le déplacement des cuves d'eau de mer existante.



Coupe de principe sur la nouvelle zone de préparation d'eau de mer neuve

4.2.6 AERATION

Il sera mis en place des vannes en attentes à proximité de chaque filtre et cuve de préparation permettant leur aération. Ces vannes seront raccordées sur le réseau d'air existant.

Les besoins sont estimés à 6 m³/h avec une pression de 0.3 bars.

L'aération des aquariums de présentation et des nouvelles quarantaines n'est pas pris en compte dans ses besoins.

4.2.7 THERMOREGULATION

Elle s'effectue au départ de chaque circuit, au moyen des échangeurs à plaques, tubulaires ou à serpentins en fonction de la puissance nécessaire, (un pour le refroidissement et un pour le chauffage). Le dimensionnement sera réalisé avec le minimum d'apport d'eau neuve, et une surpuissance de 20 %.

Les échangeurs à plaques seront équipés de plaques titane (spécifique eau de mer).

Des vannes 2 voies de régulation placées sur le réseau primaire permettront la régulation en tenant compte de la température de l'eau des bassins. Sonde haute sensibilité dans doigt de gant PVC, placée sur les retours.

Les actionneurs seront de type électrique.

4.2.8 EAUD OUCE USEE

L'eau de trop plein des filtres sera récupérée dans un regard situé dans le local traitement d'eau (dimensions 100x100xprof.100 cm), puis sera aspirée par une pompe immergée.

L'eau passera ensuite par un traitement avant d'être rejetée dans le réseau d'eau usée. Traitement : filtre à cartouche 100µm et stérilisation UV à 50 mJ/cm².

4.2.9 EAU DE MER USEE

L'eau de trop plein des filtres sera récupérée dans un regard situé dans le local traitement d'eau (dimensions 100x100xprof.100 cm), puis sera transféré par une pompe immergée dans la bache eau de mer usée béton (ancienne bache des retours d'eau douce).

L'eau passera ensuite par un traitement avant d'être soit transféré vers la bache d'eau de mer recyclée, soit rejetée dans le réseau d'eau usée.

Traitement : filtre à sable, stérilisation UV à 50 mJ/cm², protéin skimmer avec ozone.

4.2.10 EAU DE MER RECYCLEE

Afin des limiter les consommations d'eau et de sel, l'eau de mer usée traité pourra être réutilisée. Dans ce cas elle sera stockée dans une bache des bâches d'eau de mer neuve.

4.2.11 ELECTRICITE

Depuis l'attente laissée par le lot électricité bâtiment, le lot traitement d'eau aura à sa charge l'ensemble des câblages, coffrets, et armoires électriques nécessaires au fonctionnement de ses équipements. L'attente sera reprise directement depuis le TGBT général.

Une armoire électrique en polyester au sous-sol pour les installations de filtrations.

4.2.12 GTC

Il sera prévu au lot traitement d'eau des automates autonome permettant de gérer les fonctionnalités du nouveau matériel de traitement d'eau. Ces automates devront être compatibles avec la nouvelle GTC.

Les automates permettront :

- Les commandes des pompes
- La gestion pour la préparation des types d'eau douce

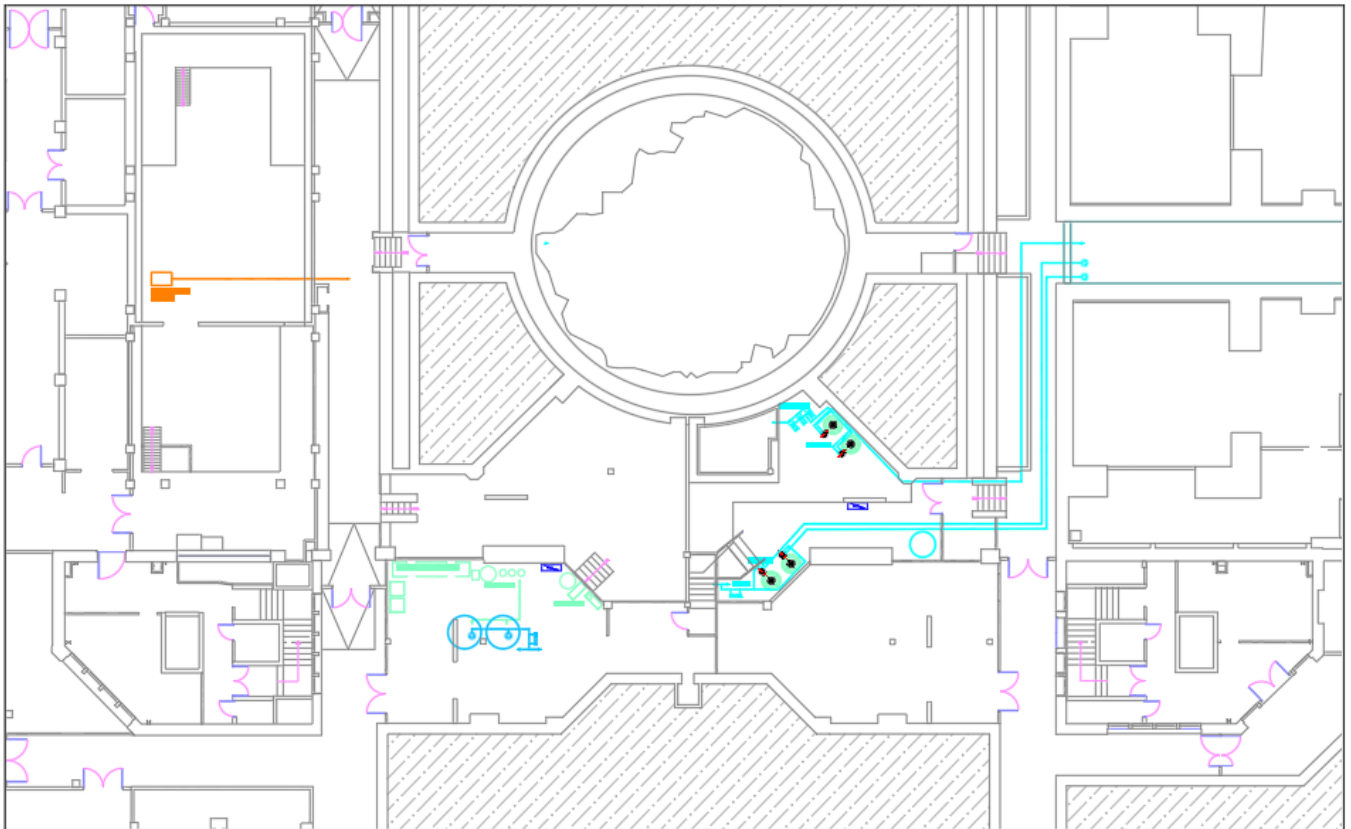
- La régulation de température
- Les renvois de défaut

4.2.13 PHASAGE DES TRAVAUX

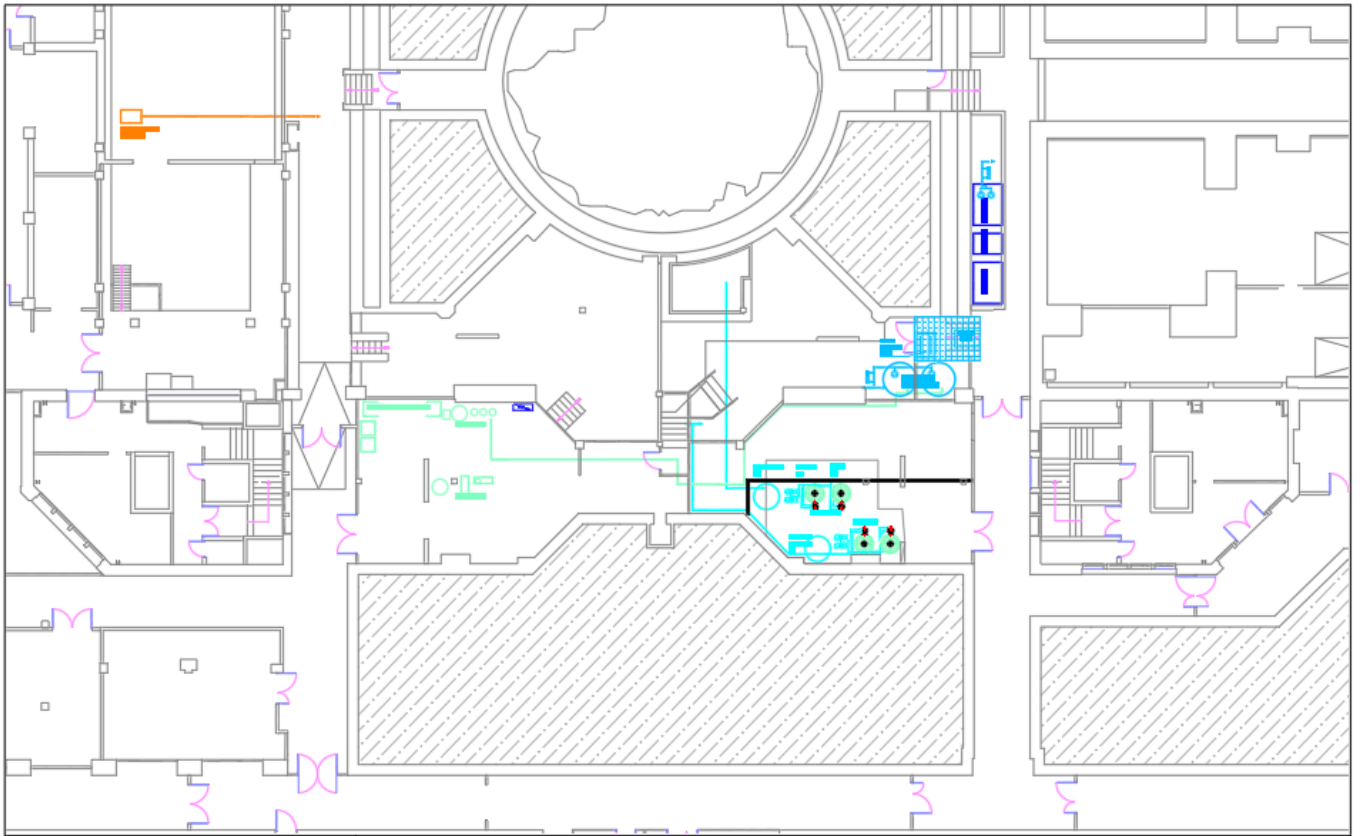
Durant la durée des travaux, les bassins de présentation restent en eau avec leurs occupants, il convient de réaliser les travaux en maintenant une bonne qualité d'eau dans les bassins. Pour cela la filtration ainsi que les apports d'eau neuve (eau douce et eau de mer) doivent être maintenu en fonctionnement.

Hypothèse de phasage des travaux :

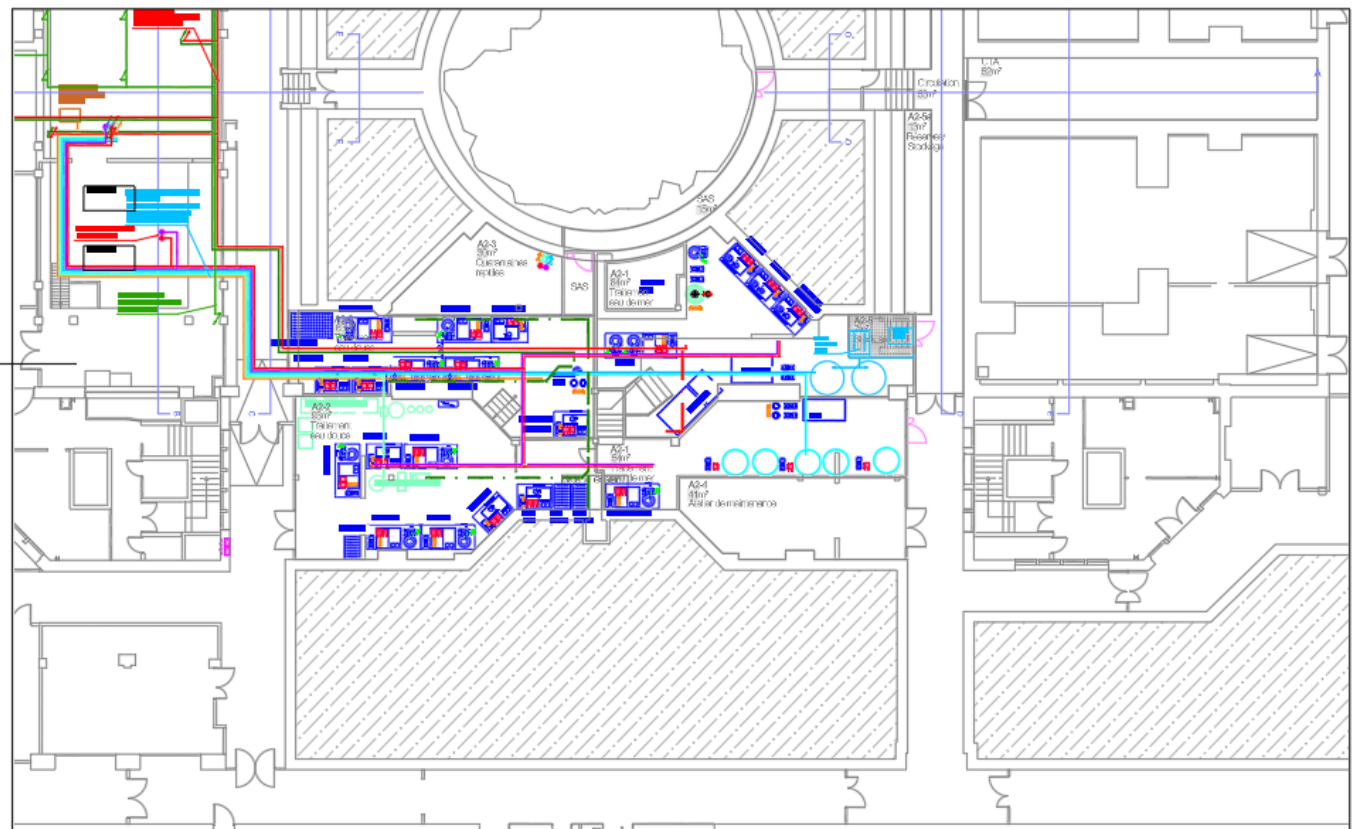
- Préparation des aquariums, pour un fonctionnement en autonomie.
- Réalisation des travaux dans le local technique avec les installations existantes en place
- Fonctionnement des aquariums avec leur filtration individuelle, sans apport d'eau neuve
- Déplacement des installations existantes eau osmosée, eau douce, eau de mer neuve
- Fonctionnement des aquariums avec leur filtration individuelle, avec apport d'eau neuve
- Finalisation des travaux du local technique
- Mise en place des nouvelles installations de filtration des sections
- Dépose des équipements provisoires



INSTALLATION EXISTANTE



INSTALLATION INTERMÉDIAIRE



INSTALLATION DÉFINITIVE

4.2.14 ECART AU PROGRAMME

Ci-dessous un tableau indiquant la variation du nombre de circuit de filtration.

	Programme	CR 1	Tableau bassin
	Nbr de circuits	Nbr de circuits	Nbr de circuits
Section A	3	3	3
Section B	5	3	4
Section C	6	3	5
Section D	8	4	4
Section E	Existant conservé (plusieurs circuits)	1	1
Section F	Un circuit neuf (à déplacer)	1	1
Section G	5	4	4
Section H	Existant conservé RDJ (3 circuits)	Existant déplacé SS	3
Section J	Existant conservé RDJ (4 circuits)	Existant déplacé SS	4
Bac mur végétal	Existant déplacé SS	Existant déplacé SS	Existant déplacé SS
Bac central	1	1	1
Petit terrarium	1	1	1

04.3. DESCRIPTION DES PRESTATIONS DES LOTS AQUARIOLOGIQUES (LOCAUX QUARANTAINES, REPRODUCTION ET LABORATOIRES)

04.2.1. LOT N°14 : BASSINS, RESEAUX ET SYSTEMES DE TRAITEMENT D'EAU ASSOCIES

DESCRIPTIF DES BASSINS

Les bassins utilisés en quarantaine et en élevage sont des bassins préfabriqués.

Les bassins préfabriqués et leurs composants constituent un système :

- Capable de résister à la pression de l'eau, aux différences de température prévues entre la température de l'eau et la température de l'air de l'environnement et de rester étanches.
- Conforme aux exigences spécifiées dans le présent document.

Les bassins seront préfabriqués et transportés sur le site du Palais de la Porte Dorée à Paris pour l'installation. Ils seront fabriqués en matériaux composites.

Les travaux du présent descriptif concernent la fabrication, hors chantier, des bassins incluant :

- La structure du bassin et son imperméabilisation/étanchéité intégrale.
- Le socle du bassin.
- Le vitrage du bassin et les joints d'étanchéité.
- La tuyauterie intérieure.
- La protection et le transport vers le chantier.

Les travaux sur le chantier concernent l'installation des bassins sur le site et comprennent les éléments suivants :

- L'installation des socles des bassins.
- L'installation des bassins soit sur leurs socles, soit directement sur la dalle du sol.
- Le nettoyage final des bassins.
- Les emballages protecteurs de l'ensemble du bassin y compris une protection spéciale supplémentaire par un film protecteur temporaire en polyéthylène pour le vitrage.

Les matériaux de construction des bassins seront :

- Certifiés-validés pour une utilisation dans l'eau potable (à la fois au-dessus et au-dessous du niveau de l'eau).

- Non corrodables, que ce soit dans l'eau de mer ou par électrolyse transmise par l'eau.
- Sous l'eau : tous types de plastiques, PVC, FRP, GRP, ...
- Au-dessus de l'eau : mêmes critères et, dans certains cas, l'acier inoxydable 316L.
- Toutes les vis, boulons, écrous, rondelles doivent être en plastique ou en acier inoxydable A4.
- Pas de métaux lourds (laiton, cuivre, zinc, ...).

Les structures des bassins seront des structures composites imperméabilisées / étanchéifiées :

- Capables de résister à la pression de l'eau du réservoir, capables de résister aux différences de température prévues et de rester étanches.
- Résistantes à la dégradation biologique.
- Imperméables aux liquides et à la vapeur d'eau.

La fabrication des bassins incorporera, si nécessaire : des raidisseurs structurels afin d'assurer l'intégrité mécanique de l'ensemble du réservoir. Ces raidisseurs ne doivent en aucun cas gêner l'accès supérieur au bassin. Ils doivent soit être intégrés dans l'épaisseur de la structure composite, soit être contenus dans le réservoir.

Divers matériaux peuvent être incorporés en tant que raidisseurs, notamment :

- Des panneaux en mousse rigide PU,
- Des structures en nid d'abeille,
- Des cornières tubulaires ou autres profils en PRV (polyester renforcé de verre),
- Des tubes, cornières ou autres profilés métalliques (acier, aluminium, ...).

Tous ces matériaux seront totalement intégrés, encastrés et protégés contre tout risque d'infiltration d'eau et/ou de corrosion.

Les résines base polyester pourront être utilisées pour réaliser le complexe composite et celles-ci devront être à faible émission de styrène.

Couleurs de finition des résines :

- L'intérieur du bassin sera défini par le Maître d'Ouvrage.
- À définir par le Maître d'Œuvre pour les parois extérieures des réservoirs.

Le revêtement intérieur des bassins, à base de top-coat / flow-coat, couvrira toutes les faces internes et s'étendra sur un minimum de 150 mm sur les parois externes des réservoirs.

Tous les tuyaux et composants hydrodynamiques doivent être contenus dans le bassin, y compris :

- Les pénétrations des tuyaux de retour d'eau qui doivent être intégrés dans la structure.
- Les boîtes de surverse
- Les trop-pleins et grilles de protection associées.

DIMENSIONNEMENT DES BASSINS

Les bassins préfabriqués seront conçus pour un niveau d'eau statique situé au sommet du réservoir. Si nécessaire, les bassins seront également conçus pour toutes les situations de charges dynamiques prescrites par les autorités locales, telles que, mais sans s'y limiter, les poussées d'eau, les exigences en matière de charges sismiques...

Pour la conception des parois/panneaux composantes des bassins, une limite de flexion/déformation de 1/300 de la longueur sera prise en compte.

Pour la conception du périmètre de la baie libre (encadrement du vitrage), une déformation/déflexion maximale correspondant à 1/500 de la plus petite dimension sera prise en compte.

Vitrages :

Les vitrages seront de type poly méthacrylate de méthyle utilisé pour produire des panneaux acryliques. Panneaux en acrylique ayant des propriétés similaires aux détails suivants :

Propriétés physiques :

PROPERTIES	VALUE	METHOD
Density (specific weight)	1,19 g/cm ³	ASTM D 792
Modulus of elasticity	>3100 N/mm ²	ASTM D 695
Tensile Strength	>70 N/mm ²	ASTM D 638
Flexural Strength	>110 N/mm ²	ASTM D 695
Elongation at Break	>3,0 %	ASTM D 638
Impact Strength (Izod)	>1,5 kJ/ m ²	ASTM D 256
Impact Strength (Charpy)	>25 kJ/ m ²	ASTM D 256
Rockwell Hardness	M 100	ASTM D 785
Ball Drop H98/30	> 200 N/mm ²	/

Propriétés thermiques :

PROPERTIES	VALUE	METHOD
Coefficient of thermal conductivity	5,0 10 ⁻⁴ cal/cm s°C	ASTM C 177
Deflection temperature-1,8 N/mm ²	>105 °C	ASTM D 648
Softening point (Vicat)	> 110 °C	ASTM D 1525
Coef. Linear thermal expansion	7,5 10 ⁻⁵ 1/°C	ASTM D 696
Specific Heat	0,35 cal/g°C	/
Glass transition temperature (T _g)	>105°C	DSC

Propriétés optiques :

PROPERTIES	VALUE	METHOD
Refractive Index n _D ²⁰	1,49	ASTM D 542
Light Transmittance	92 %	ASTM D 1003/A
Turbidity (Haze)	0,5 %	ASTM D 1003/A
UV Transmittance (290-330 nm) 12,5mm	<1%	ASTM E 308

Autres propriétés :

PROPERTIES	VALUE	METHOD
Flame Propagation	22 – 28 mm/min.	ASTM D635/63
Igniting T	280 – 300 °C	ASTM D 93
Autoigniting T	> 425 °C	DIN 51794
Calorific Power	6600 kcal/kg	/
Oxygen Index	18	ASTM D28/63
Flammability	Class B2	DIN 4102
Smoke density (Flamming)	Dm 50	NBS

Les panneaux seront en acrylique transparent certifié pour l'utilisation en aquarium. Les panneaux acryliques seront des assemblages monolithiques coulés ou laminés à partir de résine de poly méthacrylate de méthyle.

Les fabricants choisis auront au moins dix (10) ans d'expérience dans l'ingénierie, la fabrication et la fourniture de grands panneaux acryliques pour aquariums (dimensions d'au moins 6 mètres de long sur 3 mètres de haut), et y compris une expérience dans l'ingénierie et la fabrication des soudures chimiques pour produire des panneaux sans qu'un élément structurel intermédiaire ne soit nécessaire.

Les panneaux acryliques utilisés pour la fabrication répondront à deux exigences générales :

1. Le processus industriel utilisé pour la production doit permettre de produire un matériau présentant les propriétés physiques décrites ci-dessus.
2. Les dimensions de chaque panneau seront conformes aux plans.

Les tolérances dimensionnelles acceptées seront les suivantes :

- Longueur et largeur : ± 5 mm
- Rayon intérieur : ± 3 mm
- Surface plane, maximum 2 mm sous une règle de 2 mètres (testée dans toutes les directions).
- Épaisseur : -5 à +5% mm de l'épaisseur calculée.

Les joints chimiques (soudure collage, ...) ne seront pas acceptés pour les panneaux plats ou courbes utilisés pour des vitrages donnant une vision claire au visiteur de dimensions inférieures à 5800 x 2800 mm.

Les panneaux devront être polis sur les deux faces. Tous les bords seront chanfreinés. Les panneaux seront exempts de bulles ou d'inclusions. Les bulles de plus de 1,5 mm et les inclusions de la forme et de la taille d'un cheveu à n'importe quel endroit ne seront pas acceptées. Nombre maximal de bulles et/ou d'inclusions dans les panneaux produits : une bulle et/ou une inclusion par 1,5 m² de panneau. Nombre maximal de bulles et/ou d'inclusions dans le joint chimique (le cas échéant) : une bulle et/ou une inclusion par mètre linéaire de joint chimique.

L'observation de la surface est considérée comme acceptable lorsque les lignes d'une grille de 10x10 mm placée derrière le panneau apparaissent claires, droites et sans distorsion.

Le panneau est considéré comme inacceptable lorsque la déformation ou la rupture s'étend au-delà de la moitié de la feuille quadrillée de 10 x 10 mm.

Les panneaux devront être incolores et la transmission optimale de la lumière sera atteinte (garantie de minimum 10 ans contre les effets de jaunissement et/ou de blanchiment, y compris le collage chimique).

Joint silicone d'étanchéité des vitrages :

Les joints réalisés correspondront aux exigences suivantes :

1. Compatibilité : produits d'étanchéité à base de silicone compatibles avec les autres matériaux avec lesquels ils seront en contact (polyester, acrylique...), y compris les panneaux acryliques et les supports de feuillure.
2. Adéquation : produits d'étanchéité adaptés à l'eau douce et à l'eau chlorée (similaire aux eaux des piscines).

Réseaux de plomberie des bassins :

La perte de charge de la tuyauterie interne ne devra pas dépasser :

- 1,0 mCE pour les réservoirs d'un volume compris entre 500 et 5000 litres.
- 0,5 mCE pour les réservoirs d'un volume inférieur à 500 litres.

Le point d'entrée de la tuyauterie dans chaque bassin se présente généralement sous la forme d'un collecteur avec de multiples sorties latérales sous le niveau de l'eau. Dans ce cas, chaque collecteur aura un percement (5 mm de diamètre) à l'interface air/eau afin d'éliminer le risque de siphonage lorsque les pompes d'alimentation sont arrêtées.

La tuyauterie de retour vers la filtration sera connectée par l'intermédiaire d'une boîte de surverse munie d'une prise rapide pour vidange du bassin.

INSPECTION AVANT INSTALLATION DES BASSINS

Avant l'expédition des bassins préfabriqués, une visite de pré-installation sera effectuée sur le site du projet.

Le but de la visite de pré-installation sera :

1. La programmation de la fin de la fabrication, de l'expédition et de l'installation des bassins.
2. L'identification des lieux de stockage des matériaux sur le chantier.
3. L'identification des protections temporaires et la définition des procédures de manutention.
4. La coordination des travaux effectués par d'autres corps de métier intervenants sur le chantier.

LIVRAISON, STOCKAGE ET MANIPULATION/MANUTENTION

Les prestations comporteront toutes les actions nécessaires pour prévenir les dommages dus à la condensation, aux changements de température, à l'exposition directe au soleil ou à d'autres causes.

La livraison, la manutention et la mise en place des bassins préfabriqués feront partie de la prestation du fournisseur/fabricant de bassins préfabriqués.

TEST D'ÉTANCHÉITÉ

Le test d'étanchéité des bassins préfabriqués sera réalisé à partir de la fin de l'installation. Remplissage des réservoirs d'eau pendant au moins 7 jours. En cas de fuite, vidange du bassin, réparation de la fuite et réalisation d'un nouveau test. Répétition du processus aussi souvent que nécessaire jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de fuites.

PROTECTION ET NETTOYAGE

Un lavage et nettoyage des bassins préfabriqués (intérieur et extérieur) avant de les remplir d'eau sera réalisé. Les panneaux vitrés seront protégés de tout contact avec des substances contaminantes et de tout dommage causé par les opérations pendant toute la durée de l'opération.

Les protections d'emballage resteront en place jusqu'à la livraison des bassins préfabriqués.

DESCRIPTIF DES RESEAUX DE DISTRIBUTION ET DES SYSTEMES DE TRAITEMENT D'EAU

Il existe de nombreuses approches différentes du traitement de l'eau, mais les systèmes de traitement assureront les processus suivants :

- Elimination des substances toxiques,
- Elimination des particules en excès,
- Elimination des matières organiques dissoutes,
- Elimination des micro-organismes potentiellement pathogènes,
- Equilibrage des gaz,
- Stabilisation des régimes de température appropriés,
- Courantologie appropriée.

Les systèmes de support de vie – Life Support System (LSS) adopteront un processus et des technologies de filtration permettant d'obtenir à la fois une qualité d'eau optimale pour les espèces et une clarté de l'eau appropriée pour le plaisir des visiteurs.

DIMENSIONNEMENT DES LSS (Life Support System)

Turn over et filtration :

Le détail des traitements LSS est défini dans les pièces graphiques jointes

Les taux adoptés (sur volume brut des bassins) sont les suivants :

- Taux de filtration : 100%.

Eaux neuves :

Certains bassins fonctionneront avec de l'eau de mer et d'autre avec de l'eau douce. Les deux typologies d'eau doivent être amenés à chaque bassin.

Les appoints en eaux neuves, eau de mer ou eau douce, seront apportés dans les filtres, ou directement dans les bassins.

Le dimensionnement des canalisations d'alimentation permettra un remplissage rapide de chaque bassin.

Filtration bio-mécanique :

La filtration mécanique a pour fonction de réduire la charge de matières en suspension, de manière à obtenir l'eau la plus limpide possible ; il faut donc mettre en place un ou des dispositifs permettant de retenir efficacement les matières en suspension et de réduire la turbidité de l'eau.

Principales caractéristiques opérationnelles des filtres mécanique : 6 m/h maximum de vitesse de passage sur media-filtrant.

La filtration biologique s'effectuera au moyen de médias biologiques. Le substrat devra permettre un développement bactérien interne aux grains pour disposer d'une biomasse suffisante. Le matériau utilisé sera de type Bioring ou Bioballes, avec une surface développée de 300 à 850 m²/m³.

Stérilisation UV :

En fonction des circuits il sera installé des ensembles de stérilisation UV permettant de traiter l'eau d'alimentation des bassins (puissance : 25 à 180 mJ/cm²) par passage sur lampes germicides placées dans une enveloppe étanche polypropylène.

Thermorégulation :

Elle s'effectue circuit par circuit, au moyen d'échangeurs à plaques ou de serpentins, selon les circuits. Dans le cas des échangeurs, ils seront équipés de plaques titane.

Des vannes 2 ou 3 voies de régulation placées sur le réseau primaire (lot CVC) permettront la régulation en tenant compte de la température de l'eau des bassins. Sondes haute sensibilité dans doigt de gant PVC, placées sur les retours d'eau à la filtration. Les actionneurs seront de type électrique.

Aération :

L'apport d'oxygène s'effectuera de plusieurs façons selon les différents types d'aquariums :

- soit une alimentation en air afin de réaliser une diffusion directe,
- soit via les filtres à percolation.

PRINCIPE D'INSTALLATION DES RESEAUX ET DES LSS

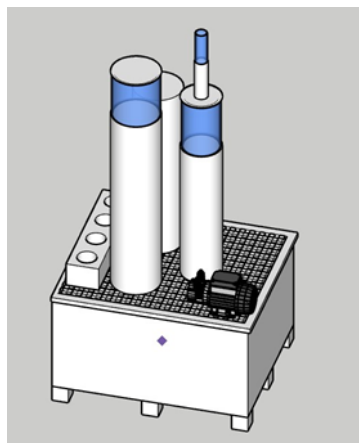
Réseaux :

L'ensemble de la tuyauterie de distribution sera conforme aux spécifications qualitatives des canalisations série pression PN 10, 16 et 25, avec colliers à clips, entièrement PVC, et alimenteront les différents circuits (alimentation continue et rapide).

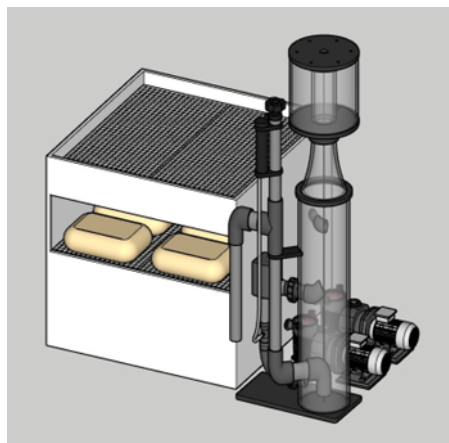
- Nature des réseaux : Polychlorure de vinyle, qualité PF.
- Pose : suivant DTU 60.1 et 60.31 ou règles équivalentes.
- Accessoires :
 - posés collés jusqu'au diamètre 50 mm
 - posés à brides PN 10 diamètres supérieurs
 - colle spéciale résistante à l'eau de mer
 - tous les accessoires seront en PVC
 - Supports : PVC ou FRP ou inox 316L
 - Purge d'air : par vanne DN15 PVC aux points hauts
 - Vidange : par vanne DN20 PVC aux points bas

Des vannes d'isolement seront prévues sur les principales dérivations, et à l'entrée de chaque coulisse technique. Pour chaque point de livraison, il sera prévu une vanne PVC à opercule, 1/4 de tour pour le remplissage rapide, avec en parallèle un robinet de réglage de débit d'eau à pointeau, pour le remplissage en continu.

Exemples de LSS (Life Support System) :



Système compact type 1



Système compact type 2

04.2.1. LOT N°15 : PAILLASSES, SEPARATIONS ET ETAGERES

DESCRIPTIF

Les espaces aquariologiques sont également équipés de paillasses, séparations et étagères. Ces éléments seront eux aussi préfabriqués et transportés sur le site du Palais de la Porte Dorée pour leur installation.

Ils seront fabriqués en matériaux composites de type PVC expansé.

Les travaux du présent descriptif concernent la fabrication, hors chantier, incluant :

- La structure.
- Les mécanismes des ouvrants.
- La protection et le transport vers le chantier.

Les travaux sur le chantier concernent l'installation sur le site et comprennent les éléments suivants :

- L'installation à l'emplacement final tel qu'indiqué sur les plans.
- Les réglages in situ des niveaux et des ouvrants.
- Le nettoyage final après installation.
- Les emballages protecteurs de l'ensemble.

Les matériaux de construction des bassins seront :

- Certifiés pour une utilisation en zone humide et atmosphère saline présente dans les laboratoires.
- Toutes les vis, boulons, écrous, rondelles doivent être en plastique ou en acier inoxydable A4.

Les structures intérieures des paillasse seront des structures composites de type PVC expansé :

- Capable de résister à la manœuvre quotidienne des ouvrants.
- Capable de résister aux conditions climatiques dans les locaux.
- Imperméables aux liquides et à la vapeur d'eau.

Matériaux : panneau de PVC expansé ayant des propriétés similaires aux détails suivants :

Propriétés physiques :

Characteristic	Excel foam PVC sheet values		
Base Polymer	Polyvinyl chloride PVC		
Form	Semi – Finished sheet product		
Thickness	mm	1-10	10-30
Density	g/ cc	0.55 – 0.60	0.55 – 0.60
Hardness	Shore-D	≥ 35	≥ 40
Smell		Odourless	Odourless
Water absorption	%	0.10	0.10
Water Solubility		Insoluble	Insoluble
Tensile strength at yield	MPa	>13	>15
Elongation at break	%	≥ 15	≥ 13
Modulus of Elasticity	MPa	900 - 1500	900 - 1500
Flexural Strength	MPa	≥ 32	≥ 32
Impact Resistance (CHARPY)	15kj/ m ²	≥ 15	≥ 15
Impact Resistance (IZOD)	15kj/ m ²	≥ 9	≥ 9

Propriétés thermiques :

Vicat Softening temperature	°C	> 72	> 72
Heat Deflection Temperature @ 1.8 MPa	°C	≥ 58	≥ 57
Coefficient of linear expansion	Mm/m°C	0.068	0.068
Thermal conductivity	W/mK	0.06	0.06
Service Temperature	°C	-20 to 60	-20 to 60

Les tolérances dimensionnelles acceptées seront les suivantes :

- Longueur et largeur : ± 2 mm
- Rayon intérieur : ± 2 mm
- Surface plane, maximum 2 mm sous une règle de 2 mètres (testée dans toutes les directions).
- Epaisseur : -5 à +5% mm de l'épaisseur calculée.
- Chants : les traitements des chants seront tels que ceux définis sur les plans.

INSPECTION AVANT INSTALLATION

Avant l'expédition, une visite de pré-installation sera effectuée sur le site du projet.

Le but de la visite de pré-installation sera :

1. La programmation de la fin de la fabrication, de l'expédition et de l'installation.
2. L'identification des lieux de stockage des matériaux sur le chantier.
3. L'identification des protections temporaires et la définition des procédures de manutention.
4. La coordination des travaux effectués par d'autres corps de métier intervenants sur le chantier.

LIVRAISON, STOCKAGE ET MANIPULATION/MANUTENTION

Les prestations comporteront toutes les actions nécessaires pour prévenir les dommages dus à la condensation, aux changements de température, à l'exposition directe au soleil ou à d'autres causes.

Les éléments de protection seront maintenus pour éviter l'exposition à des substances abrasives, à une chaleur excessive et à d'autres sources de détérioration possible.

La livraison, la manutention et la mise en place feront partie de la prestation du fournisseur/fabricant du présent lot.

PROTECTION ET NETTOYAGE

Un lavage et nettoyage sera réalisé.

Les protections d'emballage resteront en place jusqu'à la livraison.

04.2.3. LOT N°16 : EQUIPEMENTS DE LABORATOIRE ET AQUARIOLOGIQUES

DESCRIPTIF

Les espaces projetés seront également équipés de matériel de laboratoire et d'équipements aquariologiques fournis et posés sur le site du Palais de la Porte Dorée pour leur installation.

Les prestations du présent descriptif concernent la partie, hors chantier, incluant :

- Le sourcing.
- L'achat.
- La mise au point.
- Le transport vers le chantier.

Les prestations sur le chantier concernent l'installation sur le site et comprennent les éléments suivants :

- L'installation à l'emplacement final tel qu'indiqué sur les plans.
- Les réglages in situ.
- Le nettoyage final après installation.
- Les emballages protecteurs de l'ensemble.

Les prestations du présent lot permettront d'équiper les locaux suivants quatre axes, à savoir maintenance, capture, transfert et observation-suivi des animaux. De ce fait, les prestations regrouperont les éléments suivants :

- Matériel et mobilier du laboratoire vétérinaire.
- Matériel et mobilier du laboratoire analyse d'eau.
- Matériel et mobilier de la préparation de nourriture.
- Matériel et mobilier du stockage de nourriture (chambres froides, stockage aliments secs,...).
- Epuisettes professionnelles.
- Outils de capture.
- Contenants de transfert d'animaux.
- Cuves et chariots mobiles.
- Matériel pour l'oxygénation.
- Matériel pour la gestion de l'eau et le contrôle de ses paramètres (spectrophomètre,etc).
- Sonde multi paramètres.

- Matériel d'observation (loupe, microscope, ...).
- Balances de précisions.
- Matériel de laboratoire.
- Matériel d'acclimatation des espèces.

INSPECTION AVANT INSTALLATION DES EQUIPEMENTS

Avant l'expédition sur le chantier, une visite de pré-installation du fournisseur sera effectuée sur le site du projet. Le but de la visite de pré-installation sera :

1. La programmation de la fin de la fabrication ou de l'achat, de l'expédition et de l'installation des équipements.
2. L'identification des lieux de stockage temporaires sur le chantier.
3. L'identification des protections temporaires et la définition des procédures de manutention des équipements.
4. La coordination des travaux effectués par d'autres corps de métier intervenants sur le chantier.

LIVRAISON, STOCKAGE ET MANIPULATION/MANUTENTION

Les prestations comporteront toutes les actions nécessaires pour prévenir les dommages dus à la condensation, aux changements de température, à l'exposition directe au soleil ou à d'autres causes. Les éléments de protection seront maintenus pour éviter l'exposition à des substances abrasives, à une chaleur excessive et à d'autres sources de détérioration possible. La livraison, la manutention et la mise en place feront partie de la prestation du fournisseur/fabricant du présent lot.

PROTECTION ET NETTOYAGE

Un lavage et nettoyage de tous les équipements sera réalisé. Les protections d'emballage resteront en place jusqu'à la livraison du chantier.

04.2.4. LOT N°17 : SERRURERIE SPECIALISEE POUR LES INSTALLATIONS DES ENCLOS REPTILES

DESCRIPTIF

Les espaces projetés seront équipés pour la maintenance, l'isolation et le suivi des reptiles du Palais de la Porte Dorée et comprendront donc de nouvelles installations dédiées au Sous-Sol.

Les travaux et prestations du présent descriptif concernent la partie, hors chantier, incluant :

- La préfabrication du bassin.
- La préfabrication des éléments de serrurerie pour les enclos.
- La préfabrication des équipements liés au maintien en captivité des reptiles.
- Le transport des éléments précédent vers le chantier.

Les prestations sur le chantier concernent l'installation sur le site et comprennent les éléments suivants :

- L'installation à l'emplacement final tel qu'indiqué sur les plans.
- Les réglages in situ.
- Le nettoyage final après installation.
- Les emballages protecteurs de l'ensemble.

Les prestations du présent lot permettront d'équiper les nouveaux locaux suivants trois axes, à savoir maintenance, transfert et observation-suivi des animaux dans les nouveaux locaux dénommés Quarantaine reptiles. De ce fait, les prestations regrouperont les éléments suivants :

- Fourniture et pose d'un bassin.
- Fourniture et pose du traitement d'eau du bassin.
- Plages et rampes nécessaires au maintien des animaux.
- Systèmes de chauffage et d'illumination spécifiques aux reptiles.
- Grilles de séparation des espaces intérieurs à la quarantaine.
- Portes et mécanismes d'ouverture et fermeture des différents espaces et enclos (en toute sécurité pour les soigneurs).
- Contenants pour différents stockages.

- Chariots et autres matériels pour le maniement des animaux.
- Matériel pour l'oxygénation.
- Matériel pour la gestion de l'eau.
- Matériel d'observation.
- Matériel de nettoyage des espaces.

INSPECTION AVANT INSTALLATION DES EQUIPEMENTS

Avant l'expédition sur le chantier, une visite de pré-installation de l'entrepreneur sera effectuée sur le site du projet. Le but de la visite de pré-installation sera :

1. La programmation de la fin de la fabrication et de l'expédition des équipements préfabriqués.
2. L'identification des lieux de stockage temporaires sur le chantier.
3. L'identification des protections temporaires et la définition des procédures de manutention des équipements.
4. La coordination des travaux effectués par d'autres corps de métier intervenants sur le chantier.

LIVRAISON, STOCKAGE ET MANIPULATION/MANUTENTION

Les prestations comporteront toutes les actions nécessaires pour prévenir les dommages dus à la manipulation des préfabriques sur le chantier ou à d'autres causes. Les éléments de protection seront maintenus pour éviter l'exposition à des substances abrasives et à d'autres sources de détérioration possible. La livraison, la manutention et la mise en place feront partie de la prestation du titulaire du présent lot.

PROTECTION ET NETTOYAGE

Un lavage et nettoyage de toutes les installations sera réalisé. Les éventuelles protections d'emballage resteront en place jusqu'à la livraison du chantier.

04.4. INTERACTIONS AVEC LES AUTRES LOTS

Généralités :

Le projet comportera un seul type de bassins :

- Bassins préfabriqués : FRP/GRP composite de réserve.

Un entrepreneur spécialisé sera retenu pour la fabrication et installation des équipements.



Bassin préfabriqué



Exemples de salle aquariologiques avec bassins.

Dalles et socles sous les bassins préfabriqués :

La dalle et/ou les socles seront parfaitement horizontaux pour permettre une installation parfaite des bassins. La surface de la dalle sous le socle sera exempte de vide, de nid d'abeilles et de défauts importants. Les surfaces sous le socle seront vérifiées à l'aide d'une règle de 2 mètres. La tolérance de variation de planéité entre la règle et ses deux points de contact ne doit pas être supérieure à 2 mm dans toutes les directions de l'emprise du socle.

Cloisons entre les zones des bassins-aquariums, les zones LSS et les zones des visiteurs :

Les détails de pose et de coordination seront présentés dans les plans de l'Architecte. Cependant, nous détaillons ci-dessous une solution technique possible et traditionnel dans les Aquariums pour exécuter les cloisonnements.

Il est nécessaire de séparer soigneusement la zone d'exposition et la zone technique. Cela évitera la transmission du bruit et permettra à deux activités d'être menées en parallèle (biologie-maintenance et visite).

Dans les projets d'Aquariums, il est généralement utilisé la méthode de cloisons en plaques de plâtre. Néanmoins, il sera nécessaire d'utiliser une plaque de type ciment (Placo / Aquaroc, Naturvex Uralita/Aquapanel ou équivalent du côté "humide" (côté zone technique)). Le taux d'humidité élevé et les éventuelles infiltrations d'eau entre les bassins et les cloisons nécessitent l'utilisation de ce matériau.

Interactions avec le lot PLOMBERIE :

Généralités :

Ne pas utiliser de tuyaux ou de raccords en fonte pour drainer l'eau des LSS ou des zones liées aux LSS. Utiliser uniquement du PVC, du FRP ou tout autre matériau non corrodable. Sceller temporairement tous les tuyaux avec des bouchons en plastique ou du contreplaqué immédiatement après leur mise en place. Veiller à ce qu'aucun béton ou corps étranger ne pénètre dans la canalisation pendant la construction.

Siphons et regards des sols :

Les évacuations de sol dans les salles aquariologiques doivent être des siphons en caillebotis FRP/PVC. Les évacuations seront situées au point le plus bas du plancher. Tous les matériaux, y compris les tuyaux, utilisés dans le système de drainage seront compatibles avec l'eau salée.

Des regards ont aussi été prévus ; A la différence des siphons, les regards sont positionnés dans un endroit précis des salles techniques, des quarantaines et des salles d'élevage dans le but d'avoir la possibilité de collecter et de retraiter des eaux issues d'élevage.

Interactions avec le lot CVC :

A ce stade de développement du projet, les puissances de thermorégulation ne sont pas encore définies mais nous listons ci-dessous les attentes qui sont implantées dans nos plans :

EAU GLACEE			EAU CHAUDE		
Niveau : RDJ					
Référence	Bassin(s) concerné(s)	Puissances demandées	Référence	Bassin(s) concerné(s)	Puissances demandées
N°	N°	kW	N°	N°	kW
HEX F-Q1a	Cuve Quarantaine 1a-Q1		HEX C-Q1a	Cuve Quarantaine 1a-Q1	
Scf-Q1a	Batterie Quarantaine 1a – Q1		Sc-Q1a	Batterie Quarantaine 1a – Q1	
Scf-Q2a	Batterie Quarantaine 1a – Q2		Sc-Q2a	Batterie Quarantaine 1a – Q2	
Scf-Q3a	Batterie Quarantaine 1a – Q3		Sc-Q3a	Batterie Quarantaine 1a – Q3	
Scf-Q4a	Batterie Quarantaine 1a – Q4		Sc-Q4a	Batterie Quarantaine 1a – Q4	
HEX F-Q1b	Quarantaine 1b-Q1		HEX C-Q1b	Quarantaine 1b-Q1	
Scf-Q1b	Batterie Quarantaine 1b – Q1		Sc-Q1b	Batterie Quarantaine 1b – Q1	
Scf-Q2b	Batterie Quarantaine 1b – Q2		Sc-Q2b	Batterie Quarantaine 1b – Q2	
Scf-Q3b	Batterie Quarantaine 1b – Q3		Sc-Q3b	Batterie Quarantaine 1b – Q3	
Scf-Q4b	Batterie Quarantaine 1b – Q4		Sc-Q4b	Batterie Quarantaine 1b – Q4	
HEX F-E1a-E3a	Cuves élevage E1a à E3a		HEX C-E1a-E3a	Cuves élevage E1a à E3a	
HEX F-E4a-E5a	Cuves élevage E4a et E5a		HEX C-E4a-E5a	Cuves élevage E4a et E5a	
Scf-E6a	Cuve élevage E6a		Sc-E6a	Cuve élevage E6a	
Scf-E7a	Cuve élevage E7a		Sc-E7a	Cuve élevage E7a	
Scf-E8a	Cuve élevage E8a		Sc-E8a	Cuve élevage E8a	
Scf-E9a	Cuve élevage E9a		Sc-E9a	Cuve élevage E9a	
Scf-E10a	Cuve élevage E10a		Sc-E10a	Cuve élevage E10a	
Scf-E11a	Cuve élevage E11a		Sc-E11a	Cuve élevage E11a	

Scf-E12a	Batterie élevage E12a		Sc-E12a	Batterie élevage E12a	
Scf-E13a	Batterie élevage E13a		Sc-E13a	Batterie élevage E13a	
Scf-E14a	Batterie élevage E14a		Sc-E14a	Batterie élevage E14a	
Scf-E15a	Batterie élevage E15a		Sc-E15a	Batterie élevage E15a	
Scf-E16a	Batterie élevage E16a		Sc-E16a	Batterie élevage E16a	
HEX F-E1b-E3b	Cuves élevage E1b à E3b		HEX F-E1b-E3b	Cuves élevage E1b à E3b	
HEX F-E4b-E5b	Cuves élevage E4b et E5b		HEX F-E4b-E5b	Cuves élevage E4b et E5b	
Scf-E6b	Cuve élevage E6b		Scf-E6b	Cuve élevage E6b	
Scf-E7b	Cuve élevage E7b		Scf-E7b	Cuve élevage E7b	
Scf-E8b	Cuve élevage E8b		Scf-E8b	Cuve élevage E8b	
Scf-E9b	Cuve élevage E9b		Scf-E9b	Cuve élevage E9b	
Scf-E10b	Cuve élevage larvaire E10b		Scf-E10b	Cuve élevage E10b	
Scf-E11b	Cuve élevage larvaire E11b		Scf-E11b	Cuve élevage E11b	
Scf-E12b	Batterie élevage larvaire E12b		Scf-E12b	Batterie élevage E12b	
Scf-E13b	Batterie élevage larvaire E13b		Scf-E13b	Batterie élevage E13b	
Scf-E14b	Batterie élevage larvaire E14b		Scf-E14b	Batterie élevage E14b	
Scf-E15b	Batterie élevage larvaire E15b		Scf-E15b	Batterie élevage E15b	
Scf-E16b	Batterie élevage larvaire E16b		Scf-E16b	Batterie élevage E16b	
Niveau : SS					
Référence	Bassin(s) concerné(s)	Puissances demandées	Référence	Bassin(s) concerné(s)	Puissances demandées
N°	N°	kW	N°	N°	kW
HEX-SS	Bac réserve reptiles		HEX-SS	Bac réserve reptiles	

Interactions avec le lot ELECTRICITE :

A ce stade de développement du projet, les puissances des appareils ne sont pas encore totalement définies mais nous listons ci-dessous les premières attentes qui sont implantées dans nos plans :

Niveau : RDJ		
Référence	Zone/Local	Puissances demandées
N°	N°	kW
Q1a	Quarantaine 1a	4,5
Q1b	Quarantaine 1b	4,5
E1a	Espace repro-élevage 3a	7,5
E1b	Espace repro-élevage 3b	7,5
FS	Salle aliments vivants, chambre froide, chambre positive.	9

Niveau : SS		
Référence	Zone/Local	Puissances demandées
N°	N°	kW
Rep	Réserve Quarantaine reptiles	9

Matériaux de construction pour les lots CVC et Electricité :

Tous les matériaux utilisés au-dessus, au-dessous et autour des bassins ou dans les espaces desservant les zones d'aquariums doivent être conçus pour être inertes, non toxiques et non corrosifs. Cela comprend, sans s'y limiter, toutes les fixations, tous les supports, les chemins de câbles électriques, les goulottes, les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation, ainsi que tous les conduits. Tout élément ou équipement devant être utilisé dans les zones adjacentes ou directement autour des réservoirs et des bassins, qui est de nature électrique ou qui ne peut pas être fabriqué à partir des matériaux listés ci-dessous, doit être de construction IP 55 - 65 ou situé dans une enceinte inerte IP65 appropriée.

Les matériaux utilisés peuvent être en béton, en plastique, en PVC, en FRP, en GRP, éventuellement en bois ou en acier inoxydable 316L (pas de métaux lourds tels que le galvanisé, le laiton, le cuivre ou le zinc).

04.5. ECARTS PROGRAMME

Tableau des écarts des bassins entre le programme et la phase APS :

Type de bassins	Surface - Programme	Surface - APS
Quarantaine 1a	- Deux batteries de 200 à 700 L (environ 12 bacs) - Une cuve circulaire	- Quatre batteries de 4 bassins de 160 L - Une cuve circulaire de 700 L
Quarantaine 1b	- Deux batteries de 200 à 700 L (environ 12 bacs) - Une cuve circulaire	- Quatre batteries de 4 bassins de 160 L - Une cuve circulaire de 700 L
Espace reproduction-élevage 3a	- Douze batteries de bassins - Deux cuves circulaires - Une table à coraux	- Trois batteries de 12 bassins de 45 L - Deux batteries de 4 bassins de 160 L - Six cuves de 500 L - Cinq cuves de 1250 L - Une table à coraux
Espace reproduction-élevage 3b	- Douze batteries de bassins - Trois cuves circulaires	- Trois batteries de 12 bassins de 45 L - Deux batteries de 4 bassins de 160 L - Six cuves de 500 L - Cinq cuves de 1250 L

05. DISPOSITIONS ET PERFORMANCES TECHNIQUES

05.1. LOT PLOMBERIE SANITAIRE - CHAUFFAGE – VENTILATION

5.1.1 PRODUCTION CHAUD / FROID

5.1.1.1 PRODUCTION DE CHALEUR

La chaufferie est raccordée sur le réseau urbain.

- Les nouveaux réseaux de chaleur seront raccordés dans la chaufferie existante sur les réseaux chaud existant.
- Il sera créé deux nouveaux réseaux de chauffage :
 - o Un alimentant les centrales de traitement d'air
 - o Un alimentant les échangeurs à plaques permettant le chauffage de l'eau des bassins
 - o Les nouveaux radiateurs seront raccordés sur le réseau radiateurs existants.
- Caractéristiques des réseaux
 - o Circuits équipés de pompes doubles à vitesse variable.
 - o Régime d'eau existant 60/56°C
 - o Température régulée selon les mêmes règles que les autres circuits pour les CTA, température constante pour les bassins
 - o Armoire électrique.

5.1.1.2 PRODUCTION DE FROID

- Dans la chaufferie se trouve deux groupes froids produisant de l'eau glacée.
- Les nouveaux réseaux de froid seront raccordés dans la chaufferie existante sur les réseaux d'eaux glacées existant.
- Il sera créé deux nouveaux réseaux d'eau glacée :
 - o Un alimentant les centrales de traitement d'air
 - o Un alimentant les échangeurs à plaques permettant le chauffage de l'eau des bassins.
- Caractéristiques des réseaux
 - o Circuits équipés de pompes doubles à vitesse variable.
 - o Régime d'eau existant 7/12°C
 - o Température régulée selon les mêmes règles que les autres circuits pour les CTA, température constante pour les bassins
 - o Armoire électrique.

5.1.2 SYSTEME DE CHAUFFAGE ET REFROIDISSEMENT

5.1.2.1 SOUS SOL

- Locaux techniques traitement d'eau :
Il sera prévu une centrale de traitement permettant le chauffage, le refroidissement et la déshumidification.

5.1.2.2 REZ DE JARDIN

- Quarantaines, cuisine, salle proies vivantes, labo véto :
Il sera prévu dans ces locaux des cassettes plafonnieres permettant le chauffage et refroidissement de la pièce. La régulation de température se fera par pièce.
- Espace exposition et salle de réunion :
Une centrale de traitement d'air double flux à récupération d'énergie à haut rendement sera installée au sous-sol et permettra de chauffer et refroidir ces deux locaux.
- Salles de reproductions :
Dans chaque salle une centrale de traitement d'air en tout air recyclé sera installée en faux plafond, elle permettra de maintenir le local à la température souhaitée en hiver comme en été.
- Vestiaires, sanitaires et circulations :
Ces locaux seront chauffés par des radiateurs équipés de têtes thermostatiques.
- Les centrales seront certifiées EUROVENT/CECOMAF.
- Sécurités : clapets coupe-feu à la traversée des parois, dispositif de commande d'arrêt impératif des installations de ventilation.
- La distribution sera prévue en plafond des circulations et des salles par conduit acier galvanisé. Pour les salles de reproduction les conduits seront en Inox.

5.1.2.3 CANALISATIONS

- Il sera prévu la réalisation des canalisations (PVC pression HTA) et attentes eau chaude et eau glacée pour chaque échangeur (nombre totale 12), depuis l'attente générale dans le local préparation eau de mer au sous sol.

5.1.3 VENTILATION TRAITEMENT D'AIR

- Les débits de renouvellement d'air prévus sont ceux du RSDT pour les locaux recevant du public et le code du travail pour les autres locaux. L'apport d'air neuf sera respectivement de 18 et 25 m3/h par occupant.

5.1.3.1 SOUS SOL

- Locaux techniques traitement d'eau :
 - o L'apport d'air neuf se fera via la CTA. Le débit d'air neuf sera de 350 m3/h.
 - o L'extraction d'air sera réalisée par un ventilateur asservi au volet d'air neuf.

- Circulations :
 - o Les circulations sont actuellement très peu ventilées, il n'y a pas d'amenée d'air neuf. Nous proposons de créer un « balayage » d'est en ouest. Création de deux prises d'air neuf sur la façade et ajout d'extracteurs côté ouest.
 - o Un ventilateur sera également installé à l'entrée de la circulation faisant le tour de l'aquaterrarium, pour forcer la circulation d'air dans cette zone.

5.1.3.2 REZ DE JARDIN

- Zones labo, quarantaines, coulisses ouvertes
 - o Cette zone sera ventilée grâce aux ventilateurs existants. L'air neuf sera insufflé par « insuffleur n°9 ». L'extraction d'air sera réalisée par le « ventilateur d'extraction n°8 ».
 - o La dépose des réseaux existant non réutilisés sera prévu au lot CVC.
- Zones vestiaires et réserves
 - o Dans ces zones il sera prévu seulement des bouches d'extractions raccordées sur le « ventilateur n°8 ».
- Zone espace modulable
 - o L'air neuf et l'air extrait seront gérés par la centrale double flux servant au chauffage. Le débit d'air neuf sera introduit en fonction du taux de CO2 mesuré grâce à des sondes de détection dans chaque pièce. Cette disposition permettra de limiter les consommations de chauffage.

5.1.4 DESENFUMAGE MECANIQUE

- Dans la zone travaux, seul l'espace modulable est à traiter en désenfumage.
- Il sera prévu deux amenées d'air en partie basse de la salle espace modulable. La prise d'air se fera en façade nord. Les ventilations hautes seront en plafond du local. La remontée du conduit de désenfumage se fera par la gaine technique à côté de l'escalier, elle débouchera en toiture ou il sera mis en place un ventilateur dimensionnée à +20% du débit d'air minimum, commandée par un coffret de relaying.
- Les volets d'amenée d'air et d'extraction seront équipés des volets asservis à la détection permettant le désenfumage en cas d'incendie.
- Les installations de désenfumage situées dans l'ancien espace exposition temporaires seront déposées.

5.1.5 REGULATION - GTC

- Contrôle des températures ambiantes, par action sur vannes motorisées, asservissement de l'arrêt des caissons de ventilation, réduction de puissance pendant les heures d'inoccupation. Gestion des réduits dans les zones non techniques.
- L'ensemble des régulations, les centrales de climatisation, les défauts des appareils seront de type automate et seront liaisonnés sur la GTB.
- L'ensemble de la régulation de chauffage, le pilotage des centrales de ventilation, et la remontée des défauts sera piloté par un ensemble d'automates liaisonnés sur la GTB du bâtiment.

5.1.6 PLOMBERIE – EQUIPEMENTS SANITAIRES

5.1.6.1 ORIGINE DES INSTALLATIONS :

- Le raccordement en eau froide s'effectuera sur les réseaux existants les plus proches.
-

5.1.6.2 PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

- Pour la production d'eau chaude sanitaire, il sera mis en place un ballon électrique dans la chaufferie. Il sera dimensionné pour satisfaire les besoins en eau chaude sanitaire des nouveaux appareils : 3 douches, 3 laves mains et 6 éviers.

5.1.6.3 APPAREILS SANITAIRES

- Tous les appareils sanitaires seront de première qualité, en porcelaine vitrifiée blanche et seront de marque JACOB DELAFON, PORCHER ou VILLEROY et BOCH. La robinetterie sera de type à disque céramique ou temporisée de marque DELABIE, PRESTO ou équivalent.
- Chaque appareil ou attente sera équipé de robinets d'arrêts ¼ de tour sur eau froide et eau chaude. Tous les appareils (lavabos vasques, évier, laboratoires, bacs vidoirs) seront reliés par flexibles inox. Pour les attentes spécifiques elles seront provisoirement bouchonnées.

5.1.6.4 RESEAUX SANITAIRES

- Tous les réseaux seront équipés des accessoires tels que :
 - o Vannes aux dérivations
 - o Robinets de vidanges aux points bas
 - o Purgeurs aux points hauts
 - o Tés de réglages sur les recyclages de l'eau chaude sanitaire.
 - o Anti-béliers aux extrémités des réseaux eau potable

5.1.6.5 ÉVACUATION EAUX USEES, EAUX VANNES :

- Les réseaux d'évacuation des appareils, eaux vannes, eaux usées et eaux pluviales, chemineront en gaines techniques, et en faux-plafond. Ils seront en PVC, avec tés de dégorgement et de visites pour nettoyage. Il sera prévu le prolongement de ces réseaux en toiture afin d'assurer la ventilation primaire et favoriser les écoulements.
- Ils seront raccordés sur les attentes laissées existantes.
- Les réseaux placés à l'intérieur des gaines techniques seront soigneusement calorifugés par coquille spécifique adaptée à cet effet.

05.2. LOT ELECTRICITE COURANTS FORTS ET FAIBLES

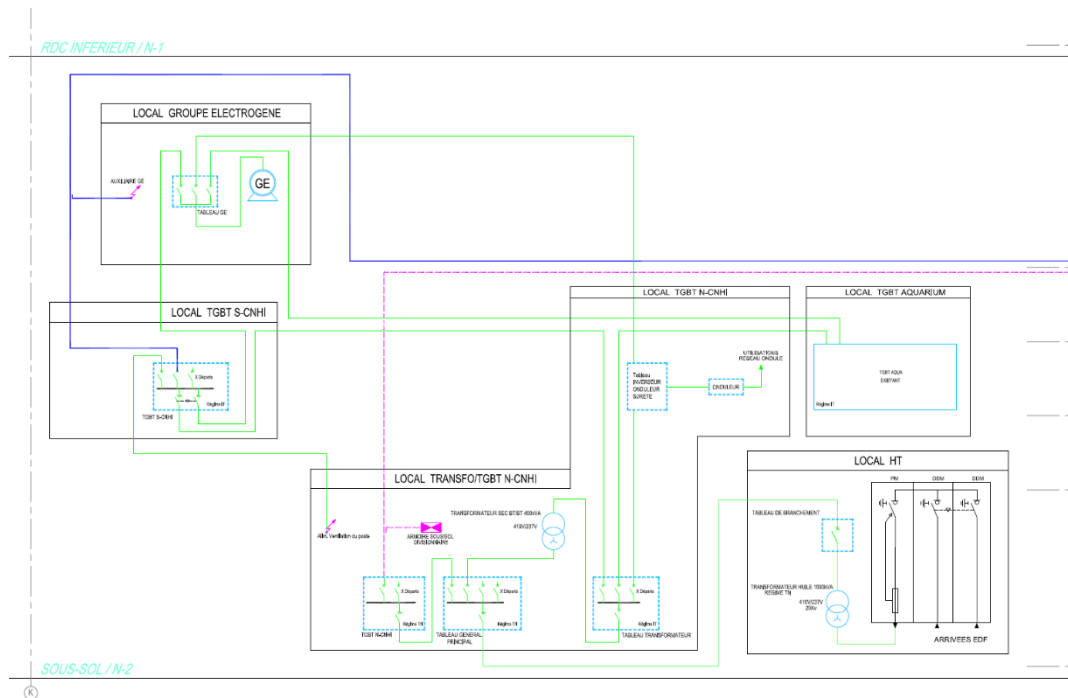
- Les études en phase APS se base sur les différents documents transmis pas la Moa (Programme, DOE, Plans de recollements) et par des visites sur Sites.
- Suite à l'analyse, les travaux porteront :
 - Sous-sol :
 - Reprise des cheminements
 - Dépose des équipements inutilisés
 - Distributions des nouveaux espaces remangés
 - RDJ :
 - Dépose de l'ensemble des équipements de la zones quarantaines et de l'espace de visite temporaire actuel.
 - Redistribution des nouveaux espace aménagés
 - Modifications ponctuelles des zones de visites et espaces technique dans les sections suivant les besoins propres aux modifications
 - R+1 :
 - Aucuns travaux prévus à ce stade

5.2.1 COURANT FORT

5.2.1.1 POSTE DE TRANSFORMATION ET ALIMENTATION GENERALE

- Le poste de transformation privé est existant.
- Le site est également pourvu d'un groupe électrogène reprenant en partie les installations
- Il existe sur le site également un réseau secouru sur onduleur
- il n'est pas prévu de travaux sur la production ans cette zone
- Les nouvelles installations seront reprises depuis le TGBT aquarium

Distribution existante :



5.2.1.2 CHEMINS DE CABLES

- Dépose et remplacement des chemins de câble abimés en sous-sol
- Installation en plafonds d'un ensemble de chemins de câbles permettant le passage des lignes principales depuis le TGBT et des lignes divisionnaires depuis les tableaux secondaires répartis dans l'ensemble des zones impactées par le projet.
- Récupération des chemins de câbles existants pour redistribution quand cela sera possible.
- Dans les sous-sol et espace quarantaine pouvant être soumis à la corrosion dû à la présence de l'eau de mer les chemins de câbles seront en matériaux composites

5.2.1.3 PRISE DE TERRE ET MISE A LA TERRE DES INSTALLATIONS

- Révision de la prise de terre existante
- Installations de liaisons équipotentielle principales (L.E.P) sur charpente métalliques, tuyau d'eau.
- Installations de liaisons équipotentielles secondaires (L.E.S) sur gaines de ventilation, chemins de câbles métalliques, tuyauteries EC et EF, huisseries métalliques en zones humides.

5.2.1.4 LIGNES PRINCIPALES D'ALIMENTATIONS DEPUIS TGBT

- Installations de lignes de sections appropriées en fonction de la puissance et de la longueur pour alimentations :
 - o Tableau zone quarantaine (pourra être repris depuis le tableau existant TDCF040)
 - o Tableau nouvel espace temporaire (pourra être repris depuis le tableau existant TDCF032)
 - o Tableau pour local CTA Sous-sol
 - o Tableau espace filtration

5.2.1.5 TABLEAUX DIVISIONNAIRES

- Création de nouveaux tableaux divisionnaires répartis dans chaque zone
- A ce stade il est prévu de revoir l'ensemble des tableaux divisionnaires
- Les tableaux seront installés dans des placards spécifiques prévus à cet effet.
- Il sera créé dans la zone quarantaine un TD spécifique par espace

5.2.1.6 COMPTAGES D'ENERGIE

- Dans chaque tableau de distribution principal ou terminal, des compteurs d'énergie seront installés pour mesurer les consommations.
- Les postes mesurés seront en fonction des usages et par zones à savoir :
 - o L'éclairage
 - o Les prises de courants
 - o La ventilation
 - o Le chauffage
 - o La climatisation
 - o Les équipements spécifiques

5.2.1.7 EQUIPEMENTS DES LOCAUX

- Appareillages encastrés dans toute la zone non humides (bureaux, salle de réunion, espace temporaire, sanitaires, ...)
- Appareillages Plexo étanches dans tous les locaux techniques, quarantaines, sous-sol
- Dans l'espace temporaire il pourrait être mis en place un système de grill technique modulable regroupant les attentes pour l'éclairage et Pc pour mise en place des expositions. A ce stade il est prévu uniquement un éclairage général. Des circuits d'éclairage de mise en valeur seront mis en attente pour la mise en place ultérieure des équipements
- Dans la zone quarantaine, il sera mis en place des Pc sous goulotte permettant ainsi une évolutivité
- Quantités et implantations suivant fiches programmes positionnement des équipements et réglementations

	ECLAIRAGE		PROTECTIONS		
	Lux	Commande	Facteur de maintenance	IP (mini)	IK (mini)
Bureaux Labo	500	Local + Détection	0,67	44	04
Espace temporaire	300	Local	0,67	20	04
sanitaires	200	Détecteur	0,8	21	04
vestiaires /douche/sanitaire	250	Détecteur	0,8	55	08
archives stockage	200	Détecteur	0,67	55	08
ménage	150	Détecteur	0,8	55	08
ateliers quarantaine	400	Local + GTC	0,6	55	08

5.2.1.8 ECLAIRAGES

- Les sources seront de LED haut rendement.
- Leur température de couleur (Tc) et indice de rendu des couleurs (IRC) sera choisis suivant les besoins de chaque activité.

5.2.1.9 LUMINAIRES

- Les luminaires auront la marque "NF luminaires" ou la marque européenne "ENEC", et leur conformité aux normes de la série NF EN 60-598 sera attestée par un certificat de conformité délivré par un laboratoire agréé.
- Luminaires étanches dans tous les locaux techniques et ateliers.
- Luminaires décoratifs dans les dégagements, les sanitaires et les escaliers.

- Les niveaux d'éclairages seront définis selon à la norme En 12464-1 et les fiches programmes.

5.2.1.10 COMMANDE DE L'ECLAIRAGE

- La commande d'éclairage sera réalisée :
 - o Sur détecteurs dans les circulations et les sanitaires ou locaux à usage passagers
 - o Manuelle dans les locaux techniques et espace quarantaines
 - o Sur tableaux d'allumage pour l'espace temporaire

5.2.1.11 ECLAIRAGE DE SECURITE

- Les installations seront conformes aux articles EC7 à EC15 du règlement de sécurité.
- L'éclairage de sécurité sera assuré par des blocs autonomes de type 45 lumens
- L'éclairage d'ambiance sera réalisé par des blocs 360 lumens dans l'espace temporaire
- L'ensemble sera repris sur la source centrale du bâtiment

5.2.2 COURANTS FAIBLES

5.2.2.1 CHEMINS DE CABLES SPECIALISES POUR LES COURANTS FAIBLES

- Tous ces chemins de câbles seront séparés des chemins de câbles des courants forts par une distance minimale de 50 centimètres.
- Cheminement et type de chemin de câble identique aux courants forts

5.2.2.2 PRECABLAGE VOIX DONNEES IMAGE (V.D.I) EN CATEGORIE 6A

- Répartition et nombre de prises dans les locaux selon programme.
- Précâblage depuis les baies existantes en câble de Catégories 6a cca
- Le précâblage servira pour l'ensemble des équipements de l'établissement (informatique, vidéo, intrusion, CA , GTB ,...)
- Précâblage pour Installation de bornes Wifi réparties dans les zones de travaux de l'établissement
- Le matériel actif ne sera pas fourni
- Tests individuels au niveau de chaque prise et fourniture d'un carnet de recette certifiant le précâblage en catégorie 6a.

5.2.2.3 CONTROLE D'ACCES ET INTRUSION :

- Un système de contrôle d'accès est existant. Il sera repris et complété sur les portes ajoutées ou modifiées. Actuellement, le principe est une séparation des zones ouvertes publics et des zones techniques. Ce principe sera conservé.
- Les issues de secours seront verrouillées et reprise sur le système UGIS installée au PC sécurité
- Le contrôle d'accès sera réalisé par lecteurs de badges.
- Mise en place d'une caméra de vidéosurveillance avec renvoi des images de chaque issue.(obligatoire en UGIS)

- Reprise de l'alarme intrusion en fonction des nouveaux aménagements

5.2.2.4 SECURITE INCENDIE

- Mise à niveau du SSI de catégorie A avec Alarme de Type 1.
- Un Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (C.M.S.I), de type adressable, sera complétée par les nouvelles zones
- Détecteurs de fumée dans tous les locaux à l'exception des sanitaires et douches.
- Des déclencheurs manuels seront installés aux diverses sorties normales et secours pour prévenir et déclencher le système d'alarme en cas d'incendie
- Alarme générale réparties dans l'établissement.
- A ce stade il est prévu :
 - o Zone d'alarme existante non modifiée
 - o Zone de compartimentage existante non modifiée
 - o Modification des zones de détections :
 - ZDA 811 au sous-sol
 - ZDA 907 RDC (espace temporaire actuel)
 - ZDA 901 RDC (quarantaine actuelle)
 - ZDA 902 RDC (salle de réunion actuelle)
 - o Modification des ZF
 - Suppression d'une partie de la ZF1rdc bas
 - Création d'une nouvelle ZF pour l'espace temporaire

5.2.2.5 VIDEOPROTECTION :

- Vidéoprotection existante complétée en fonction des nouveaux aménagements
- Reprise sur le système installée au PC de sécurité
-

5.2.2.6 SONORISATION ET VIDEO PROJECTION :

- Récupération et repose du système existant dans la salle de réunion comprenant :
 - o Sonorisation de la salle de réunion
 - o D'un ensemble de pilotage
 - o D'un écran escamotable en de l'existant)
 - o D'un vidéoprojecteur
 - o du câblage utile au fonctionnement
- Plafond (récupération

5.2.2.7 GTB :

- Il sera prévu la mise en œuvre d'une Gestion Technique Bâtiment permettant la gestion d'éclairage, de la ventilation et du chauffage, en fonction de l'occupation des locaux et des apports naturels.
- Le système est existant de type desigo Siemens. Il sera complété en fonction des nouveaux aménagements.
- Il sera également prévu la centralisation de tous les compteurs d'énergies,

- Différents automates, modules déportés et réseaux de terrain seront installés dans le bâtiment pour piloter l'éclairage, les alarmes techniques les consommations.
- Le superviseur sera mis à jour avec les informations et commandes des automates et régulateurs du lot CVC, et de la filtration.

06. INTERVENTIONS STRUCTURELLES SUR L'OUVRAGE

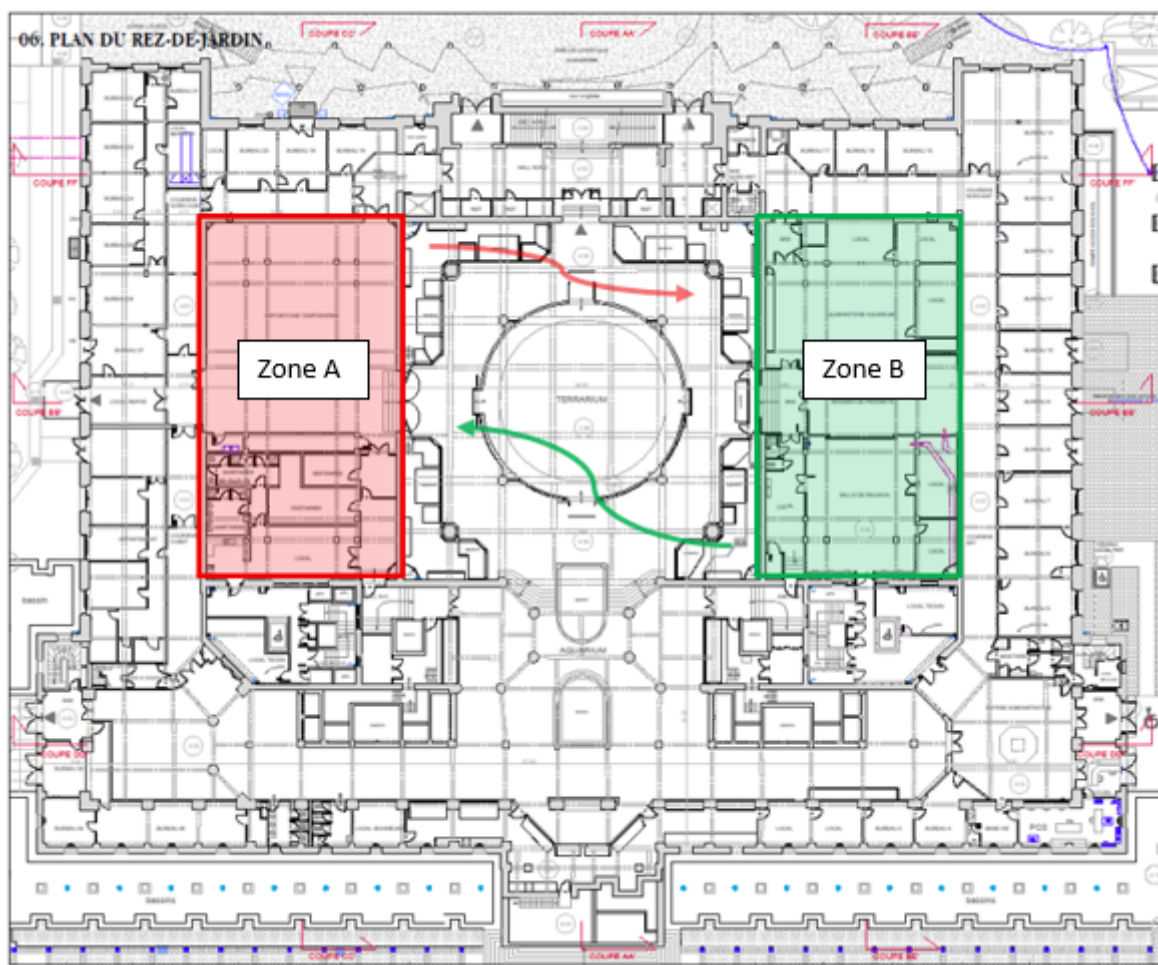
06.1. CONTEXTUALISATION ET APPROCHE DES ETUDES

- Interaction avec l'ACMH

Comme statué lors de la réunion du 17 mars, le traitement des pathologies sur les bétons (éclats, épaufrures, carbonatation, etc....) et sur les maçonneries (joints de ciment, salpêtre, etc....) sont la charge de l'ACMH et donc hors étude de maîtrise d'œuvre du groupement au stade APS.

- Niveau RDJ – PH Sous-sol

Le programme architectural et technique prévoit le transfert des locaux techniques aquariologiques dans la zone des expositions actuelles et l'accueil d'une zone d'exposition à l'endroit des zones de quarantaine, laboratoires et espaces de médiation, soit une interversion de l'implantation des locaux mais aussi par conséquent un changement de destination des zones de plancher.



En rouge : transfert de la zone exposition vers la zone aquario // En vert : transfert de la zone aquario vers la zone d'expo temporaire

L'approche structurelle est donc la suivante :

Dans la zone A, la détermination de la capacité portante du plancher s'effectuera par le recalcul des ouvrages de la zone et la comparaison des armatures théoriques avec celles relevées sur place. A ce titre, une demande de reconnaissance des structures et des armatures du plancher a été faite sous la forme d'un cahier des charges. Nous sommes à ce stade des études dans l'attente du rapport de reconnaissance des structures qui compose le plancher de cette zone.

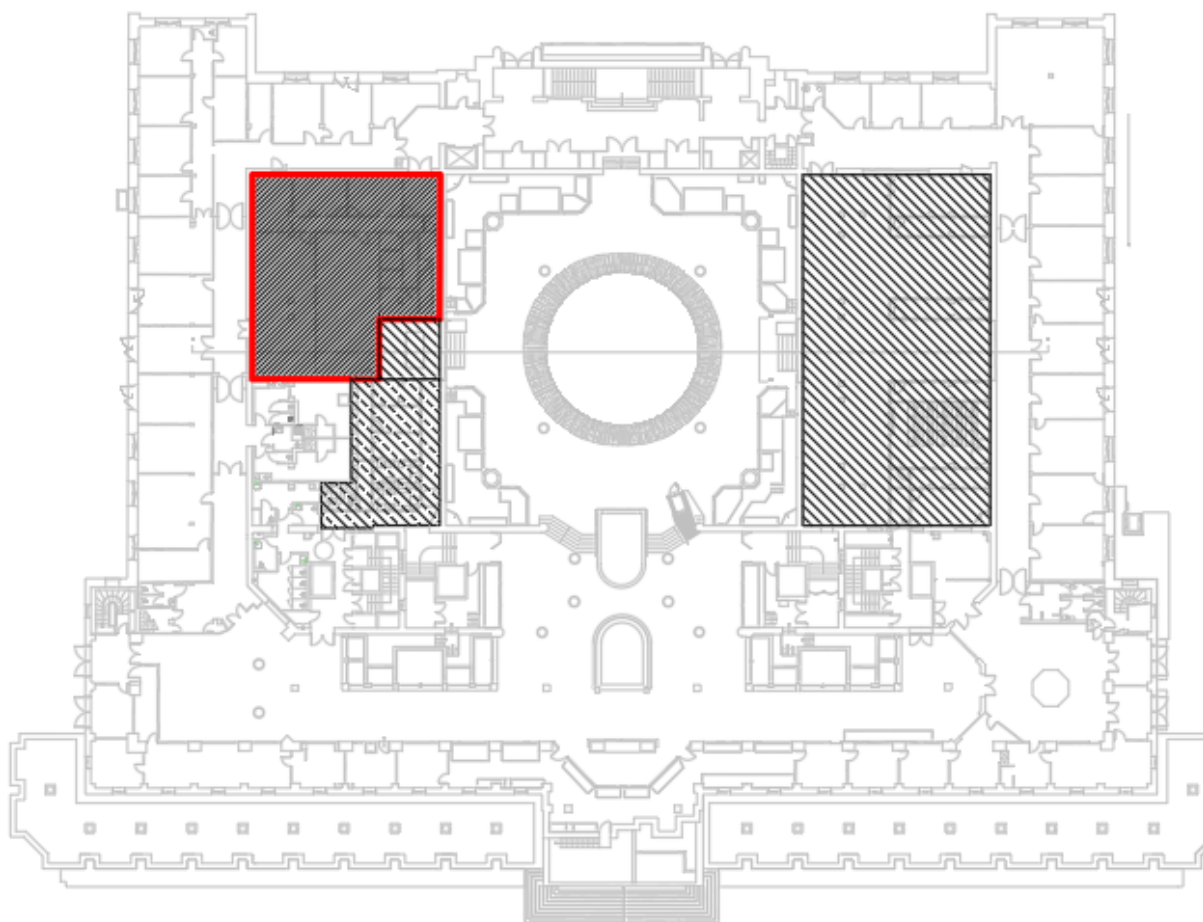
Dans la zone B, la détermination de la capacité portante s'effectuera par la réalisation d'une étude comparative de la dalle en l'état actuelle (avec la prise en compte des aquariums et du matériel) et de la dalle future pour une charge d'exploitation forfaitaire normative de 4.0 kN/m^2 . La reconnaissance des structures de la zone B se limitera donc à la détermination de l'épaisseur de la dalle.

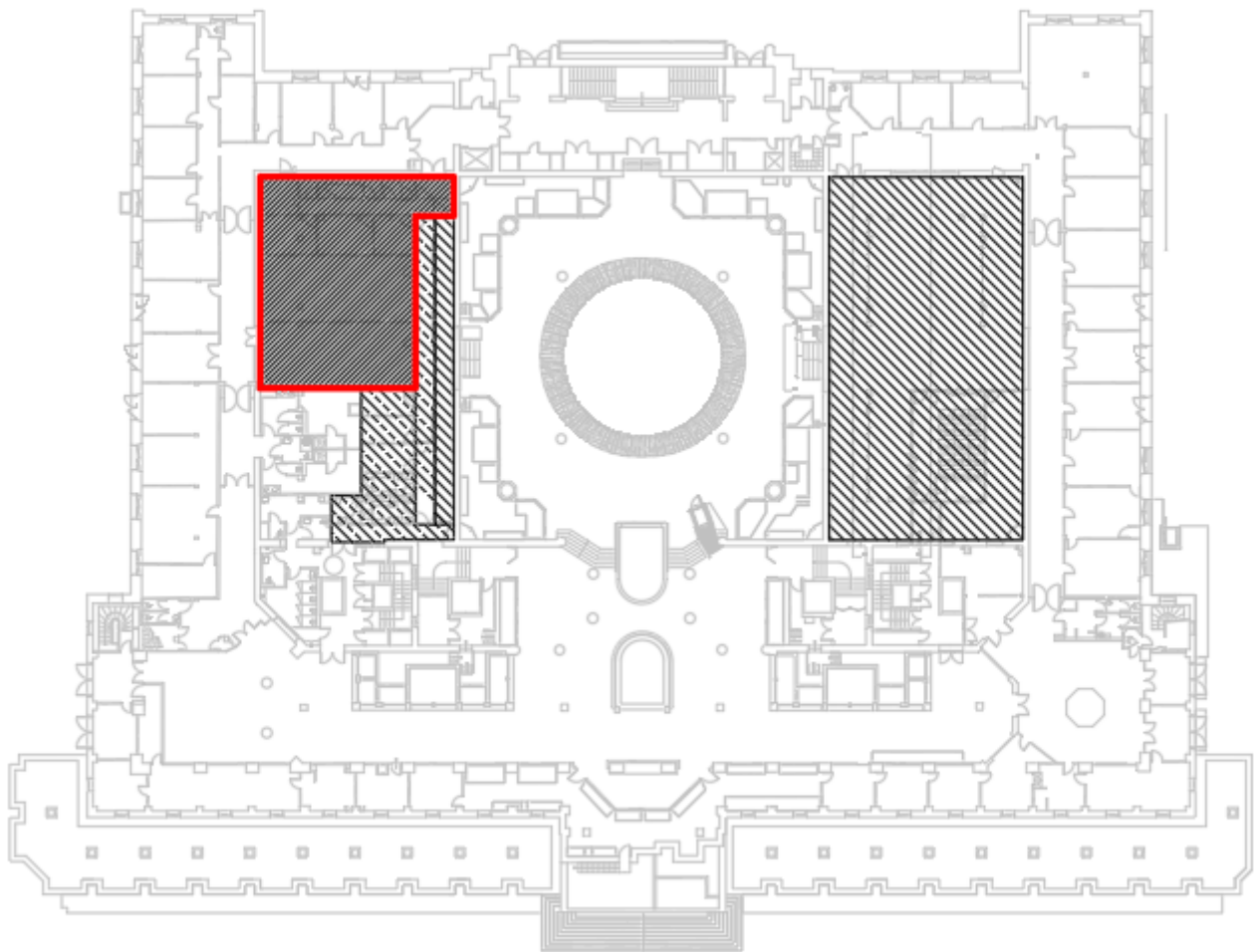
– Niveau Sous-sol

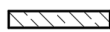
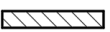
Le plancher du sous-sol se compose à première vue d'un dallage sur terre-plein pour lequel n'avons aucune information. A la suite de la réception des surcharges des nouveaux appareils du lot CVC et des surcharges d'exploitation aquariologiques, nous allons demander un complément d'étude de cet ouvrage (corps de dallage + plateforme) afin d'envisager son calcul avec les nouvelles charges du projet (cahier des charges inclus dans les pièces du rendu APS).

06.2. INTERVENTIONS STRUCTURELLES AU RDJ

– Charges d'exploitation des planchers





 SURCHARGES D'EXPLOITATION 250 kg/m²
 SURCHARGES D'EXPLOITATION 400 kg/m²
 SURCHARGES D'EXPLOITATION 800 kg/m²

En rouge – emprise de la zone plancher à renforcer pour les deux projets

La charge d'exploitation attendue sur dans la zone entourée de rouge est $Q = 8.0 \text{ kN/m}^2$. Dans l'attente du retour du rapport du diagnostic structures des reconnaissances d'armatures, nous ne pouvons pas nous prononcer sur la capacité portante de ce plancher. Plusieurs cas de figures se présentent à nous à ce stade du projet :

- Au retour du rapport d'étude du diagnostic structures, nous justifions que la capacité portante actuelle est suffisante pour recevoir les 8.0 kN/m^2 normatifs et forfaitaires, il n'y aurait donc pas de renfort de plancher à prévoir.
- Au retour du rapport d'étude du diagnostic structures, nous justifions que la capacité portante actuelle est insuffisante pour recevoir les 8.0 kN/m^2 normatifs et forfaitaires dans la zone chaufferie (plutôt accessible en sous-face), nous pouvons donc des renforts en sous-face de type métallique ou carbone pour cette zone.
- Au retour du rapport d'étude du diagnostic structures, nous justifions que la capacité portante actuelle est insuffisante pour recevoir les 8.0 kN/m^2 normatifs et forfaitaires pour l'ensemble du plancher, nous pouvons prévoir un renforcement par le dessus par l'intermédiaire d'un sur-plancher car les gaines et les réseaux de certaines zones périphériques ne nous permettent l'accès à la sous-face des planchers.

Dans le cadre de l'APS, à la suite des études programmatiques préalables et dans l'attente du rapport de diagnostic des structures, le renforcement du plancher sera étudié, prévu et chiffré en option. Nous faisons également l'hypothèse que le dallage au sous-sol est correctement dimensionné pour la pose des nouveaux équipements.

- Démolition de la surépaisseur de l'actuelle zone quarantaine

Nous prévoyons la démolition de la surépaisseur au niveau de la zone quarantaine afin de retrouver le niveau initial qui affleure avec la dernière marche de l'escaliers et qui était aussi celui du plancher historique du bâtiment.

- Cloisons mobiles

Le projet prévoit la pose de cloisons mobiles qui seront soutenues par des poutres supports en partie haute. Ces poutres en métal de type H ou I seront liaisonnées à la dalle haute du RDJ par l'intermédiaire des tiges scellées chimiquement. Cette solution pourra faire l'objet d'un échange avec l'ACMH.

- Frangement, carottages et découpes de dalle

Le projet prévoit également, pour le niveau RDJ, la création d'une ouverture dans un mur porteur (en option) ainsi que la découpe de deux zones de dalle, positionnées en attente des plateformes élévatrices.

Il prévoit également la pose de plusieurs siphons dans la nouvelle zone quarantaine qui nécessiteront des carottages traversant la dalle.

- Ouvrages en béton armé

Afin de recevoir la plateforme élévatrice, nous prévoyons la mise en œuvre d'une dalle en béton armé ainsi que d'un relevé de dalle périphérique.

- Renforcement en sous face (option 1)

Les renforcements en sous-face pourront être réalisés par la mise en œuvre de plats ou bandes de carbone ou la pose de profilés métalliques.

- Sur-plancher (option 2)

Nous avons envisagé lors de cette phase la mise en œuvre d'un plancher d'une quarantaine de centimètres d'épaisseur. Il permettrait le cheminement des réseaux au-dessus de la dalle basse du RDJ et de s'affranchir des éventuels renforcements de plancher en sous-face, notamment au droit des zones périphériques à la chaufferie, fortement chargé en réseau et qui présentent donc une difficulté d'accès pour le renforcement. Il présente aussi l'avantage de moins interférer avec les parties inscrites et classées du palais.

Ce plancher serait composé d'ensemble de poutres de type H et d'une dalle béton sur plancher collaborant. L'âme des poutres serait ouverte en certains points afin de permettre le cheminement des réseaux.

06.3. INTERVENTIONS STRUCTURELLES AU SOUS-SOL

- Démolition des bassins eau de mer et eau douce et création d'un nouveau dallage sur T.P. en lieu et place de la dalle basse du bassin eau de mer. Le bassin eau douce devient dans le nouveau projet une zone accueillant la CTA. A ce titre, des reprises ponctuelles seront faites sur la dalle et les murs.
- Démolition des cloisons en parpaings dans les futurs locaux eau de mer et eau douce avant réaménagement des locaux.
- Création de nouveaux locaux pour le traitement de l'eau douce, de l'eau de mer qui comprend le cloisonnage en parpaings, des découpes pour des regards et des trop-pleins, et des sciages pour le passage des réseaux sous dallage.

A l'issue de la phase APS, nous demanderons un complément de reconnaissance des structures du sous-sol pour caractériser le dallage et son terre-plein. Nous souhaitons nous assurer de la qualité du support au regard des charges de la machinerie du projet.

07. DÉMARCHES ADMINISTRATIVES ET AUTORISATIONS

07.1. CONTEXTE DE L'OPERATION

Le projet s'inscrit dans une opération globale menée sur un bâtiment existant classé en ERP, avec une répartition des interventions entre :

- l'ACMH, en charge des éléments patrimoniaux et des interventions sur l'enveloppe,
- la MOE du présent marché, en charge des réaménagements intérieurs et des installations techniques de l'aquarium.

Les travaux du présent marché concernent majoritairement des aménagements intérieurs, sans modification majeure directe identifiée des façades.

C'est ce point qui devrait être évoqué en échange avec les services instructeurs, car des éventuelles grilles de ventilations pourraient être positionnées en façade.

La MOE est à ce stade dans la formulation d'hypothèse concernant les autorisations administratives du projet. Il s'agira d'apporter des précisions en échange avec les services instructeurs qui devront être informés des limites d'interventions définies entre l'ACMH et notre équipe MOE.

07.2. QUELLES AUTORISATIONS ADMINISTRATIVES ?

Le choix entre le dépôt d'un Permis de Construire (PC) et une Autorisation de Travaux (AT) au titre des ERP seule dépend de la nature des travaux envisagés au regard du Code de l'urbanisme.

- Un Permis de Construire est requis dès lors que le projet comporte notamment des modifications de l'aspect extérieur du bâtiment, la création de surface de plancher ou de volume, un changement de destination au sens du Code de l'urbanisme, des interventions significatives sur la structure.
- Une Autorisation de Travaux (AT) au titre des ERP est suffisante lorsque les travaux sont réalisés exclusivement à l'intérieur du bâtiment, n'affectent pas l'aspect extérieur, ne créent pas de surface de plancher, et ne modifient pas la destination du bâtiment. Dans ce cas, l'instruction porte uniquement sur la sécurité incendie, et l'accessibilité.

07.3. POINTS DE BASCULE A SURVEILLER DANS LE PROJET

Dans le cadre de la présente opération, les éléments suivants sont susceptibles de faire évoluer le régime d'autorisation :

- création ou modification d'ouvrages techniques visibles en façade ou en toiture,
- importance des modifications structurelles (trémies, monte-charge...)
- articulation avec les travaux portés par l'ACMH,

Le bâtiment étant déjà classé en ERP, les transformations prévues constituent une réorganisation interne des fonctions, sans changement de destination au sens du Code de l'urbanisme.

Ce point ne semble pas de nature à déclencher un permis de construire.

07.4. REGIME D'AUTORISATION – HYPOTHESES A CE STADE APS

Au regard de la répartition des périmètres et de la nature des travaux, deux scénarios sont possibles :

Hypothèse 1 : Autorisation de Travaux (AT) au titre des ERP uniquement

Si les travaux du présent marché restent strictement intérieurs et sans impact jugé important.

Hypothèse 2 : Permis de Construire

Si la nature des travaux envisagée est considérée comme nécessitant un PC par les services instructeurs.

07.5. DEMARCHE DE SECURISATION (PHASE APD)

Le régime d'autorisation sera définitivement arrêté en début de phase APD, selon la démarche suivante :

analyse réglementaire consolidée du projet, coordination avec l'ACMH et échange avec les services instructeurs (urbanisme, ABF)

08. ANNEXES

08.1. ANNEXE 01 : CALENDRIER DE REALISATION
08.2. ANNEXE 02 : TABLEAU FINANCIER

CONTACTS

— Maîtrise d'ouvrage :

EPPPD

293 Av. Daumesnil, 75012 Paris

OPPIC

30 rue du Château des Rentiers, 75013 Paris

— EQUIPE :

ZW/A, Architectes

39 rue Guillaume Leblanc 33000 Bordeaux

33000 BORDEAUX

05 47 79 20 53

agence@zwa.archi

ITF, BET Fluides

8 Rue de Belgique, 17138 Puilboreau

05.46.68.28.29

itf@itf-17.com

CLEAR REEF, Spécialiste Aquarium

France|Dubai|Saudi Arabia|Mauritius|Morocco

07.86.45.74.28

info@clear-reef.com

ACS, BET Structure

14 rue de la Maladrie, 44120 Vertou

02.51.80.43.43

contact@acs-be.fr

CMA, Economiste

2 rue Garlus 17800 PONS

05.46.96.45.50

contact@cma-eco.fr