



VESTIBULE SERLIO
ET REFECTION DES CTA 12, 13, 14, 15

NOTICE APS



7bis rue Abel Hovelacque 75013 PARIS
TEL 01.53.79.04.00 - FAX 01.53.79.06.53
E-mail : contact@alternet.net
<http://www.alternet.net/>

Rédacteur : Rodolphe KELLER
N° Projet : 220029

Date : 20/03/2023
Version : C

HISTORIQUE DES INDICES

Rédacteur	Contrôleur	Approbateur
Rodolphe KELLER	Marc METZINGER	Marc METZINGER

INDICE	DATE	COMMENTAIRES / MODIFICATIONS
0	13/07/23	Création du document
A	30/10/23	Mise à jour APS
B	30/11/23	MàJ Occupation salon de Diane
C	20/03/2024	Nouvelle implantation des CTA – Cour des Princes

SOMMAIRE

I. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	5
I.1. OBJET DU PRÉSENT DOCUMENT	5
I.2. DONNEES SCHEMA DIRECTEUR.....	5
I.2.1 Données d'entrées	5
I.2.2 Synthèse des données d'entrées.....	6
I.2.2.1 Schéma directeur : préconisations – phase 2	6
I.2.2.2 Schéma directeur – phase 2 – Etude de programmation	10
I.2.2.3 Rapport d'audit A2T	13
I.2.2.3.1 CTA12.....	13
I.2.2.3.2 CTA13.....	14
I.2.2.3.3 CTA14.....	14
I.2.2.3.4 CTA15.....	14
I.2.2.4 Données graphiques	15
II. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS	18
II.1. PREAMBULE	18
II.2. ETAT EXISTANT – COUR DES PRINCES.....	18
II.3. HYPOTHESES DE CALCUL - CVC.....	21
II.3.1 DONNEES D'ENTREES.....	21
II.3.2 EFFECTIFS CONSIDERES.....	22
II.3.3 DEBITS D'AIR CONSIDERES.....	23
II.4. INSTALLATIONS TECHNIQUES PROJETES.....	26
II.4.1 Description generale des nouveaux locaux techniques – cour des princes	26
II.4.1.1 Travaux préalables d'identification des réseaux humides et secs.....	26
II.4.1.2 Implantation des nouveaux locaux techniques	27
II.4.1.3 Prise d'air et de rejet.....	29
II.4.1.4 Trappe de maintenance et de manutention.....	30
II.4.1.5 Points de discussion le Bureau d'Etudes Structures	30
II.4.1.6 Points de discussion avec le contrôleur technique et la commission de sécurité.....	30
II.4.2 Description générale CTA.....	31
II.4.3 Détails des équipements CTA.....	32
II.4.4 Panoplies hydrauliques.....	32
II.4.5 Réseaux aérauliques	32
II.4.6 Adaptations aérauliques.....	33
II.4.7 Adaptation des réseaux existants – locaux techniques sous-sol	33
II.4.8 Mesure conservatoire eau glacée.....	37
II.4.9 VMC – Nouveaux espaces sanitaires	38
II.4.10 Clapets coupe-feu.....	38
II.4.11 Humidificateur.....	39
II.4.12 Electricité.....	39
II.4.13 Régulation	40
II.5. SOLUTION ALTERNATIVE AUX CTA	42
II.6. TRAVAUX COMPLEMENTAIRES	43
II.6.1 Modification/adaptation des carnaux existants air soufflé/air repris.....	43
II.6.2 Etanchéité des réseaux	43
II.6.3 Puisard locaux techniques créés	44
II.7. INSTALLATIONS PLOMBERIE	45
II.7.1 Eau froide.....	45
II.7.1.1 Colonne montante – nouveaux blocs sanitaires.....	45
II.7.1.2 Réseaux de distribution – nouveaux blocs sanitaires	45
II.7.1.3 Conformité sanitaire	45
II.7.2 Eau chaude sanitaire	46
II.7.2.1 Réseaux de distribution	46
II.7.3 Eaux usées/eaux vannes/eaux pluviales.....	46
II.7.3.1 Dévoisement/modification/création de réseaux -Cour des Princes	46
II.7.3.2 Gestion des EP – courettes anglaises prise air neuf/rejet	46
II.7.3.3 Réseaux – espaces sanitaires	46
II.7.3.4 Station de relevage – espace sanitaires.....	47
II.7.4 Appareils sanitaires	47
II.7.5 Traitement d'eau – Humidificateur vapeur	47
II.7.6 Colonne sèche	48
II.8. ETUDES SPECIFIQUES CVC-PLB - A MENER POST APS	51
II.8.1 Identifications des réseaux humides et secs – cour des Princes	51
II.8.2 Etude acoustique	51
II.8.3 Test d'infiltrométrie d'air.....	51
II.8.4 BILAN THERMIQUE PAR PIECE	51
II.8.5 Simulation de diffusion d'air.....	52

I. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

I.1. OBJET DU PRÉSENT DOCUMENT

Le présent document a pour objet de présenter les prestations techniques à réaliser dans le cadre des travaux d'aménagement des accueils du Vestibule Serlio et de la rénovation des installations de ventilation n°12, 13, 14 et 15 assurant le traitement des espaces associés au sein du Château de Fontainebleau (77 300).

Les lots techniques concernés par la présente notice APS sont :

- Chauffage, Ventilation, Climatisation,
- Plomberie,
- L'électricité du lot.

I.2. DONNEES SCHEMA DIRECTEUR

I.2.1 DONNEES D'ENTREES

Le présent document APS s'appuie sur les informations mises à disposition dans :

- ETUDES D'UN SCHEMA DIRECTEUR
PHASE II : PRECONISATIONS
Date édition : 3 Février 2014
- SCHEMA DIRECTEUR DE TRAVAUX - PHASE II
ETUDES DE PROGRAMMATION
Chapitre 7 : Rénovation des centrales de Traitement d'air 13, 14 et 15
Date édition : 31 Octobre 2019
- SCHEMA DIRECTEUR – MISE A JOUR SEPTEMBRE 2021
NOTICE DE SECURITE
SECURITE INCENDIE – Validation du Concept de Mise en Sécurité
Date édition : Mars 2021 – Version 7
- Plans d'archives des locaux techniques des équipements de ventilation n°12, 13, 14, 15.
- Audit des équipements de ventilation A2T – date émission : 07/2023

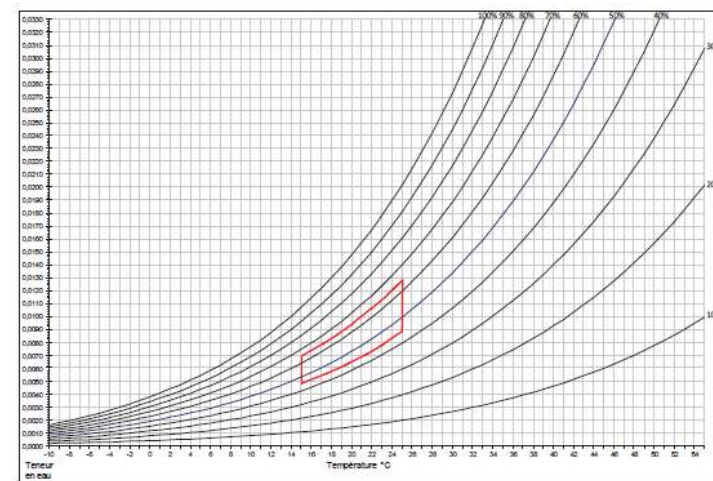
I.2.2 SYNTHESE DES DONNEES D'ENTREES

I.2.2.1 Schéma directeur : préconisations – phase 2

Suivant les préconisations du « schéma directeur Phase 2 », il apparaît :

Le climat intérieur des différents espaces ouverts aux publics doit se situer dans la plage idéale (ou objectif) définie collégialement lors de la réunion du 3 avril 2013 à l'EPCF avec l'OPPIC :

- Température mini : 15 °C
- Température maxi : 25°C
- Hygrométrie relative mini : 45%
- Hygrométrie relative maxi : 65%



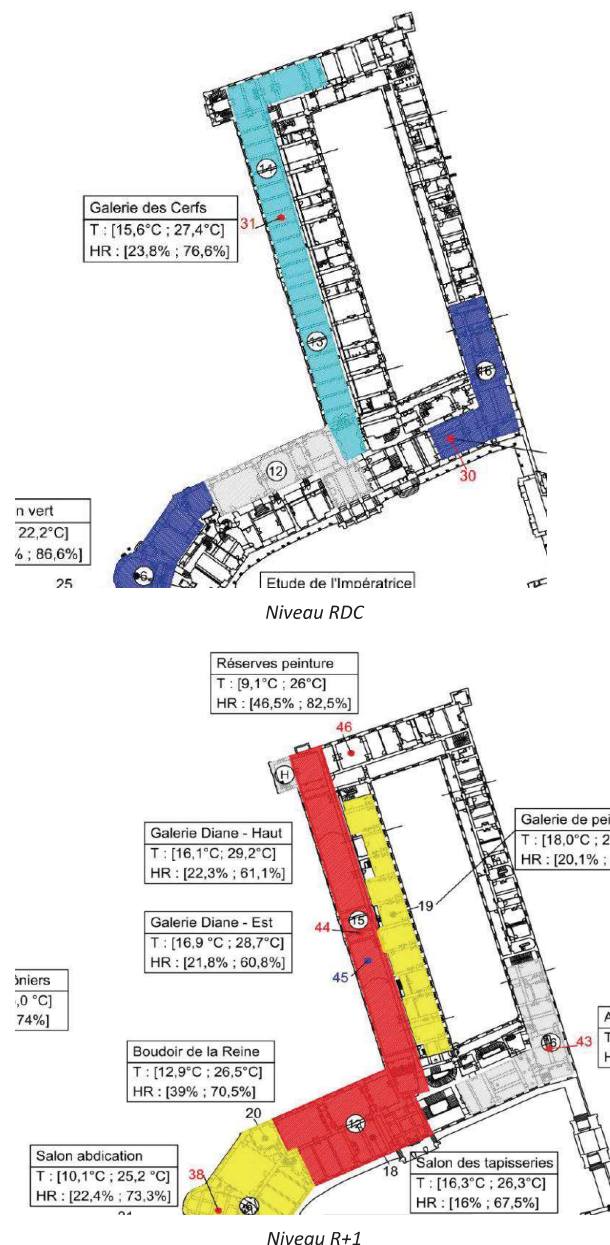
Ce degré de régulation autorise des variations de courte durée de ± 5 °C et de ± 10 % d'humidité relative, avec un changement saisonnier de la température allant jusqu'à 10 °C. Soulignons que la température ne doit pas dépasser 30 °C, mais peut baisser autant que nécessaire afin d'assurer une régulation de l'humidité relative.

NOTA ALTERNET 1 :

Suite à la réunion du 08/11/2023 et le compte rendu associé, l'OPPIC confirme -pour les pièces de grande hauteur- l'absence de distinction de conditions de température et d'hygrométrie entre les zones de corniche et les zones d'occupation des visiteurs.

Dans les observations formulées au compte rendu, ALTERNET indique « *Notre question voulait soulever la question du gradient thermique entre la zone d'occupation et le niveau corniche plafond. Généralement, l'objectif est d'éviter de surchauffer les zones supérieures* ».

Les relevés de température et hygrométrie synthétisés dans le « schéma directeur » fournissent une cartographie climatique dressant l'état des lieux des espaces du château.



Les conclusions de cette cartographie sont les suivantes :

Cette carte récapitulative montre que les actions prioritaires sont à porter sur les CTA 6 et 7, qui cumulent les problèmes.

De manière générale l'air intérieur des locaux est trop sec. La mise en place de système d'humidification fait partie des actions à prévoir.

La nécessité de la mise en œuvre d'une production de froid reste mesurée. On constate des surchauffes dans les espaces côté sud, dans les étages (François 1er, Salle de bal, Aile de la belle Cheminée, salon des tapisseries) ou Ouest (Galerie de Diane, Musée Chinois, appartements du Pape, salle des gardes).

On constate que les espaces au Rez de chaussée, connaissent des niveaux d'humidité importants.

Malgré tout, l'humidité reste de manière générale contenue. Pour l'heure, les mesures ne tendent pas à démontrer une humidité excessive. Les dépassements de l'hygrométrie intérieure cible (65% d'humidité relative) sont ponctuels (dépassements < 10% du temps). Une déshumidification n'est actuellement, pas considérée comme indispensable.

Les problèmes de chauffage sont moindres, les espaces dont les températures minimales sont hors objectifs sont soit non chauffés, soit traités par des installations de génie climatique n'assurant pas leur consigne nominale de débit d'air ou de température d'air au soufflage (Salle de Bal, Pavillon des Aumôniers, appartements de l'Aile François 1^{er}).

Enfin, certains locaux ne bénéficient pas d'un traitement climatique idéal. La chapelle de la Trinité connaît une stratification importante, par le positionnement imparfait des bouches de ventilation.

Le « schéma directeur » dresse l'état d'obsolescence des équipements :

Etat d'obsolescence du matériel :

La comparaison des débits théoriques et des débits mesurés au niveau des CTA donne une indication sur la dégradation de la performance des ventilateurs et / ou des moteurs.

Les CTA dont les débits mesurés sont éloignés des débits théoriques sont les suivantes :

- CTA 1 – Galerie François 1^{er}
- CTA 4 – Musée Rosa Bonheur
- CTA 7 – Appartements du Roi
- CTA 8 – Porte Dorée : Pour cette CTA, il convient de noter que les débits observés sur plans sont inférieurs au débit théorique de la CTA. Par conséquent, il se pourrait que la CTA ait été initialement surdimensionnée.
- CTA 12 – Vestibule Serlio (dans une moindre mesure par rapport aux autres)
- CTA 13 – Galerie des Cerfs – Les Fleurs
- CTA 14 – Galerie des Cerfs – Les Fleurs
- CTA 15 – Galerie de Diane
- CTA 16 – Luxembourg – Les Chasses.

Il conviendra donc à minima, de prévoir un remplacement soit du ventilateur, soit du moteur de ventilateur, sur ces équipements.

Le « schéma directeur » fait l'état de l'étanchéité des réseaux :

Etanchéité des réseaux

La comparaison entre les débits mesurés au niveau des CTA et les débits mesurés aux bouches donnent une indication sur le niveau d'étanchéité des réseaux.

Les réseaux des CTA suivantes montrent une différence notable (à modérer des incertitudes de mesures) :

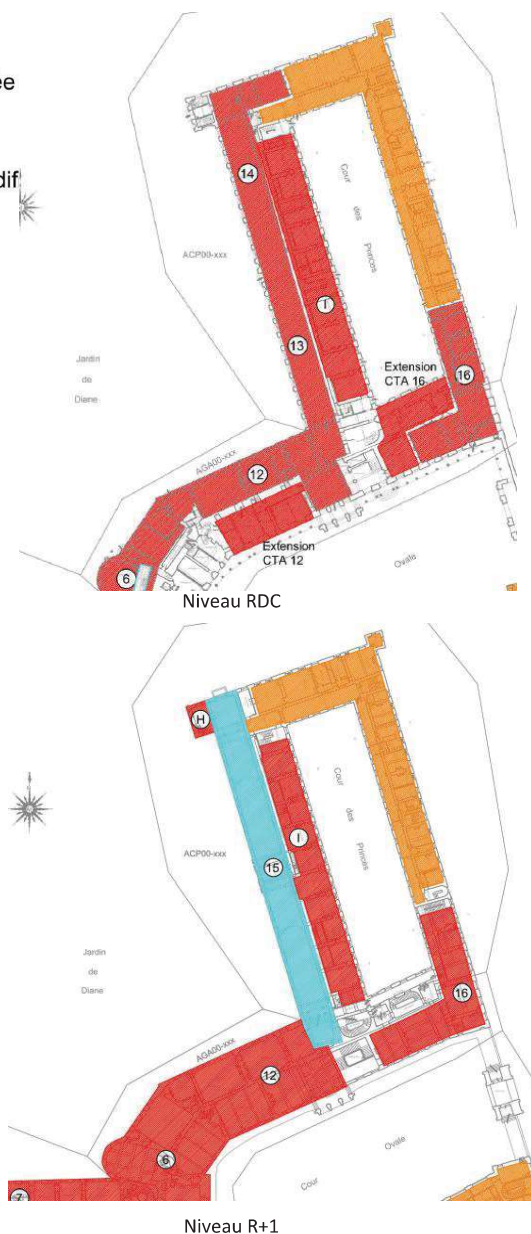
- CTA 2 – Chapelle de la Trinité : Pour cette CTA, il est à noter que la mesure de débit à la CTA est difficilement exploitable, perturbée par un coude
- CTA 5 – Musée Chinois – Les Papes. Sur cette CTA, les débits à certaines bouches n'ont pas été mesurés. Il conviendra de compléter le diagnostic au moment de la réfection de la zone.
- CTA 7
- CTA 9 – Salle des colonnes : le conduit percé en direction de la cheminée et le conduit principal de soufflage percé en sont les explications évidentes
- CTA 13 et CTA 15, pour lesquelles certains conduits ne sont pas raccordés (différences de 20% environ « seulement »).

Pour les réseaux de ces CTA, il sera indispensable d'explorer plus en détail les réseaux, en préalable aux travaux programmés, pour en limiter au maximum l'étendue, et donc le coût.

Après réalisation de Simulations ThermoDynamiques, il a été défini une cartographie des traitements climatiques à adapter par zone public.

Dans le cadre du projet « Vestibule Serlio », les modes de traitements à prévoir sont les suivants :

- Chauffage statique
- Zone chauffée et humidifiée
- Zone rafraîchie
- Zone climatisée (déshumidif



Suivant ces informations, les installations techniques projetées :

- N°12, 13 et 14 : devront assurer le chauffage et l'humidification de l'air suivant les plages de température et d'hygrométrie défini ci-dessus. Aucun rafraîchissement, ni contrôle d'hygrométrie requis
- L'air soufflé en été ne sera pas traité. Aucun contrôle de température/hygrométrie n'est demandé
- N°15 : devra assurer le **rafraîchissement de l'air** pour garantir une température dans le local inférieure à . **Aucun contrôle de l'hygrométrie.**
- En hiver, l'équipement devra également être en mesure d'assurer le chauffage et l'humidification de l'air suivant les plages de température et d'hygrométrie défini ci-dessus.

Pour les futurs nouveaux équipements, les recommandations sont les suivantes :

Afin de solutionner les problèmes de sécheresse hivernale, les CTA seront équipées d'un système d'humidification de l'air soufflé.

Les CTA seront mises en fonctionnement l'été, de façon à diminuer voire faire disparaître les situations où l'humidité et/ou la température atteignent des niveaux contradictoires avec la bonne conservation du patrimoine.

Elles seront également équipées de caissons vides, permettant la mise en place ultérieure d'une batterie à eau glacée et d'une seconde batterie chaude (réchauffage après déshumidification), si l'évolution du climat, des espaces, de la fréquentation mettrait à jour un besoin complémentaire de rafraîchissement ou de déshumidification.

La surface des locaux techniques devra également tenir compte de ses mesures conservatoires.

Les CTA seront équipées d'un système de régulation qui optimisera la consommation des installations, et en facilitera le suivi.

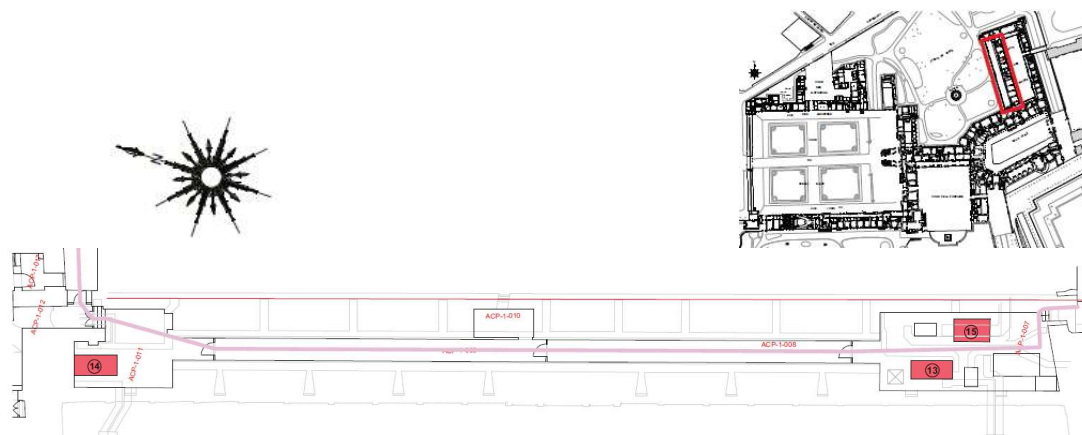
Les CTA seront dimensionnées pour fonctionner en tout air neuf, permettant le free-cooling nocturne en été et permettant d'optimiser les consommations en asservissant le débit d'air neuf à la fréquentation.

1.2.2.2 Schéma directeur – phase 2 – Etude de programmation

Ce document détaille les besoins pour les équipements de ventilation n°13, 14 et 15. Il reprend les éléments présents dans le schéma directeur – phase 2 – Préconisations.

Pour chaque équipement de ventilation, fonction du traitement climatique établi, il est précisé le besoin projeté.

L'implantation des équipements de ventilation est donnée ci-dessous :



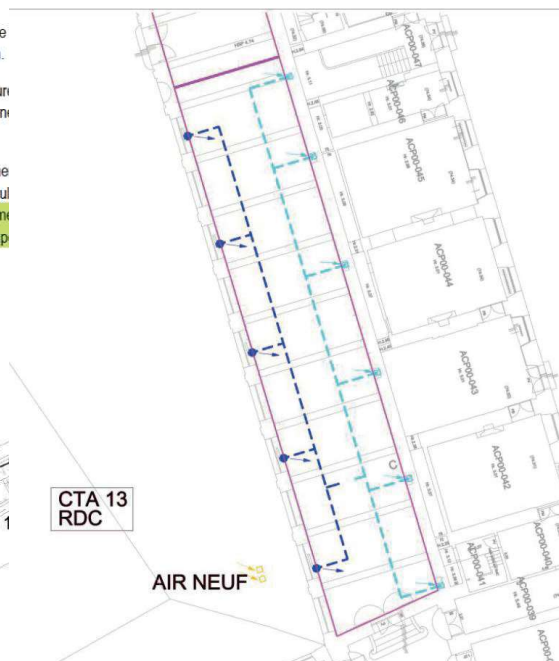
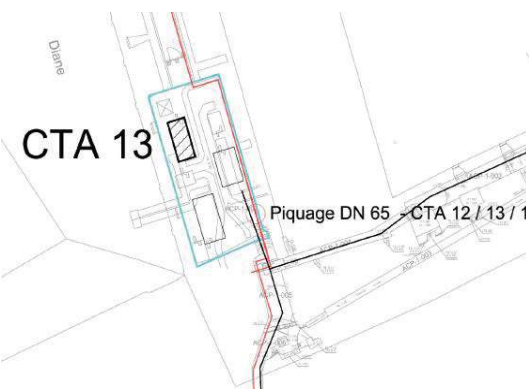
Pour chaque équipement de ventilation, les informations suivantes sont les suivantes :

CTA 13 :

La CTA 13 est située au sous-sol de l'aile de Diane, sous la galerie des Cerfs. Elle traite la galerie des Cerfs et l'appartement des Fleurs. Son débit théorique est de 6 000 m³/h.

Le diagnostic aéraulique révèle une légère différence (20%) de débit entre la mesure et la théorie. Cela est probablement dû à des percements des gaines pour faire cheminer les câbles électriques.

Cette CTA sera remplacée suivant les prescriptions générales décrites précédemment, avec la mise en place d'un humidificateur, d'une régulation complète sur l'hydraulique et l'aéraulique, et de caissons spécifiques pour le traitement froid. Ces caissons demeureront vides dans un premier temps, l'analyse du climat n'ayant pas montré de dérives importantes en humidité ou en température dans la galerie des Cerfs.

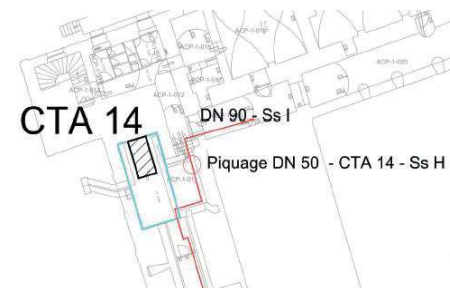


CTA 14 :

La CTA 14 est située au sous-sol de l'aile de Diane, sous la galerie des Cerfs. Elle traite la galerie des Princes. Son débit théorique est de 6 000 m³/h.

Le diagnostic aéraulique révèle une légère différence (20%) de débit entre la mesure et la théorie. Cela est probablement dû à des percements des gaines pour faire cheminer des câbles électriques.

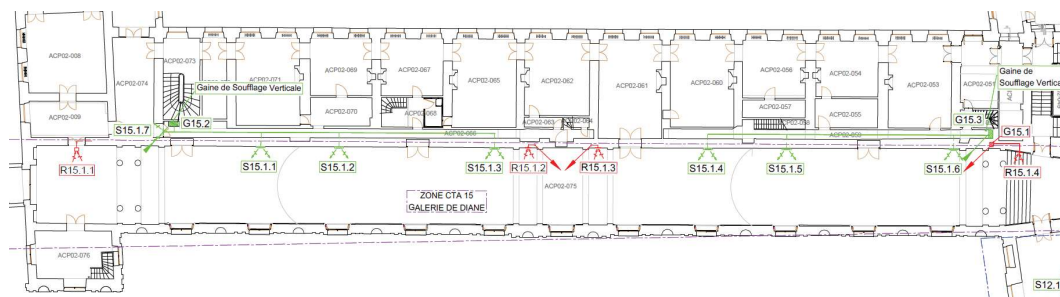
Cette CTA sera remplacée suivant les prescriptions générales décrites précédemment, avec la mise en place d'un humidificateur, d'une régulation complète sur l'hydraulique et l'aéraulique, et de caissons spécifiques pour le traitement froid. Ces caissons demeureront vides dans un premier temps, l'analyse du climat n'ayant pas montré de dérives importantes en humidité ou en température dans la galerie des Cerfs.



AIR NEUF

CTA 14
RDC

ACP00-xxx



CTA 15 :

La CTA 15 est située au sous-sol de l'aile de Diane, sous la galerie des Cerfs. Elle traite la galerie de Diane. Son débit théorique est de 14 500 m³/h.

Les débits mesurés lors du diagnostic aéraulique montrent une différence notable entre le débit théorique et le débit réel, dû au fait qu'une des gaines n'est pas raccordée.

Cette CTA sera remplacée suivant les prescriptions générales décrites précédemment, avec la mise en place d'un humidificateur, d'une régulation complète sur l'hydraulique et l'aéraulique, et de caissons spécifiques pour le traitement froid. En particulier, on dimensionnera les besoins en rafraîchissement, l'analyse du climat ayant montré que sa configuration, avec des larges ouvertures en façade ouest, causait des variations importantes de températures en été, avec des pics dépassant les 29°C.

1.2.2.3 Rapport d'audit A2T

L'entreprise A2T a été mandaté pour réaliser un audit aéraulique destiné à vérifier :

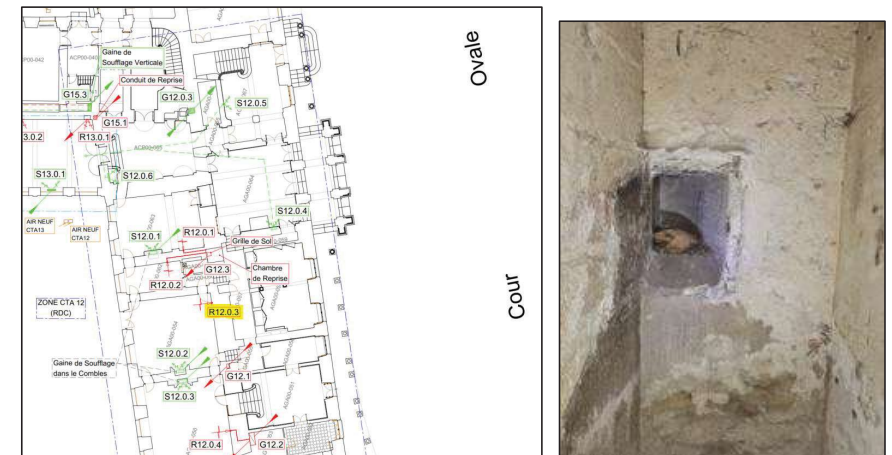
- Les débits de soufflage/reprise issus des équipements de ventilation n°12, 13, 14 et 15
- Réaliser une inspection des conduits de manière à déterminer leurs états.

Dans le présent audit n'avait pas pour but d'établir un diagnostic des carnaux enterrés des locaux techniques Nord et Sud

1.2.2.3.1 CTA12

Après réalisation de mesures et repérage des réseaux en phase préparatoire, il en ressort un écart de débit important entre le soufflage et la reprise.

Au RDC, il a été relevé qu'une grille de reprise n'était pas raccordée (cf localisation extrait plan + photo).



La verticalité d'air repris localisée ci-dessous, était ouverte.



L'écart de débit se justifie en grande partie à cause de ces deux points.

De plus, les réseaux aérauliques de la CTA12 sont très empuissierés. Un nettoyage devra être réalisé, et des trappes devront être mise en œuvre lorsque les sols du LT seront refait.

I.2.2.3.2 CTA13

Il a été relevé des différences de débits entre chaque bouche soufflage/reprise, en partie dû à des réglages manuels de registres.

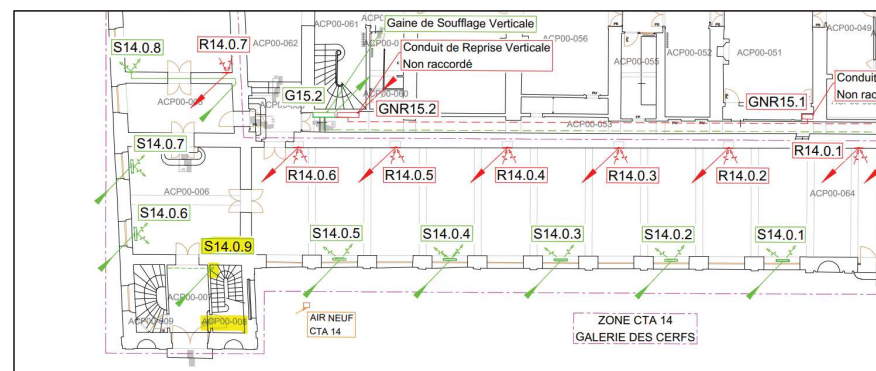
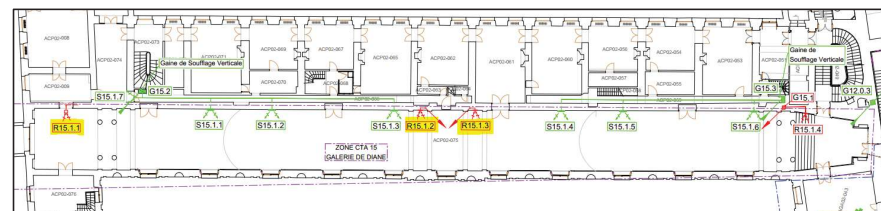
Un équilibrage de tous les registres devra être mis en œuvre.

I.2.2.3.3 CTA14

Il a été constaté suite à une inspection caméra dans le réseau de la bouche desservant le RDC de la salle du bibliothécaire (S14.0.9), nous avons découvert que ce conduit était bouché par une plaque de bois.

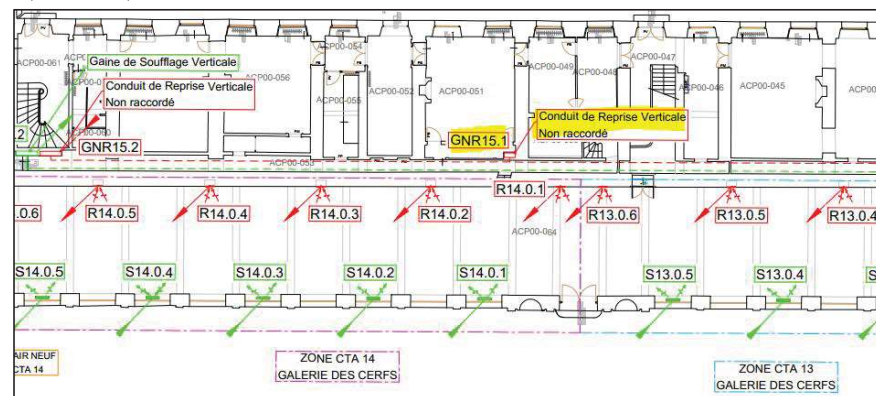
Cette plaque de bois semble être situé dans les escaliers menant au sanitaire du sous-sol.

Au R+1, plusieurs reprises sont bouchées (sac de plâtre, plaque,...). Elles sont localisées ci-dessous. Une intervention sera prévue pour remettre en fonctionnement ces bouches.



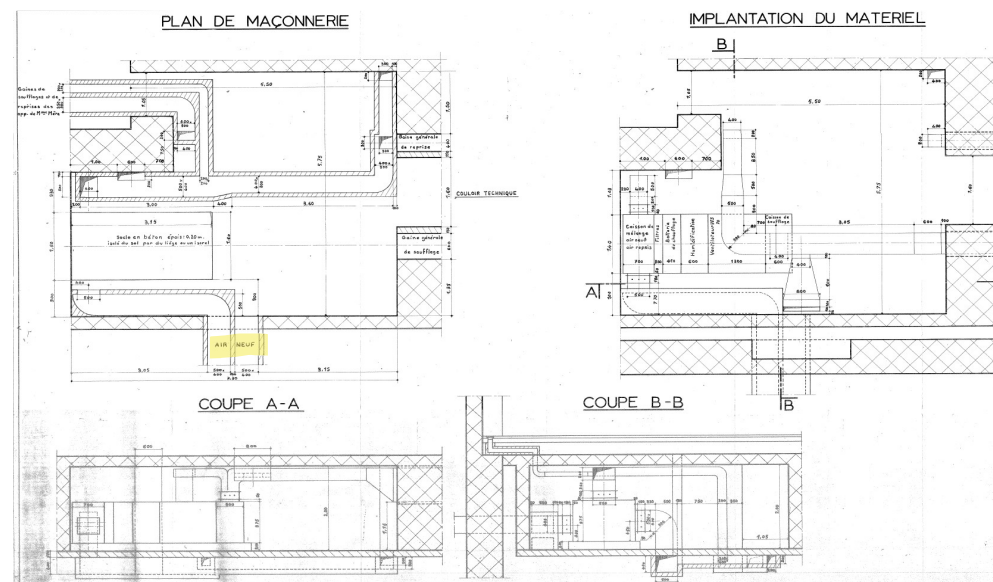
I.2.2.3.4 CTA15

La gaine située dans le couloir du RDC derrière la galerie des cerfs n'est pas raccordée. Il sera prévu de reprendre ce point.



I.2.2.4 Données graphiques

Le plan historique « Local technique Nord » de la CTA 14 fournit les informations suivantes :

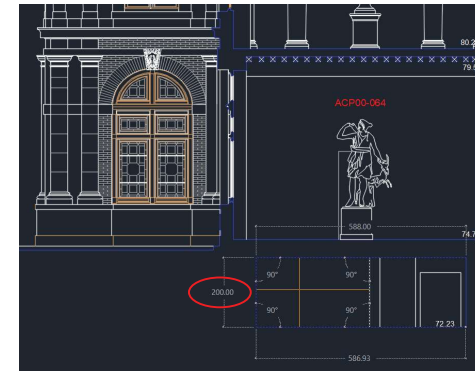


[illegible]

- Amenée d'air neuf
- Air soufflé
- Air repris

Les débouchés des carneaux (air neuf, air repris, air soufflé) au niveau de la dalle de ces deux locaux techniques définissent des contraintes fortes pour l'installation de nouveaux équipements.

- La hauteur libre
- L'accessibilité aux locaux techniques



- dans la cour intérieure de l'aile des princes (CTA 15)
- côté Jardin (12, 13 et 14)

Aucun des locaux techniques actuels n'est accessible depuis l'extérieur. Ce point est à prendre en compte dans le cadre du remplacement des équipements. Cette contrainte est valable aussi bien pour la livraison de nouveaux équipements, que pour les opérations de curage de ces deux locaux techniques.

Les plans historiques permettent d'appréhender le principe de traitement des locaux. Chaque ensemble de ventilation est composé :

- Nous constatons l'absence de tout conduit aéraulique de rejet d'air. Les locaux sont par conséquent en surpression. Ceci permet de limiter l'influence des infiltrations d'air au niveau des menuiseries historiques.

II. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS

II.1. PREAMBULE

L'étude de programmation portait uniquement sur les équipements de ventilation n°13, 14 et 15.. Il a été décidé d'inclure dans le périmètre de l'opération, l'équipement de ventilation n°12 installé dans le local technique Sud de l'aile des Princes.

En effet, si cet équipement n'est pas remplacé lors de cette même phase, les contraintes d'encombrement du nouvel équipement n°12 ne seront pas prises en compte. Et il risque de ne pas être possible ultérieurement dans un second temps, un équipement répondant à toutes les exigences du schéma directeur.

Dans la version précédente (ind B du même document), il avait été étudié l'implantation des nouvelles installations techniques au niveau des locaux techniques existants au sous-sol. Cette étude avait fait apparaître la nécessité d'agrandir les locaux techniques Nord et Sud mais également une reprise complète des carnaux de ventilations nécessitant une démolition/reconstruction pour adapter ces derniers aux nouvelles implantations des CTA.

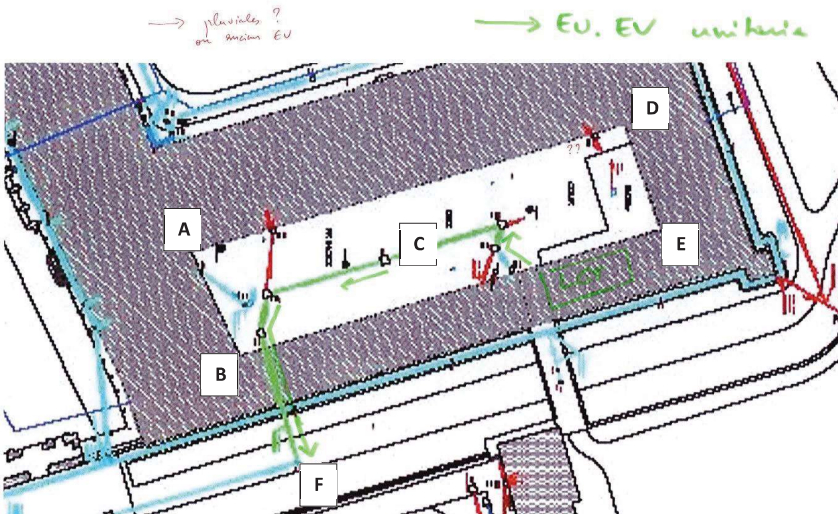
A la demande de l'OPPIC et de l'EPF, il est demandé d'étudier l'implantation au niveau de la cour des Princes, de nouveaux locaux techniques de ventilation. Ces espaces (à créer) seront destinés à abriter les nouvelles CTA 12, 13, 14 et 15.

Le présent document est destiné à détailler :

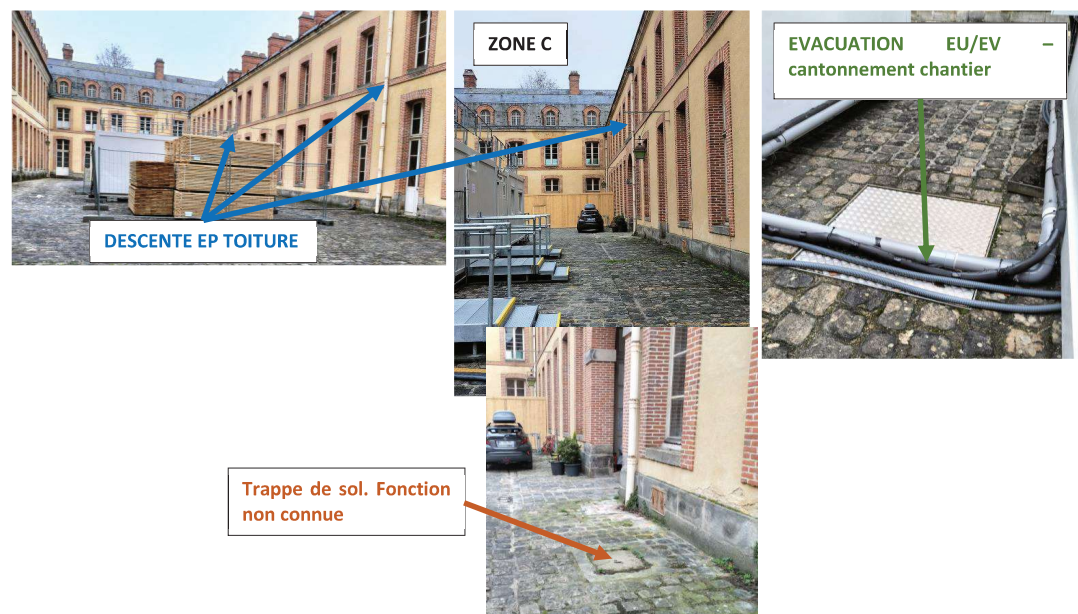
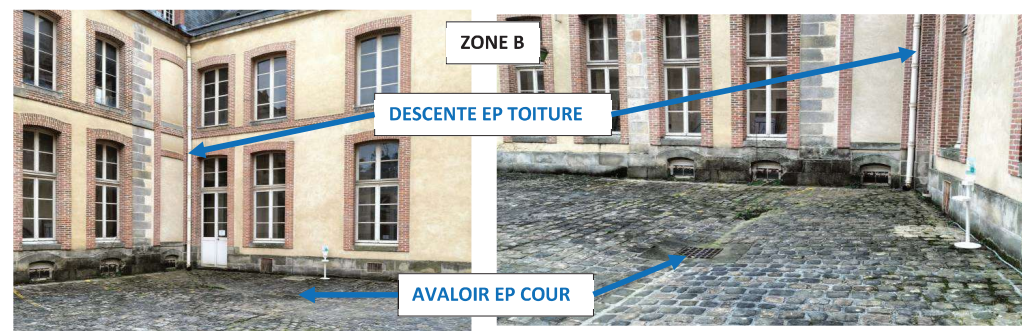
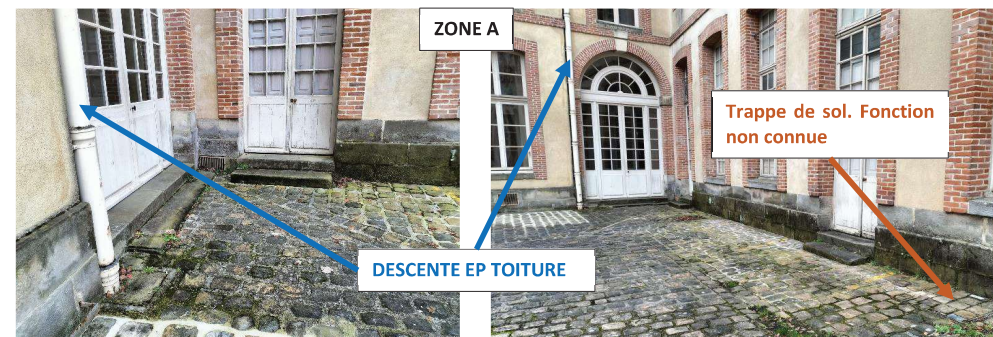
- L'impact sur les réseaux existants au niveau de la cour des Princes ;
- Pré-dimensionner les nouveaux locaux techniques, ainsi que les prises d'air neuf et de rejet à mettre en oeuvre ;
- Pré-dimensionner les galeries de liaison entre les locaux techniques existants et les locaux techniques projetés ;
- Les impacts sur les locaux techniques/réseaux existants pour permettre le passage des nouveaux réseaux aérauliques.

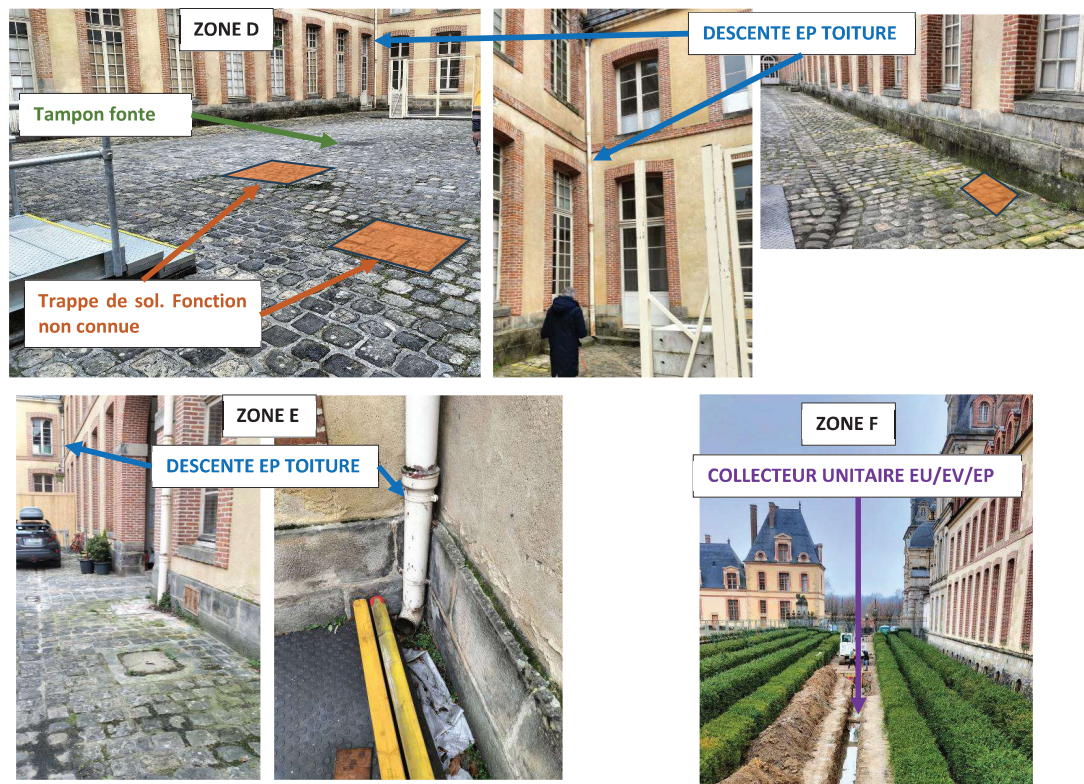
II.2. ETAT EXISTANT – COUR DES PRINCES

Lors d'une visite de la cour des Princes, la pré-localisation des réseaux humides suivants a été faite.



De manière à illustrer notre propos, il est joint un reportage photographique.





Nous ne disposons pas de plans dwg « Etat Existant » répertoriant l'ensemble des réseaux humides et secs présents dans la Cour des Princes.

Nous recommandons donc à l'EPF de lancer la réalisation d'une campagne de reconnaissance des réseaux humides/secs pour déterminer :

- Nature des réseaux
- Diamètre des réseaux/fourreaux
- Profondeur d'enfouissement
- Reportage photos (ouverture des trappes, tampon de visite)

II.3. HYPOTHESES DE CALCUL - CVC

II.3.1 DONNEES D'ENTREES

Dans le cadre de l'étude, les hypothèses considérées sont les suivantes :

En période de refroidissement et de contrôle d'hygrométrie – condition intérieure : 25°C – 50% H.R.

Apport sensible des occupants : 80 W

Apport en eau par pers (en considérant une activité modérée) : 110 g/h

Apport en eau par pers (en considérant un mode « réception ») : 160 g/h

Charge interne :

Eclairage : 8 W/m²

Les autres apports internes seront négligés.

NOTA ALTERNET 6 : Ce point sera à confirmer par l'OPPIC.

Charge externe :

A établir par un bilan thermique pièce à pièce. Point à développer par une mission spécifique en phase APD.

De manière à évaluer les besoins de traitement en hygrométrie de l'air mélangé (au niveau des CTA) mais également au niveau des pièces, les hypothèses sont les suivantes :

Température d'air neuf considéré : 32°C

Hygrométrie relative considérée : 40 %

Poids d'eau : 11,895 g/kg A.S

Température d'air repris : 25°C

Hygrométrie relative considérée : 60%

Poids d'eau : 11,884 g/kg A.R

En période de chauffage et humidification

De manière à tenir compte du cas le plus défavorable, nous ne tiendrons pas compte de l'apport de vapeur d'eau des occupants durant la présence du public.

Température d'air neuf considéré : -7°C

Hygrométrie relative considérée : 90 %

Poids d'eau : 1,873 g/kg A.N

Température d'air repris : 19°C

Hygrométrie relative considérée : 50%

Poids d'eau : 6,813 g/kg A.R

II.3.2 EFFECTIFS CONSIDERES

Le tableau ci-dessous synthétise les effectifs maximums considérés par zones ou locaux :

CTA	Locaux	Surface (m²)	Ratio occupation Notice de sécurité (1 pers/ 5 m²) suivant Schéma directeur	Débit d'air neuf réglementaire Suivant RSD Seine et Marne	Débit air neuf par salle Suivant RSD 77 (m³/h)	Débit air neuf par CTA (m³/h)
12	Zone petits appartements (RDC)	535	107	18 m³/h/pers	2 000	4 750
	Grands appartements – (R+1)	765	153		2 754	
13	Galerie des Cerfs 1ère partie (RDC)	250	50		900	900
14	Galerie des Cerfs 2ème partie (RDC)	250	50		900	1 280
	Salon des fleurs	44	9		162	
	Antichambre	61	12		216	
15	Galerie de Diane (R+1)	570	114		2 053	2 053

Demande programme :

La Galerie des Cerfs et l'appartement des fleurs font parties des espaces utilisées pour des manifestations dites exceptionnelles.

Certaines salles sont utilisées pour des manifestations exceptionnelles. Ces manifestations se déroulent de manière générale en dehors des heures d'ouverture du Musée, à l'exception de la Galerie des Cerfs qui est exploitée en visite libre ou guidée, mais également utilisée pour des manifestations exceptionnelles, y compris lorsque le musée est ouvert à la visite. L'effectif des salles utilisées pour des manifestations exceptionnelles exclusivement en dehors des heures d'ouverture du Musée n'est donc pas cumulé.

Le détail des effectifs totaux dans le cadre évènementiel figurant dans le PV de visite n° PV 2019.26 du 06/12/2019 est le suivant :

Niveau	Destination des locaux	Surface ou nombre	Article de référence	Base de calcul	Public	Personnel	Total cumulé
RDC	Théâtre impérial	112	L3	Nombre de places	112	Non déterminé	112
R+1		72		Nombre de places	72	Non déterminé	184
R+1	Salle de la Belle Cheminée	200	L3	Nombre de places	200	16	216
RDC	Chapelle de la Trinité	150	L3	Nombre de places	150	16	166
	Galerie des Cerfs	487	L3	1p/m²	487	Non déterminé	653
	Appartement des Fleurs	108	L3		108	Non déterminé	759
	Salles des Colonnes	338	L3		338	Non déterminé	1 097
				TOTAL			1 497

NOTA ALTERNET 7 :

La densité d'occupation définie dans le programme pose trois problèmes :

1. le débit d'air neuf requis dépasse le débit d'air neuf retenu dans le cadre des présentes études. Pour rappel, le projet prévoit de conserver les carnaux de prise d'air existants.

1. Fonction de la nature de l'évènement (à préciser par EPCF), le dégagement de vapeur par personne peut varier énormément. Cela conditionne le dimensionnement des batteries assurant la déshumidification de l'air.

2. la densité d'occupation et la nature de l'évènement vont conditionner les dégagements de chaleur sensible. Ce point conditionne le dimensionnement des batteries assurant

Les points 1 et 2 demandent un retour de la part de l'EPCF pour affiner la définition des événements « exceptionnels », mais aussi la densité d'occupant bien trop importante au regard de la contrainte de réutilisation de réseaux existants de soufflage/reprise.

II.3.3 DEBITS D'AIR CONSIDERES

Le schéma directeur précise :

Les CTA seront dimensionnées pour fonctionner en tout air neuf, permettant le free-cooling nocturne en été et permettant d'optimiser les consommations en asservissant le débit d'air neuf à la fréquentation.

Dans le prédimensionnement des équipements, nous avons tenu compte de cette demande mais également des données des installations existantes. En effet, l'ensemble des réseaux air soufflé et air repris ne pourront être modifiés du point de vue de leurs dimensions intérieurs.

Par conséquent, nous sommes limités par ces dimensions. Les débits de soufflage actuels vont déterminés pour chaque centrale :

- La puissance de chauffage maximum
- La puissance de refroidissement et de capacité de déshumidification maximum (*)

(*) NOTA ALTERNET 8 :

les carnaux (en infrastructure), les conduits maçonnés verticaux et horizontaux en superstructure ne sont pas isolés.

Même si les installations sont dimensionnées pour assurer une température de soufflage basse (entre 14 et 16°C – fonction des charges traiter dans les pièces), il y a un risque d'apparition de condensation sur les parois extérieures de ces dits réseaux.

Il existe donc un risque de devoir limiter la température de soufflage pour éviter ce phénomène. Cela aura donc un impact sur la puissance de refroidissement des locaux.

C'est la raison pour laquelle un bilan thermique (hivernal et estivale) devra être lancé pour déterminer la température minimale de soufflage – puisque le débit maximum est défini par l'existant. A partir de cette valeur, il sera possible de confirmer le risque de condensation sur les parois si la température de soufflage (pour combattre les charges sensibles de chaque local) est amenée à être trop basse.

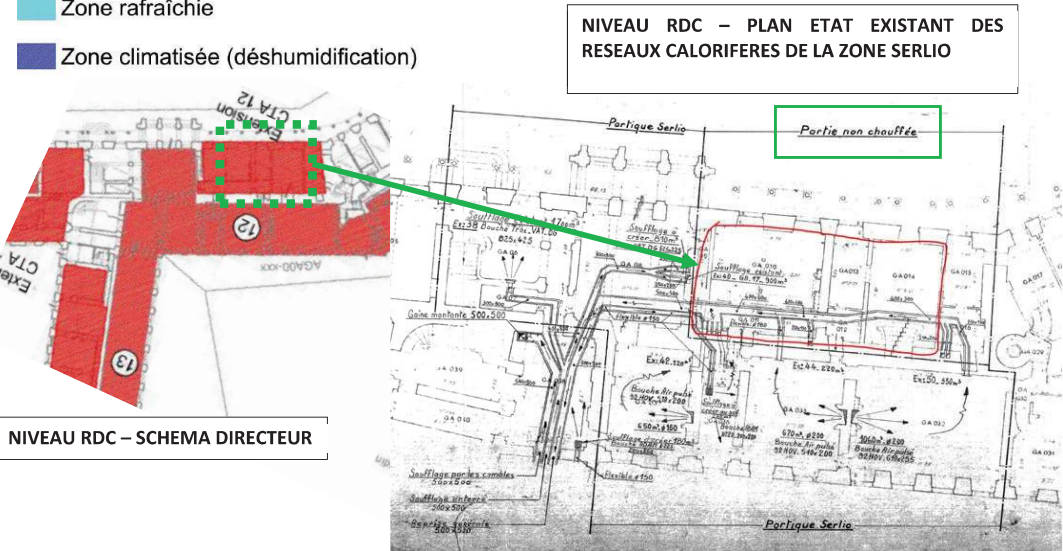
Tableau de synthèse des débits d'air neuf/air soufflé retenus :

CTA	Zoning d'influence	Débit estimé d'air soufflé (m3/h)	Débit air neuf air neuf réglementaire	Débit air neuf air neuf max	Débit estimé d'air soufflé (m3/h)
		Etat existant	RSD 77	RSD 77	Etat projeté
12	Zone petits appartements (RDC) et grands appartements (R+1)	12 000	4 750	4 750	12 000
13	Galerie des Cerfs 1ère partie	6 000	900	3 000	6000
14	Galerie des Cerfs 2ème partie, Salon des fleurs et Antichambre	7 000	1 280	3600	7 000
15	Galerie de Diane (R+1)	14 500	2 053	3 000	14 500 ⁽¹⁾

(1) : suivant le rapport d'audit de l'entreprise A2T, un certain nombre de réseaux sont bouchés. Il conviendra donc de prévoir des interventions spécifiques pour réactiver les tronçons ou morceaux de réseaux aérauliques non actifs.

Le schéma directeur prévoyait également le traitement des pièces suivantes :

- Chauffage statique
- Zone chauffée et humidifiée
- Zone rafraîchie
- Zone climatisée (déshumidification)



Pour tenir compte de l'ajout des trois pièces non traitées actuellement (pas de chauffage), nous avons intégré dans le dimensionnement de la CTA 12, un débit de ventilation supplémentaire de 2 000 m3/h.

Le dimensionnement de cette nouvelle CTA 12 sera basé sur un débit de soufflage de l'ordre de 14 000 m3/h.

Ce débit d'air complémentaire sera à affiner par un bilan thermique déperdition par pièce (mission à lancer par l'OPPIC).

Pour confirmer la cohérence des données de ventilation, nous avons comparé les valeurs de taux de renouvellement d'air du présent projet et les espaces du château de Versailles ayant bénéficié de travaux destinés à assurer un contrôle de température et d'hygrométrie.

Sur le Château de Versailles, les taux de renouvellement d'air sont compris entre 3 et 4 vol/h. Dans le cas présent, les taux de renouvellement d'air estimés sont les suivants :

CTA	Locaux	Surface (m²)	Hauteur ⁽¹⁾ (m)	Volume (m³)	Débit estimé d'air soufflé (m3/h) Etat projeté	Taux de renouvellement d'air
12	Zone petits appartements (RDC)	535	Non connue	-	14 000	
	Grands appartements – (R+1)	765	Non connue	-		
13	Galerie des Cerfs 1ère partie (RDC)	250	5	1 250	6 000	4,8
14	Galerie des Cerfs 2ème partie (RDC)	250	5	1 250 + 220 + 305 = 1 775	7 000	3,94
	Salon des fleurs	44	5			
	Antichambre	61	5			
15	Galerie de Diane (R+1)	570	6,5	3 705	14 500	3,91

(1) : Les hauteurs mentionnées sont des valeurs estimées. A confirmer

De manière à tenir compte des infiltrations d'air au niveau des menuiseries, il sera considéré un débit de reprise représentant 90% du débit de soufflage.

NOTA ALTERNET 9 :

Suite à la réunion du 08/11/2023 et le compte rendu associé, l'OPPIC confirme que ces tests d'infiltrométrie ne sont pas nécessaires.

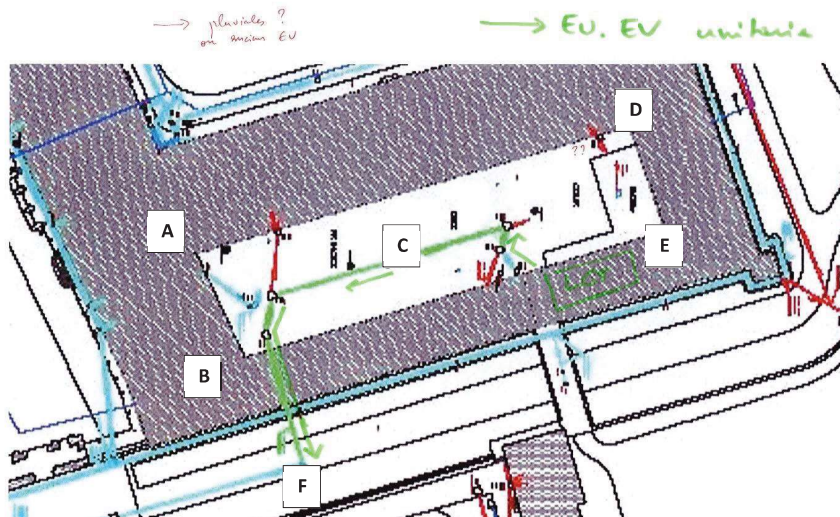
II.4. INSTALLATIONS TECHNIQUES PROJETES

II.4.1 DESCRIPTION GENERALE DES NOUVEAUX LOCAUX TECHNIQUES – COUR DES PRINCES

II.4.1.1 Travaux préalables d'identification des réseaux humides et secs

De manière à connaître plus précisément, l'ensemble des réseaux humides et secs présents au niveau de la cour des Princes, nous recommandons à l'OPPIC et l'EPF de procéder à une commande d'identification, localisation (avec retranscription sur plan dwg) des différents réseaux.

La base de travail pourra être le présent plans, ainsi que l'ensemble des tampons/regards situés dans la Cour des Princes.



Ces informations permettront de connaître :

- Réseaux actifs et inactifs aussi bien pour les réseaux humides que secs.
Pour les réseaux secs, nous ne disposons pas de documents précisant les possibles réseaux (Cfa, intrusion, C.A, vidéosurveillance, SSI) pouvant transitant en enterré au niveau de cette cour.
- Cheminements et profondeur d'enfouissement des réseaux

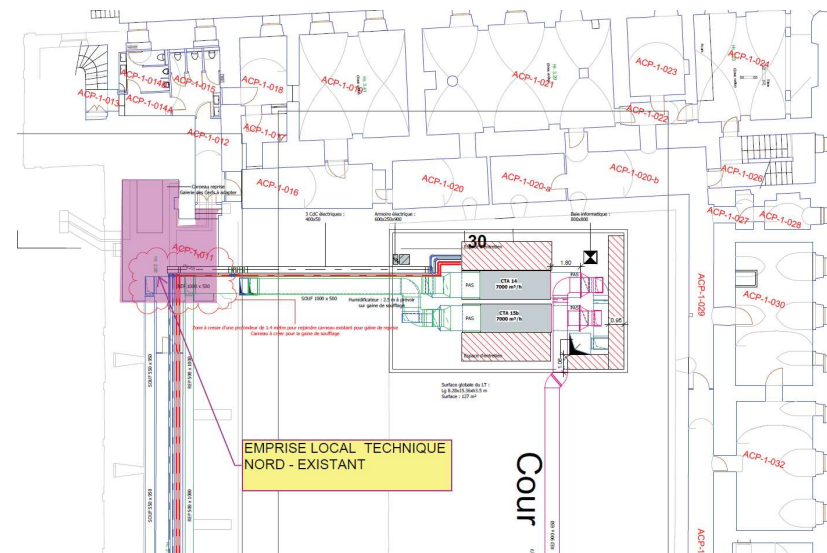
Il sera alors possible d'établir un plan projeté des réseaux humides et secs. Ce plan projeté tiendra compte des nouveaux locaux techniques destinés à abriter les nouvelles CTA 12, 13, 14 et 15.

Ce plan tiendra compte de l'implantation des nouveaux et équipements techniques. L'objectif visé sera de faire transiter dans les nouveaux locaux techniques les nouveaux réseaux humides et secs de manière à les rendre accessibles et contrôlables.

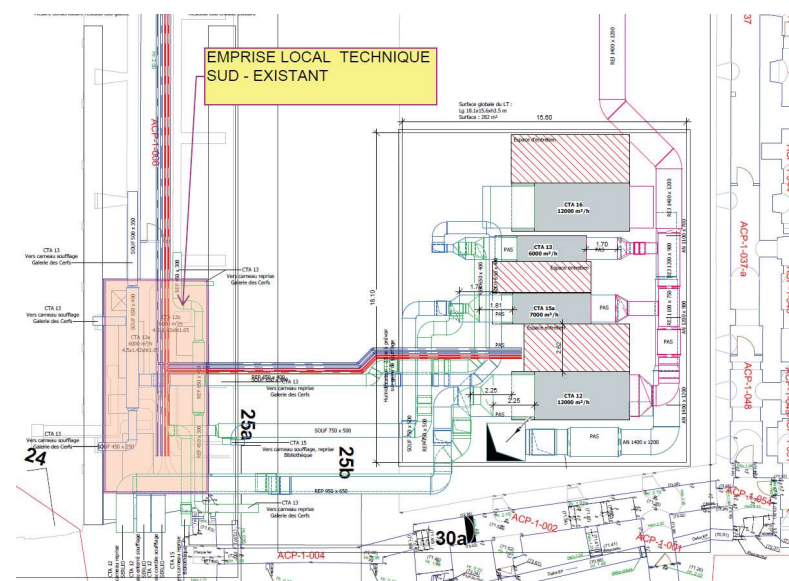
II.4.1.2 Implantation des nouveaux locaux techniques

Il est envisagé de créer dans la cour des Princes, deux nouveaux locaux techniques enterrés positionnés dans l'alignement des locaux techniques existants.

Pour le local technique Nord

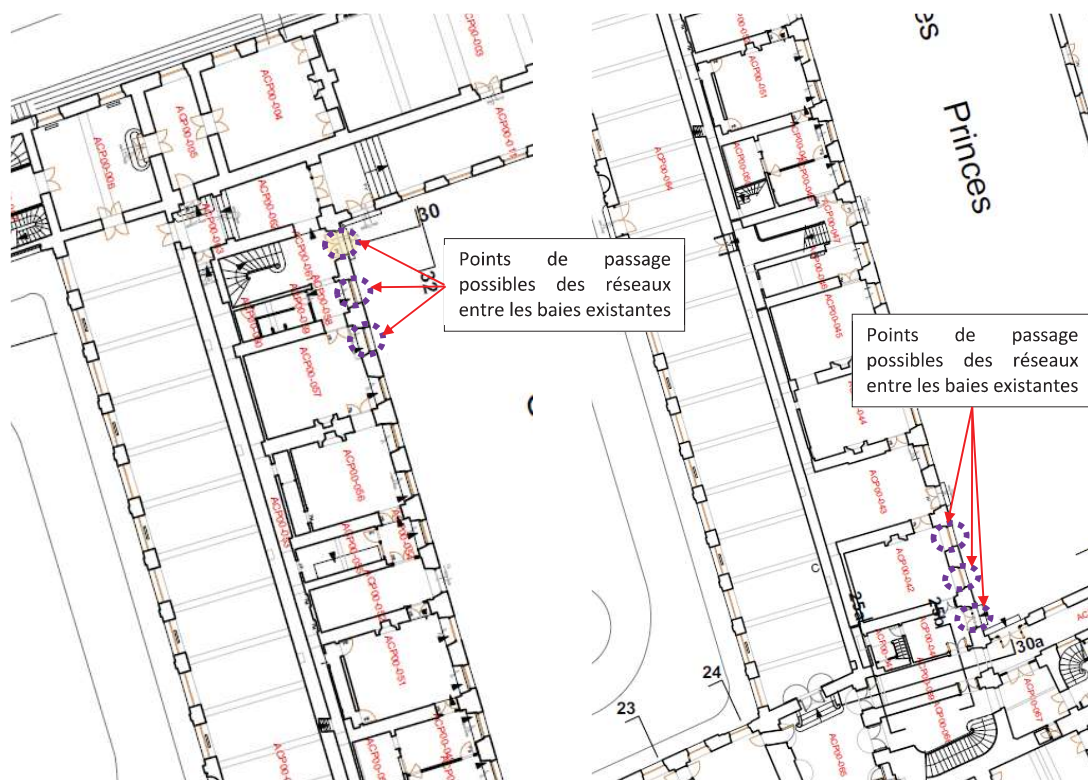


Pour le local technique Sud



L'emprise des locaux techniques devra tenir compte des contraintes suivantes :

- Voiles contre terre des futurs locaux techniques (à confirmer par le BET Structure) à positionner à une distance minimale de de 1,5 ml des murs/fondations des bâtiments existants
- Les locaux techniques seront enterrés. La composition envisagée projetée de la cour est la suivante :
 - o 15 à 20 cm de pavé (épaisseur de ces derniers)
 - o Lit de sable pour installation des pavés – entre 5 et 10 cm
 - o Isolant + étanchéité en PH – pour les futurs locaux techniques : 15 cm
 - o Dalle PH des futurs locaux techniques : 25 cm (à confirmer par BET STRUCTURE).
- Pour assurer un passage des réseaux fluides des nouveaux locaux techniques vers les existants, ainsi que pour permettre la création de circulations techniques (vers ces nouveaux locaux), ces derniers devront être positionnés entre les ouverture de baies du niveau RDC.



Dans la ou les galeries de liaison entre les locaux techniques projetés et les locaux techniques existants, il devra prévu d'installer les réseaux suivants :

- o Réseaux aérauliques air soufflé/air repris ;
- o Antenne du réseau EC pour alimenter les batteries EC des CTA

- o Antenne EFS destinée à alimenter un point de puisage dans chacun des nouveaux locaux techniques
- o Antenne EFa destinée à alimenter les humidificateurs vapeurs des CTA

- Le nouveau local technique Nord accueillera la nouvelle CTA 14, mais également la CTA dite 15 b.

Le principe actuel de traiter la galerie de Diane par un seul équipement technique est abandonné. Il est privilégié une solution basé sur le principe du traitement de la galerie des Cerfs.

En effet, cet espace est traité par deux systèmes indépendants : l'un dans l'actuel local technique Nord et le second d'un local technique Sud.

Le futur local technique Nord est destiné à accueillir :

- o la CTA 14 (Galerie des Cerfs – 2^{ème} partie, salons des Fleurs , Antichambre)
- o la CTA 15 b (Galerie de Diane – 2^{ème} partie)

- Le nouveau local technique Sud sera prévu avec une mesure conservatoire pour permettre l'installation d'une CTA destinée à remplacer l'actuelle CTA 16.

Le futur local technique Sud est destiné à accueillir :

- o la CTA 12 (SERLIO)
- o la CTA 13 (Galerie des Cerfs – 1^{ère} partie)
- o la CTA 15 a (Galerie de Diane – 1^{ère} partie)
- o mesure conservatoire CTA 16.

II.4.1.3 Prise d'air et de rejet

De manière à respecter les prescriptions du règlement sanitaire de Seine et Marne, les prises d'air des locaux techniques CTA seront éloignés respectivement d'au moins 8 ml.

Le point de rejet sera éloigné également le plus possible des façades des bâtiments.

Il est proposé de réaliser soit :

- Des fosses béton suspendus avec imperméabilisation par un revêtement d'étanchéité bitumineux de la face – en contact avec l'extérieur. Cette fosse béton devra intégrés un avaloir de sol de manière à évacuer le trop plein d'eau
- Des cours anglaises avec imperméabilisation par un revêtement d'étanchéité bitumineux de la face – en contact avec l'extérieur. Il devra être également être prévu un avaloir en fond de fosse.

Au niveau de la cour des Princes, il devra être prévu l'installation de grilles caillebotis pour permettre le passage de personnes mais également de véhicules.

Les prises d'air neuf **seront dimensionnées suivant le données suivantes** :

- La somme des débits d'air soufflé de chaque CTA (installées dans chaque local technique) servira au dimensionnement de la prise d'air neuf.

Cette disposition est destinée à tenir compte du fonctionnement possible des CTA en mode free-cooling. A ce moment, le taux de recyclage est nul et la CTA fonctionne en tout air neuf.

Il sera considéré une vitesse d'air à la grille de 2,5 m/s, ainsi qu'une grille caillebotis ayant un taux de perméabilité de 75%.

Dans le principe, nous avons prévu une prise d'air neuf pour chaque local technique.

Pour le nouveau local technique Nord, le débit maximum considéré sera de : 14 000 m³/h.

Ceci représente une surface utile de grille de 1,6 m², **soit une surface géométrique de grille (en tenant compte de la perméabilité de la grille) de 2,1 m².**

Pour le nouveau local technique Sud, le débit maximum considéré sera de : 39 000 m³/h (débit intégrant la mesure conservatoire pour la CTA 16).

Ceci représente une surface utile de grille de 4,4 m², **soit une surface géométrique de grille (en tenant compte de la perméabilité de la grille) de 5,8 m².**

Le rejet d'air sera **dimensionnées suivant le données suivantes** :

- La somme totale des débits d'air soufflé de toutes les CTA (des deux locaux techniques) servira au dimensionnement du rejet d'air.

Le débit d'air rejeté max considéré sera de 53 000 m³/h. Au niveau de cette grille, nous considérerons une vitesse d'air à la grille de 2,5 m/s et un taux de perméabilité de la grille de 75%.

Ceci représente une surface utile de grille de 5,9 m², **soit une surface géométrique de grille (en tenant compte de la perméabilité de la grille) de 7,9 m².**

II.4.1.4 Trappe de maintenance et de manutention

L'installation des nouvelles CTA sera réalisé durant la phase de construction des locaux techniques.

Cependant, pour permettre à la fois tout remplacement de matériels ou bien l'installation de la potentielle nouvelle CTA 16, nous recommandons de prévoir un accès maintenance via la cour anglaise servant au rejet de toutes les CTA.

L'une des parois de cette cour anglaise devra être réalisée en maçonnerie légère du type parpaing creux ou équivalent et identifié en tant que « paroi fusible ».

Une galerie de liaison entre le nouveau local technique Nord et Sud devra être réalisée de manière à assurer le transfert des gros équipements mais également de galerie de circulation pour le personnel.

II.4.1.5 Points de discussion le Bureau d'Etudes Structures

Il convient de finaliser avec le BET Structure la nature de la structure du plancher haut des nouveaux locaux techniques ventilation.

Les aménagements et implantations des équipements ne tiennent, pour le moment, pas compte des contraintes structurelles (poteaux, poutres) nécessaires à la création de ces deux locaux techniques.

II.4.1.6 Points de discussion avec le contrôleur technique et la commission de sécurité

Les surfaces des locaux techniques risquent de dépasser les 100 m². Ces derniers sont à considérer en sous-sol. Par conséquent, ces espaces devraient être désenfumés. Au regard des contraintes architecturales et patrimoniales, il est extrêmement difficile de déployer une telle solution.

Par conséquent, deux options se présentent :

- Procéder à une demande de dérogation en présentant en parallèle des solutions compensatoires telle que : détection incendie automatique dans les locaux techniques, installation de RIA d(de manière à couvrir par deux jets de lance la surface des locaux techniques, autre etc....
- Procéder au recoupement (par matériaux EIS 60 min) de chaque nouveau local technique pour obtenir des espaces de moins de 100 m².

Ce point est nécessaire avec un contrôleur technique mais également avec les services instructeurs du département de la Seine et Marne.

II.4.2 DESCRIPTION GENERALE CTA

Les nouveaux équipements de ventilation seront composés :

Chaque CTA devra comporter :

- un caisson de mélange. Pour chaque CTA, le débit d'air neuf sera basé sur les valeurs définies précédemment.
- un caisson échangeur de récupération d'énergie à plaques comprenant un by-pass total (pour bénéficier du freecooling nocturne) avec une efficacité minimale de 90%.
- Niveau de filtration :

Air neuf

Préfiltration ePM 10 – 70%

Filtration ePM 1 – 65 %

Air repris

Préfiltration ePM 10 – 50%

Les conditions de température sont les suivantes :

Air neuf :

Hiver : -7 / 90% H.R

Été : 32°C / 40 % H.R.

Air repris :

Hiver : 19°C / 50% H.R.

Été : 26°C / 50% H.R.

Composition batteries :

- **Batterie préchauffage eau chaude :**

Régime température : 60/40°C

- **Batterie préchauffage eau glacée:**

Régime température : 7/12°C

- **Batterie de post traitement électrique.**

Pour mémoire, la chaufferie centrale du site est mise à l'arrêt en période estivale.

NOTA ALTERNET 10 :

Nous avons considéré que l'actuel régime de température de la boucle de chauffage du château (80/60°C) pourra être revu et adapté dans le cas d'un éventuel changement de mode système de production d'eau chaude.

Nous ne disposons pas d'information sur le futur réseau d'eau glacée du château.

Nous avons considéré par défaut un régime de température en 7/12°C. Suite à la réunion du 08/11/2023 et le compte rendu associé, l'OPPIC indique que ce point ne peut être confirmé à ce stade des études. L'OPPIC valide l'hypothèse proposée par ALTERNET.

Pour rappel, le schéma directeur impose en base un rafraichissement dans la galerie de Diane. En l'état, l'absence de réseau eau glacée sur site ne nous permettra pas d'atteindre l'objectif fixé.

L'humidificateur vapeur sera externe. Il se composera, pour chaque CTA, d'un module de production vapeur et d'un ensemble de rampe de diffusion en gaines.

Pour assurer le bon fonctionnement de la diffusion de vapeur, l'installation des rampes vapeur devront respectées les contraintes suivantes :

- 1 m de longueur droit en amont
- 2 ml en aval.

II.4.3 DETAILS DES EQUIPEMENTS CTA

Les équipements existants reposent sur une solution de type recycleurs d'air avec apport d'air neuf.

Les nouveaux équipements reposeront eux sur une solution CTA double flux à récupération d'énergie (incluant un caisson de mélange) disposant de batteries à eau chaude (pré traitement), eau glacée et électrique (post traitement).

L'encombrement des nouvelles machines (Hauteur, longueur, largeur) est bien plus important que les existants. A titre d'exemple (les deux CTA les plus importantes):

- CTA 12 (débit de 14 000 m³/h) : H : 2.90m x P : 2.65m x L : 6.8m (hors longueur complémentaires pour la mesure conservatoire humidificateur)
- Mesure conservatoire – CTA 16 (débit de 12 000 m³/h) : H : 2.30m x P : 2.05m x L : 6.30m (hors longueur complémentaires pour la mesure conservatoire humidificateur)

Pour les deux autres centrales, les dimensions sont les suivantes :

- CTA 13 : H : 1.65m x P : 1.45m x L : 5,1m (hors longueur complémentaires pour la mesure conservatoire humidificateur)
- CTA 14, 15a, 15b : H : 2m x P : 1.75m x L : 5.7m hors longueur complémentaires pour la mesure conservatoire humidificateur)

Pour la CTA 15, il est proposé la solution suivante :

- modifier le traitement aéraulique de la galerie de Diane pour revoir la distribution suivant le même principe que la galerie des Cerfs.

Nous envisageons donc l'installation d'une CTA - baptisée 15 bis – au niveau du local technique Nord. Cette dernière disposera d'un débit de l'ordre de 7 000 m³/h

En complément, la nouvelle CTA 15 installée dans le local technique Sud disposera d'un débit également de l'ordre de 7 000 m³/h.

II.4.4 PANOPLIES HYDRAULIQUES

Le site ne disposant que d'un réseau eau chaude, seule les batterie EC de pré-chauffage sera équipée des équipements suivants :

- Vanne d'isolement aller/retour
- Dilatoflex de raccordement
- Thermomètre à doigts de gants équerre
- Doigts de gants pour sondes de température
- Vanne EPIV 2 voies – BELIMO ENERGY VALVE ou équivalent (IMI PENUMATEX, DANFOSS etc)
- Vanne de vidange batterie

II.4.5 RESEAUX AERAIQUES

L'ensemble des nouveaux réseaux aérauliques seront réalisés en gaine tôle acier galvanisés. Ils seront calorifugés par une solution ISOVER (ou équivalent) CLIMCOVER Roll Alu2 KA - épaisseur 50 mm :

- Pour les gaines de prise d'air neuf ;
- Pour les gaines d'air soufflé/air repris ;
- Pour les gaines d'air rejeté.

Au niveau des galeries techniques de liaison entre les nouveaux locaux techniques de ventilation et le vide sanitaire, les pénétrations des gaines devront tenir compte des contraintes structurelles liées à la réalisation des ouvertures en maçonnerie par le lot gros œuvre/structure.

Le positionnement des gaines sur les plans associés au présent document intègre ces contraintes.

II.4.6 ADAPTATIONS AERAIQUES

Chacune des CTA devra réalimenter les réseaux aérauliques air soufflé/air repris existant en tenant compte :

- Des contraintes de cheminement des réseaux vis-à-vis de la structure du bâtiment.

L'actuel vide sanitaire (situé entre les actuels locaux techniques ventilation et les bâtiments projetés) n'est pas bien connu en terme de hauteur libre et volumétrie.

Il serait nécessaire d'avoir un plan avec la hauteur libre dans cet espace. Les coupes du projet permettent de se rendre compte de la volumétrie des gaines et de la contrainte de hauteur générée par ces dernières.

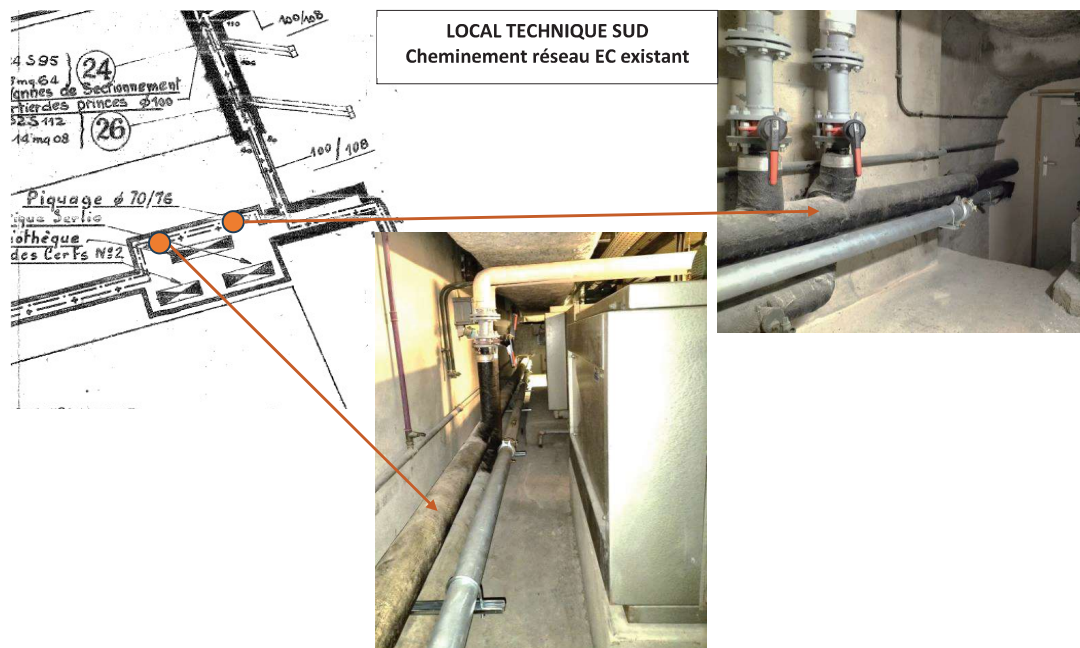
Au niveau des actuels locaux techniques Nord et Sud, il sera nécessaires de procéder :

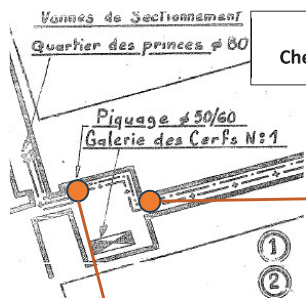
- à la démolition du dallage et de carreaux ;
- A la création de nouveaux carreaux adaptés aux nouveaux cheminements des réseaux aérauliques provenant des locaux techniques (et destiné à réalimenter les réseaux existants).

II.4.7 ADAPTATION DES RESEAUX EXISTANTS – LOCAUX TECHNIQUES SOUS-SOL

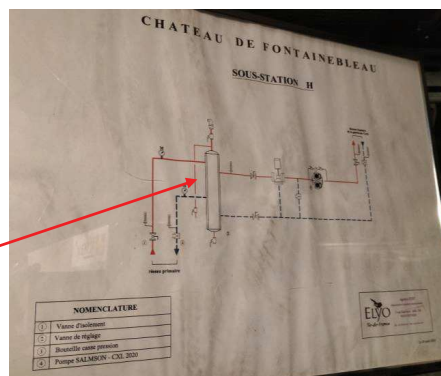
La création des nouveaux locaux techniques va nécessiter :

- De réaliser pour chacun d'eux une nouvelle antenne EC depuis la distribution EC existante présente au niveau du sous-sol.



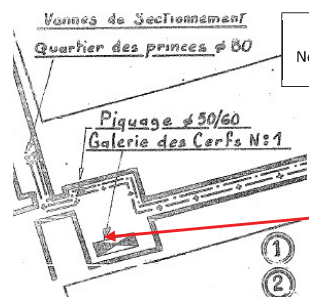


LOCAL TECHNIQUE NORD
Cheminement réseau EC existant

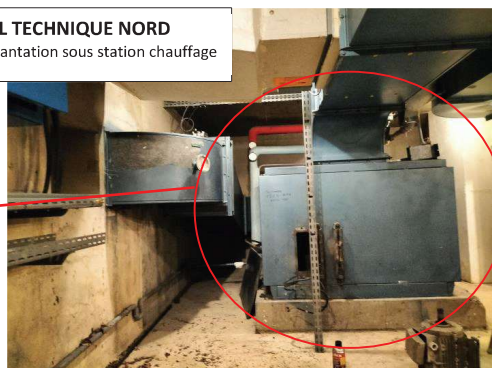


- De déplacer l'implantation de la sous station H « chauffage » dans le local technique Nord existant.
Cette sous station alimente les radiateurs des espaces sanitaires « galerie des Cerfs » localisés au sous-sol. Attention, le déplacement de cette sous station de chauffage ne pourra avoir lieu qu'à partir du moment où les équipements de ventilation auront été curés et évacués.

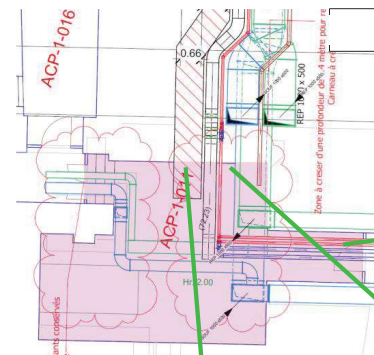
L'implantation envisagée est la suivante :



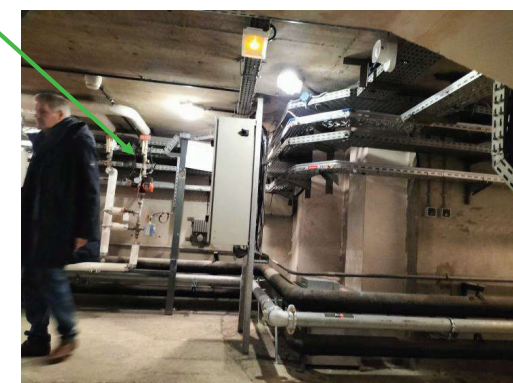
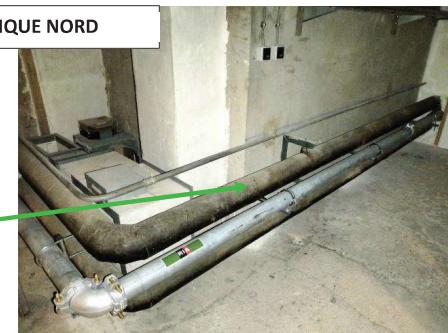
LOCAL TECHNIQUE NORD
Nouvelle implantation sous station chauffage



- De déplacer les réseaux (Eau chaude chauffage, RIA, chemin de câble et câblages) dans chaque local technique Nord et Sud existant. En effet, ces réseaux sont localisés sur les murs impactés par les gaines d'air soufflé/repris issues des deux nouveaux locaux techniques.

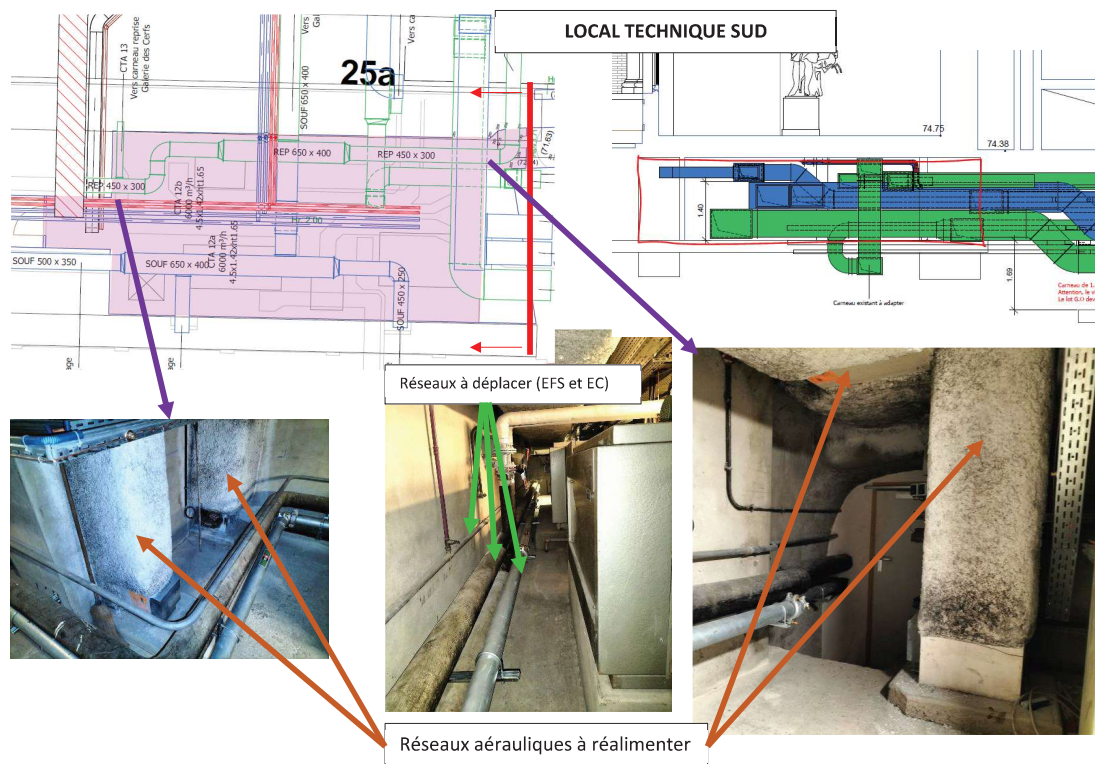


LOCAL TECHNIQUE NORD



Au niveau du local technique Nord, les réseaux suivants sont à dévoyer :

- Réseau chauffage
- Réseau R.I.A
- Réseau EFS
- Sous-station de chauffage
- Chemin de câbles CFO, CFa et SSI.



Au niveau du local technique Sud, les réseaux suivants sont à dévoyer :

- Réseau chauffage
- Réseau R.I.A
- Réseau EFS

Pour le dévoiement des réseaux de chauffage, la solution de dévoiement retenue (en aérien ou en enterré) n'est pas finalisée à ce stade de l'étude. Elle sera à coordonner avec l'implantation des nouveaux réseaux aérauliques, ainsi que des travaux du lot structure.

Dans le cas où le **réseau EC dévoyé l'est en aérien**, il sera prévu :

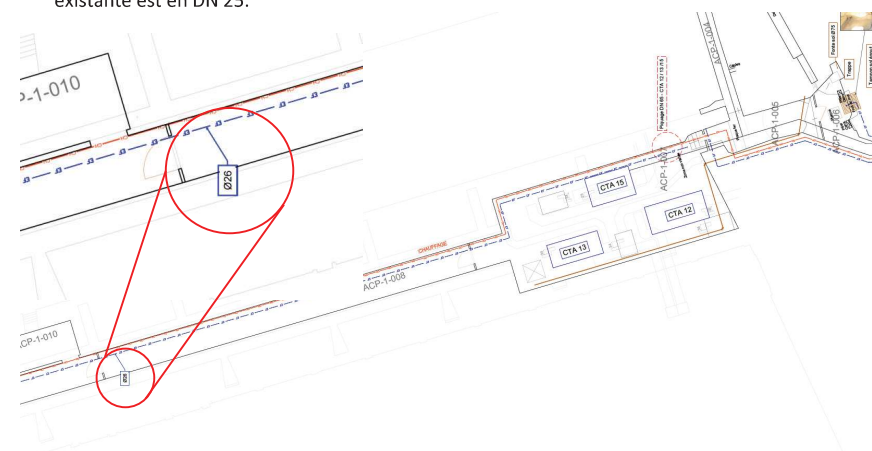
- Distribution eau chaude sera réalisée en tube acier noir tarif 3 à 10. L'isolation sera assurée par des coquilles concentriques en laine de roche, pourvue d'une feuille d'aluminium renforcée de fibres de verre et d'une languette autocollante type Rockwool 800. Les réseaux seront identifiés par des étiquettes permettant d'identifier nature et sens du fluide.

Dans le cas où le **réseau EC dévoyé l'est en enterré**, il sera prévu :

- Distribution eau chaude sera réalisée en tube polybutène pré-insulé type Flexalen 600 de chez.

Le cheminement du réseau R.I.A dans chacun de ces locaux sera repris. Les nouveaux tronçons seront réalisés en tube acier galvanisés rainurés. Il sera repris le principe de mise en œuvre des tubes avec raccord VICTAULIC pour tubes rainurés.

Pour le réseau EFS, suivant le plan de repérage des réseaux de MARS 2023 émis par A2T, l'antenne existante est en DN 25.



De manière à alimenter les futurs humidificateurs vapeur des nouvelles CTA, le diamètre d'alimentation de ce réseau doit être modifié.

Nous estimons le débit d'eau simultané nécessaire à l'alimentation de tous les humidificateurs vapeur à 56 l/min. Le diamètre de l'antenne doit être passé du DN 25 au DN 40.

La nouvelle distribution à mettre en place transitera par la galerie technique. Le point de raccordement sur la boucle EFS du Château est à définir en phase APD.

Le nouveau réseau sera réalisé en tube multi-couche de chez HENCO, UPPONOR ou équivalent et sera calorifugé en mousse ARMAFLEX AF ou équivalent de chez ARMACELL.

Dans chaque nouveau local technique Ventilation, il sera prévu une panoplie hydraulique « plomberie » composée :

- Vanne à boisseau ACS
- Filtre à tamis avec robinet de chasse
- Disconnecteur BA à zone de pression contrôlable
- Vanne à boisseau ACS
- Compteur volumétrique général EFS « L.T.XX »

II.4.8 MESURE CONSERVATOIRE EAU GLACÉE

Il est demandé de prévoir pour toute les CTA (12 à 15a et b) des caissons destinés à recevoir des batteries eau glacée.

Au moment de la rédaction du présent document, nous ne disposons pas d'information concernant :

- la localisation de la future production eau glacée du site du château de Fontainebleau
- le potentielle cheminement de la boucle EG du château.

Nous recommandons d'installer lors de cette phase de travaux, dans chaque local :

- un collecteur EG (à dimensionner en fonction de centrale à alimenter)

Depuis ce collecteur, il sera mis en place des attentes bouchonnées à droit de chaque CTA. Chaque attente sera dimensionnée pour le débit d'eau glacée requis par la batterie de la CTA associée

Chaque collecteur « eau glacée » sera réalisée en tube acier noir tarif 3 à 10. L'isolation des conduites sera réalisés en mousse à cellule fermée revêtu d'une membrane aluminium renforcé par fibre de verre type Kooltherm de chez Kingspan insulation.

Les réseaux seront identifiés par des étiquettes permettant d'identifier nature et sens du fluide.

Pour chaque, il sera prévu la mise en œuvre de vannes d'isolements papillon bouchonnées et calorifugées.

Au niveau des circulations de liaison entre nouveau local technique et local technique, il sera prévu les mesures conservatoire pour permettre de raccorder les locaux techniques à une future boucle EG positionnée au niveau des anciens locaux de ventilations.

II.4.9 VMC – NOUVEAUX ESPACES SANITAIRES

De manière à assurer la ventilation des nouveaux espaces sanitaires créés au niveau entresol et 1^{er} étage, il sera prévu d'installer un ventilateur d'extraction.

Pour cela, il sera mis en œuvre un caisson de VMC sanitaires basse consommation de marque ALDES type EASYVEC MircoWatt+ ou équivalent.

Il sera équipé de :

- Moteur ECM avec régulation de pression embarquée
- Interrupteur sectionneur de proximité
- Manchette de raccordement
- Plots anti-vibratiles
- toutes les manchettes et pièces d'adaptation nécessaires.
- Clapet anti-retour

Le caisson sera installé dans le local technique Sud. Le refoulement du caisson sera à raccorder sur la gaine de rejet général.

Une remontée de défaut sur la GTB sera prévue.

Le caisson sera équipé de piège à sons cylindrique en amont et en aval.

Les bouches d'extraction des sanitaires seront de marque ALDES ou équivalent de type autoréglable ; RAL au choix de l'architecte.

Le réseau d'extraction sera réalisé en gaine circulaire. Au niveau terminal, il sera prévu une gaine flexible acoustique de raccordement

II.4.10 CLAPETS COUPE-FEU

Il sera prévu le remplacement des clapets coupe-feu au sein des LT CTA et à la traversée Rdc vers R+1, avec une remontée d'information FC sur GTB. Ces CCF seront auto commandés par fusible thermique 70°C.

Les autres CCF en traversés des ZC seront également remplacés. Ces CCF seront munis :

- Contact DC/FC
- Bobine bi-tension 24/48 Vdc
- Moteur de réarmement

Les CCF en limite de ZC seront asservis et pilotés par le SSI.

Depuis l'attente électrique mis en place par le lot CFO, le lot CVC mettra en place une commande de réarmement des CCF en limite de zone suivant implantation conjointe CSSI, ACMH, Conservation.

Pour le réseau d'extraction VMC, il sera prévu en sortie de trémie, l'installation de CCF auto commandés par fusible thermique 70°C.

II.4.11 HUMIDIFICATEUR

Chaque CTA sera équipée d'un humidificateur à vapeur autonome électrique à résistances de chez CONDAIR type RS.

Un traitement d'eau est nécessaire pour assurer l'alimentation de ces équipements en eau froide TH 0°F.

L'encombrement estimé des humidificateur est de **H800 x L550 x P410** par unité.

La conduite de vidange de chaque humidificateur sera réalisée en tube cuivre sur les 3 ml jusqu'au puisard de chaque nouveau local technique CTA.

II.4.12 ELECTRICITE

Les travaux électriques comprendront l'installation, raccordement au niveau de chaque nouveau local technique "ventilation" d'armoires électriques, compris raccordements de tous les équipements : CTA, humidificateurs vapeurs, passerelle GTB, adoucisseur, alimentation vanne EPIV mais également les réserves électriques nécessaires au raccordement des potentielles batteries électriques.

Il sera prévu un écran tactile déporté sur la façade de chaque armoire.

Le régime de neutre des armoires sera de type TNC-S.

Les puissances envisagées sont les suivantes :

CTA 12 – ZONE SERLIO :

Puissance absorbée électrique CTA : 25 kW – cos phi : 0,9 – ALIM 1

Puissance absorbée max – batterie électrique (mode contrôle hygrométrie) – mesure conservatoire : 36 kW – cos phi 1 – ALIM 2

Puissance humidificateur : 30 kW – ALIM 3

CTA 13 – GALERIE DES CERFS 1^{ère} partie - L.T SUD

Puissance absorbée électrique CTA : 12 kW – cos phi : 0,9 - ALIM 4

Puissance absorbée max – batterie électrique (mode contrôle hygrométrie) – mesure conservatoire : 12kW – cos phi 1 - ALIM 5

Puissance humidificateur : 22 kW – Alim 6

CTA 14 – GALERIE DES CERFS 2^{ème} - L.T NORD

Puissance absorbée électrique CTA : 12 kW – cos phi : 0,9 - ALIM 7

Puissance absorbée max – batterie électrique (mode contrôle hygrométrie) – mesure conservatoire : 15 kW – cos phi 1 – ALIM 8

Puissance humidificateur : 22 kW – ALIM 9

CTA 15 – GALERIE DE DIANE 1^{ère} partie - L.T SUD

Puissance absorbée électrique CTA : 12 kW – cos phi : 0,9 – ALIM 10

Puissance absorbée max – batterie électrique (mode contrôle hygrométrie) – mesure conservatoire : 15 kW – cos phi 1 – ALIM 11

Puissance humidificateur : 22 kW – ALIM 12

CTA 15 bis – GALERIE DE DIANE 1^{ère} partie - L.T NORD

Puissance absorbée électrique CTA : 12 kW – cos phi : 0,9 – ALIM 13

Puissance absorbée max – batterie électrique (mode contrôle hygrométrie) – mesure conservatoire : 15 kW – cos phi 1 – ALIM 14

Puissance humidificateur : 22 kW – ALIM 15

MESURE CONSERVATOIRE CTA 16 – L.T SUD :

Puissance absorbée électrique CTA : 25 kW – cos phi : 0,9 – ALIM 16

Puissance absorbée max – batterie électrique (mode contrôle hygrométrie) – mesure conservatoire : 36 kW – cos phi 1 – ALIM 17

Adoucisseur d'eau (un par local technique) :

Puissance : 500 W – 230 V

Pompe de relevage - puisard (une par local technique) :

Puissance : 1 kW – 230 V

Extraction VMC « nouveau sanitaires » - L.T. Sud :

Puissance : 1,1 kW – 230 V

Station relevage « EU/EV » - L.T. Sud :

Puissance : 2 kW – 400 V + T

II.4.13 REGULATION

Les travaux de régulation comprennent toute les CTA.

Ces dernières sont livrées sans régulations. La solution de régulation reposera sur une solution SIEMENS comprenant :

- Capteur (température, hygrométrie, transducteur débit/pression, pression, hygrostat etc...)
- Actionneurs (registre Modulant : air neuf/mélange/rejet ; Tor : air soufflé pour les CTA > à 10 000 m3/h)
- DAD pour les CTA > > à 10 000 m3/h)

Au niveau de chaque armoire électrique, il sera prévu l'intégration des automates et des modules E/S destinés à récupérer l'ensemble des informations des CTA.

En face avant de l'armoire électrique de chaque local technique, il sera prévu la mise en œuvre d'une IHM permettant d'accéder à l'ensemble des informations des CTA.

Les CTA seront remontée sur la base de données GTB du site (solution SIEMENS). Les vues des locaux techniques seront mises à jour et chargées sur le poste d'exploitation et les différents postes de visualisation.

Il est prévu également de remonter les informations des différents compteurs :

- Compteurs électriques de chaque CTA – protocole Modbus ;

- Mesure conservatoire Compteurs électriques « batterie électrique – post traitement » de chaque CTA ;
- Compteur EC des batteries CTA (via les ENERGY VALVE) – BACNET IP ou MP-BUS ;
- Compteur Efa consommée de chaque humidificateurs via la passerelle intégrée Modbus

Il sera prévu de remonter les arrêts techniques CTA en cas d'activation DAD ou asservissement SSI

La pré-liste de points pour chaque CTA est la suivante (à claquer dans l'armoire CVC de chaque nouveau local technique) :

- Température air neuf
- Température air neuf – en aval de batterie préchauffage
- Température air soufflé – en aval de batterie refroidissement (mesure conservatoire)
- Température air soufflé – en aval de batterie électrique (mesure conservatoire)
- Température air repris
- Température air rejeté
- Sonde Hygrométrie air soufflé – en aval du caisson de mélange
- Sonde Hygrométrie air soufflé – en aval rampe d'humidification
- Sonde Hygrométrie air repris
- Sonde de CO2 – air repris
- Vanne 0-10 V batterie préchauffage
- Vanne -10 V batterie refroidissement - (mesure conservatoire)
- Triac de puissance batterie électrique – pilotage par signal 0-10 V - (mesure conservatoire)
- Signal 0-10V – pilotage humidificateur vapeur
- Sonde de température entrée/sortie « batterie EC »
- Sonde de température entrée/sortie « batterie EG »
- Signal 0-10 V Registre de mélange
- Contact début de course – registre mélange
- Signal ToR – by-pass échangeur à plaque (mode freecooling)
- Contact début/fin de course – registre by-pass échangeur
- Signal 0-10 V Registre air rejeté et air neuf
- Contact début de course – registre air rejeté et air neuf
- Thermostat antigel – batterie EC
- Défaut clapet coupe-feu air soufflé/air repris (asservissement pour mise à l'arrêt CTA)
- Retour de marche ventilateur soufflage
- Retour de marche ventilateur reprise
- Commande ventilateur soufflage – signal 0-10V
- Commande ventilateur reprise - signal 0-10V
- Pressostat air soufflé
- Pressostat air repris
- Transducteur débit/pression – air soufflé
- Transducteur débit/pression – air repris
- Transducteur débit/pression – air rejeté

- Pressostat encrassement pré-filtre air neuf
- Pressostat encrassement filtre air neuf
- Pressostat encrassement filtre air repris
- Aquastat – air soufflé (asservissement de l’humidificateur vapeur en cas d’alarme)
- Temps de fonctionnement – ventilateurs soufflage
- Temps de fonctionnement – ventilateurs extraction
- Commutateur Auto/marche forcée CTA (voir si on met un commutateur ou une IHM en face avant d’armoire. L’IHM permet en plus de lire toutes les informations)
- Acquiescement général
- Présence Tension
- Détection Incendie - DAD (dès que la CTA fait plus de 10 000 m3/h, à moins que le château exige
- Arrêt technique « Incendie » sur contact délivré par le CMSI

Pour les humidificateurs vapeur de chaque CTA, il sera prévu les informations par humidificateurs seront les suivantes :

- Etat : marche/arrêt/stand-by/cycle rinçage/alarme
- Temps de fonctionnement
- Débit de vapeur
- % de puissance humidificateur

Il sera également prévu de remonter sur la supervision :

- Compteur général EFS “L.T. NORD”, “L.T Sud”
- Compteur Efa – par humidificateur.

Ces compteurs volumétriques seront repris sur l’automate de l’armoire de chaque local technique.

Les armoires électriques force/régulation de chaque nouveau local technique seront dimensionnés avec toutes les mesures conservatoires pour permettre d’assurer le pilotage :

- Des vannes EPIV – batterie eau glacée
- Des thyristor de puissance (pilotage 0-10 V) des batteries électriques.

Rappel : la régulation embarquée est proscrite par l’EPCF

II.5. SOLUTION ALTERNATIVE AUX CTA

De manière à s’affranchir de la problématique :

- Fonctionnement ou non de la production d’eau chaude en été
- Date de mise en œuvre d’une production et d’un réseau eau glacée sur site

nous proposons non pas l’installation de CTA double flux mais de PAC AIR/AIR double flux avec récupérateur d’énergie.

L’avantage de cette solution technique :

- Le conditionnement d’air est opérationnel à l’issue de l’installation des équipements

Ces équipements embarquent directement :

- Un système thermodynamique assurant la fonction de chauffage ou conditionnement d’air (fonction de la saison)

- L’humidificateur vapeur

L’inconvénient de cette solution technique :

- Les débits d’air neuf et de rejet sont beaucoup plus important de manière à irriguer les batteries d’échange thermodynamiques
- Prévoir une batterie eau chaude pour garantir le réchauffage de l’air durant les cycle de dégivrage des batteries.

Nous avons réalisé l’étude technique avec un fabricant de PAC AIR/AIR (ETT). L’impact technique CVC n’est pas détaillé dans le présent document car il ne fait pas l’objet de la

II.6. TRAVAUX COMPLEMENTAIRES

II.6.1 MODIFICATION/ADAPTATION DES CARNEAUX EXISTANTS AIR SOUFFLE/AIR REPRIS

La hauteur des locaux technique Nord et Sud est réduite.

Pour les espaces techniques existants, nous recommandons de démolir les dalles PB (certaines zones) de manière à :

- Procéder à la création de nouveaux carnaux destiné à faire cheminer les réseaux air soufflé/air repris de chaque CTA vers les attentes existantes localisés dans les actuels locaux de ventilation.
- Obturer/modifier certains carnaux tenant compte de l’implantation des nouveaux réseaux aérauliques

NOTA : les carnaux d’amenée d’air neuf – côté Jardin de Diane sont à conserver. Par contre, le carneau d’amenée d’air – côté Cour des Princes sera à démolir.

Tous les nouveaux carnaux air soufflé et air repris seront obligatoirement pré-isolés. La solution pour isoler ces éléments sera à étudier lors de la prochaine phase. Cependant, il paraît pertinent d’utiliser des éléments pré-fabriqués béton isolés.

II.6.2 ETANCHEITE DES RESEAUX

De manière à retrouver une étanchéité des réseaux aérauliques existants (en gaine tôle, maçonné, etc..), nous avons intégré dans notre étude l’utilisation de la solution AEROSEAL.

Cette solution permet de restitué un haut degré d’étanchéité à tout type de réseau par l’utilisation.

La résine d’étanchéité MEZ-AEROSEAL est pulvérisée sous forme de minuscules particules aérosol dans les gaines par la machine, au moyen d’air comprimé et de chaleur.

Les particules colmatent successivement toutes les fuites le long des gaines, jusqu’à une taille de 15 mm, et peuvent supporter une pression allant jusqu’à 2 000 Pa et plus.



Les pertes de chaleur ou de froid dues aux fuites dans les gaines sont réduites au minimum • La distribution de l'air est uniforme dans tout le bâtiment • Disparition des bruits dus aux fuites d'air

Avant réalisation de cette opération, le pré-requis majeur porte sur la réalisation d'un nettoyage complet et fin des réseaux. Sans cette opération préalable, la résine viendra s'agglomérer sur les particules de poussières et ne remplira pas l'objectif demandé : combler et colmater les fuites d'air.

Nous recommandons d'appliquer cette solution technique sur les réseaux :

- Air soufflé et ai reprise de chaque CTA.

II.6.3 PUISARD LOCAUX TECHNIQUES CREEES

Il conviendra de créer au niveau de chaque nouveau local technique Nord et Sud :

- un puisard destiné à collecter toute les eaux de condensat de la future batterie eau glacée mais également des eaux de vidange de batteries EC

La pompe puisard sera équipé d'un capteur de niveau. AU refoulement de cette pompe, il sera prévu l'installation :

- d'un clapet à boule
- d'une vanne d'isolement.

Le réseau de refoulement de chaque pompe puisard sera réalisé en PVC Pression et sera à raccorder sur le collecteur EU/EV le plus proche.

De manière à éviter toute stagnation d'eau en cas de vidange de batterie, il sera mis en oeuvre :

- l'installation de siphons de sol reliés au puisard (à positionner entre chaque CTA)
- l'installation d'une attente EU au droit du disconnecteur et de l'adoucisseur (dans chacun des deux nouveaux locaux).
- la réalisation d'un résine d'étanchéité du local technique

II.7. INSTALLATIONS PLOMBERIE

II.7.1 EAU FROIDE

II.7.1.1 Colonne montante – nouveaux blocs sanitaires

Depuis la distribution EFS principale remplacée dans le cadre des travaux de remplacement CVC, il sera prévu de réaliser une antenne pour la future colonne montante EFS « nouveaux sanitaires ».

Cette nouvelle colonne montante sera réalisée en tube multicouches. La colonne montante sera calorifugée par Armaflex 13 mm.

En pieds de colonne montante, il sera prévu :

- Vanne d'isolement ACS
- Clapet anti-pollution
- Vanne de vidange.

II.7.1.2 Réseaux de distribution – nouveaux blocs sanitaires

A chaque niveau, il sera prévu l'installation d'une antenne horizontale "sanitaires" composée de la panoplie hydraulique suivante :

- Vanne d'isolement ACS
- Filtre à tamis
- Détendeur/régulateur de pression
- Vanne ACS
- Clapet anti-pollution EA
- Compteur volumétrique avec module M-BUS
- Vanne ACS

La distribution terminale se fera depuis une nourrice en laiton sur chaque équipement avec vanne d'isolement par équipement clairement identifié.

Les réseaux terminaux d'Eau Froide seront en tube multi-couche pré-isolé :

- entièrement calorifugés pour tous les réseaux en faux-plafond;
- non calorifugées pour les alimentations terminales apparente dans les locaux.

Les réseaux seront autant que possibles encastrés, et de manière systématique dans les cloisons légères et doublages.

II.7.1.3 Conformité sanitaire

Les équipements de tuyauterie de distribution d'eau potable possèdent tous sans exception une Attestation de Conformité Sanitaire (ACS).

Une liste comprenant les numéros des ACS des équipements sanitaires concernés devra être fournie par l'entreprise en charge du lot ainsi que les documents techniques permettant de les justifier.

Les équipements de tuyauterie sont conformes aux normes en vigueur et de qualité alimentaire.

Les canalisations et appareils en cuivre, placés en amont d'élément en acier sont interdits, de même que les piquages directs de tube cuivre sur une canalisation en acier galvanisé bouclée.

II.7.2 EAU CHAUDE SANITAIRE

La production d'ECS des sanitaires sera assurée par des ballons électriques à chauffe rapide de 15 ou 30L.

Les ballons seront de marque ATLANTIC ou équivalent.

Chaque ballon sera équipé d'une vanne d'isolement sur l'arrivée EF et d'une sur le départ ECS, d'un kit de sécurité. Les vidanges seront au point bas.

L'ECS sera produite à 60°C et maintenue à une température minimale de 55°C.

En sortie de ballon ECS, il sera prévu l'installation d'un mitigeur thermostatique de manière à limiter la température vers les points de puisage à 42°C (réglable).

II.7.2.1 Réseaux de distribution

Les réseaux de plomberie seront représentés sur plans dès que les sanitaires seront figés.

Les réseaux chemineront en dès que possible en doublage des murs et en faux plafond. Ils seront réalisés en tube multicouche pré-isolés pour les alimentations terminales dans les sanitaires.

Les réseaux seront au plus près du point de puisage.

Des vannes de coupure seront mises en place de telle façon qu'en cas de fuite d'eau, seul l'appareil concerné soit isolé.

II.7.3 EAUX USEES/EAUX VANNES/EAUX PLUVIALES

II.7.3.1 Dévoisement/modification/création de réseaux -Cour des Princes

En vue de la réalisation des travaux au niveau de la cour des Princes, le lot plomberie devra prévoir de faire transiter dans les nouveaux locaux techniques tous les réseaux humides (EU/EV, EP, autres).

Tous les réseaux devront être rendus accessibles et contrôlables à partir du moment où ils sont dans les nouveaux locaux techniques ventilation.

Attention, tous les réseaux situés dans la cour et impactés par des dévoiements sont à la charge du lot VRD.

II.7.3.2 Gestion des EP – courettes anglaises prise air neuf/rejet

En fond de ces fosses, le lot gros œuvre devra la mise en œuvre d'un avaloir fonte relié via une conduite sous dallage jusqu'au puisard du local technique le plus proche.

Ce point est une interface entre le lot PLB et le lot Gros œuvre.

II.7.3.3 Réseaux – espaces sanitaires

Les réseaux d'évacuation des Eaux Usées et Eaux Vannes seront en PVC.

Les travaux comprennent :

- Les évacuations des appareils jusqu'aux chutes ;
- Les chutes ;
- Les réseaux en sous-sol jusqu'à la station de relevage implantée soit dans l'actuel local ventilation/soit dans le local projeté

Toutes les traversées de plancher intermédiaire en DN125 ou supérieur seront équipées d'un collier intumescent. Les réseaux seront réalisés en PVC MeFe.

En pied de colonne, des coudes équipés de membrane acoustique seront mis en œuvre afin d'éviter toutes nuisances sonores.

Les pieds de chutes et les dévoiements doivent être effectués avec 2 coudes à 45°.

II.7.3.4 Station de relevage – espace sanitaires

De manière à assurer l'évacuation des eaux usées/vannes des sanitaires, il sera prévu l'installation d'une station de relevage à poser au niveau du sous-sol.

Cette station de relevage sera installée soit dans l'actuel local technique Sud, soit dans le futur local technique Sud – cour des princes.

Les caractéristiques de la station de relevage seront les suivantes :

Marque : KSB ou équivalent

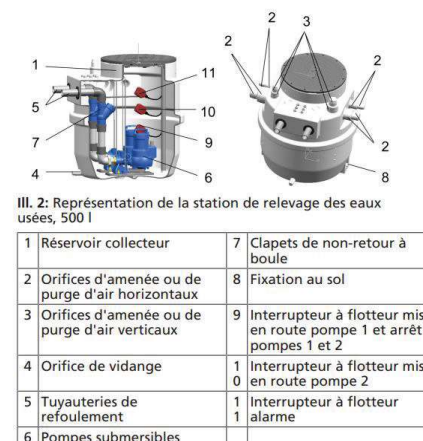
Type : EVAMATIC-BOX N 500 I

Nb de pompes : 2 (1 en redondance)

Type de roue : Roue avec Dilacérateur

Accessoires : vannes d'isolement, colonne ventilation primaire avec aérateur à membrane, système de fixation au sol, coffret de gestion avec synthèse d'alarme, interrupteur à flotteurs

Evamatic-Box N 500 I



Mise en parallèle de la pompe d'appoint
Démarrage direct
Voyants, clavier afficheur, Alarme hautes eaux, Buzzer d'alarme intégré 85 dB(A), Compteur horaire / compteur de cycles par pompe, Mesure de tension, surveillance de phases, Contact libre de potentiel pour report centralisé de défauts
En option : batterie pour alarme autonome, Interrupteur à flotteur ou capteur 4-20 mA, Interrupteur général, 400 x 281 x 135

Le refoulement de chaque pompe sera indépendant et réalisé en conduite PVC Pression. Le refoulement sera à ramener sur le collecteur EU/EV le plus proche.

II.7.4 APPAREILS SANITAIRES

Les appareils sanitaires (lavabos, WC, accessoires) seront déterminés en phase APD, suivant les détails architecte.

Les alimentations en eau chaude seront équipées d'un limiteur de température, pré-réglé à 40°C.

II.7.5 TRAITEMENT D'EAU – HUMIDIFICATEUR VAPEUR

L'alimentation des humidificateurs vapeur peut se faire en eau brute. Cependant, pour limiter les interventions de maintenance (pour évacuer le tartre des cuves), le fabricant recommande d'alimenter ces dispositifs avec de l'eau froide adoucie à TH 0°F.

Pour répondre à cette demande, il sera prévu la création d'une production centralisée d'eau froide pour chaque nouveau local technique destinée à alimenter les locaux techniques Nord et Sud du présent projet.

Il sera prévu l'installation d'une solution par adoucisseur DUPLEX comprenant :

- Module de permutation automatique de bonbonne
- Deux bonbonne d'échange (1 en réserve en permanence)
- Deux cuves de sel adoucissant.

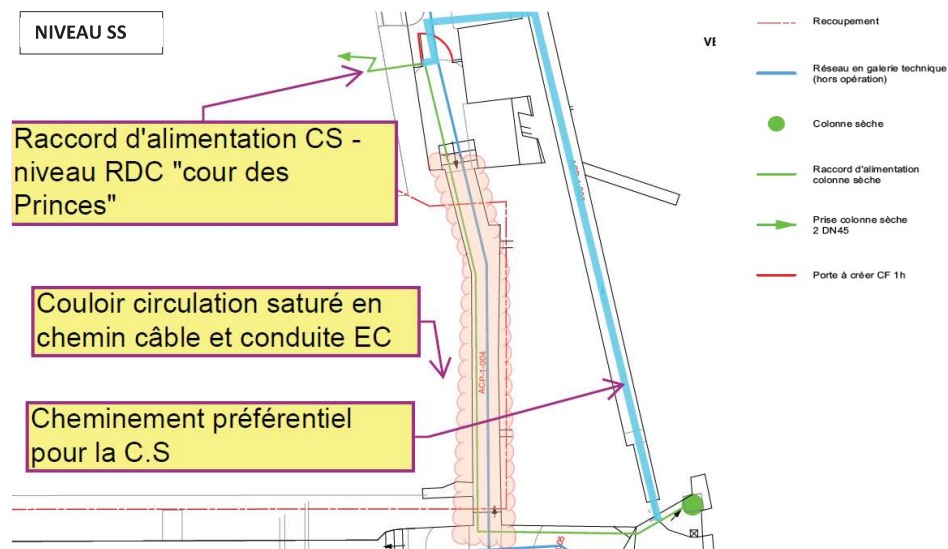
En amont de chaque adoucisseur, il sera prévu l'installation d'un filtre à cartouche 20 µm y compris by-pass puis en aval un compteur volumétrique. En cas de problème sur les adoucisseurs, il sera prévu l'installation d'un by-pass total pour alimenter les humidificateurs en eau brute.

Il sera remonté sur la GTB :

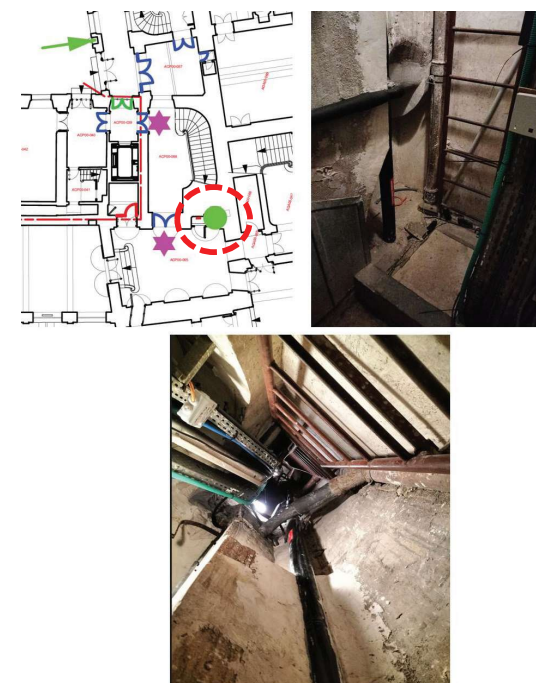
- Volume d'eau traitée – par adoucisseur
- Synthèse d'alarme « cuve à sel vide »
- Nombre de régénération.

II.7.6 COLONNE SECHE

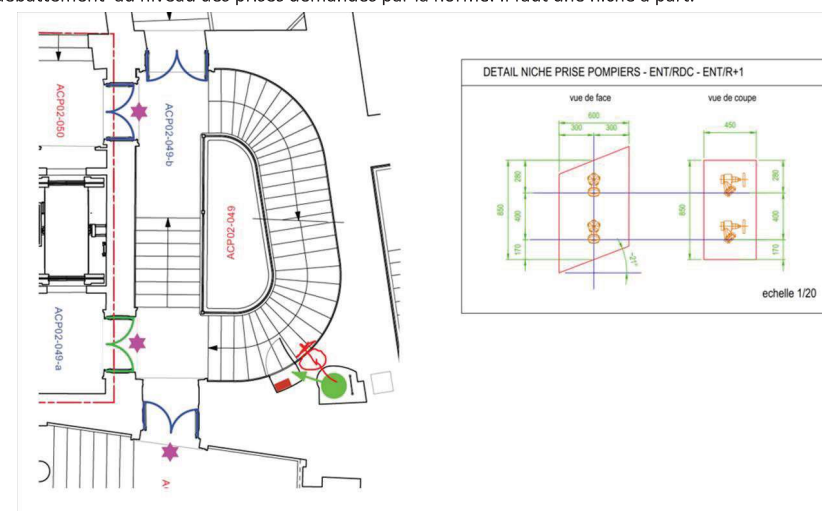
Il sera prévu une colonne sèche en DN 65 localisé suivant le plan de principe architecte.



Au niveau des étages, la nouvelle C.S. cheminera dans le vide de construction suivant :



Au niveau des étages, est-ce que l'ingénieur structure a prévu de réaliser des niches dans le mur de l'escalier suivant le principe suivant :
Les prises DN 40 ne peuvent pas être dans la même niche que le RIA – à cause des volumes de débatement au niveau des prises demandés par la norme. Il faut une niche à part.



Cette dernière cheminera au sein d'une gaine technique, conformément au plan et doit être munie de prises incendie. Ces prises sont équipées de bouchons pour les demi-raccords :

- Une double prise DN 40 pour les étages desservis,
- une prise de réalimentation DN 65 pour le RdC.

Le raccord d'alimentation en eau de la colonne se trouve dans un endroit facilement accessible aux sapeurs-pompiers et permet dans tous les cas le branchement aisé de tuyaux souple. Il est placé à une hauteur comprise entre 0.80 mètre et 1.50 mètre du niveau d'accès.

Au rez-de-chaussée, les raccords d'alimentation seront identifiés et équipés d'un bouchon normalisé.

Au niveau du sous-sol, il sera prévu des vannes de vidange bouchonnées sur le cheminement de la trainasse horizontal de la C.S.

Une plaque sérigraphiée rouge à écriture sur fond blanc permettra d'identifier nom et zone desservi par celle-ci.

Cette nouvelle colonne sèche sera réalisé en tube acier galvanisée rainuré. L'ensemble des accessoires (raccord d'alimentation, prise incendie DN 40) seront prévus pour un montage avec collier Victaulic et tube rainuré.



Conformément à la nouvelle norme NF S 61-759 – partie 1, l'entreprise devra réaliser les essais suivants :

- un essai hydrostatique (25 bars)
- un essai hydrodynamique justifiant de l'obtention du débit nominal.

II.8. ETUDES SPECIFIQUES CVC-PLB - A MENER POST APS

La liste des études spécifiques détaillées ci-dessous n'est attribuée actuellement à aucun prestataire.

Ces missions ne font pas parti de la mission de base d'ALTERNET.

ALTERNET recommande de lancer ces études avant de débiter la prochaine phase d'étude (APD).

II.8.1 IDENTIFICATIONS DES RESEAUX HUMIDES ET SECS – COUR DES PRINCES

L'absence de base documentaire fiable concernant les réseaux humides et secs au niveau de la Cour des Princes ne permet pas limiter le niveau d'incertitude sur cette phase APS.

Nous recommandons donc qu'une étude spécifique de localisation de tous les réseaux (humides et secs) soit lancé pour la cour des Princes.

L'objectif de cette étude sera la suivante :

- Nature des réseaux (quel fluide)
- Nature des conduites, conduits, fourreaux
- Cheminement des réseaux
- Réseaux actifs/inactifs
- Sens d'écoulement pour les réseaux gravitaires ou sous pression
- Profondeur d'enfouissement.

Toutes ces informations seront à reporter en informatique sur un plan dwg en tenant compte du niveau TN de la cour des Princes.

II.8.2 ETUDE ACOUSTIQUE

Pour assurer le traitement acoustique lié à l'installation des nouveaux équipements, une étude acoustique devra être menée :

- Pour définir les traitements acoustiques sur les réseaux (prise air neuf, air soufflé, air repris et air rejeté)
- Pour définir la nature du traitement acoustique à prévoir sur les parois du local technique de manière à éviter toute transmission acoustique au niveau RDC.

Ce point est à prendre en compte au regard de la demande de création de trappes d'accès entre RdC et sous-sol.

II.8.3 TEST D'INFILTROMETRIE D'AIR

Conformément au CR émis par l'OPPIC suite à la réunion du 08/11/2023, aucun test d'infiltrométrie ne sera à réaliser dans le cadre de ce projet.

II.8.4 BILAN THERMIQUE PAR PIECE

Avant le démarrage de la prochaine phase d'études, un BET spécialisé en calcul thermique doit être mandaté pour établir le bilan thermique chauffage/climatisation pièce par pièce en tenant en compte :

- Nature, épaisseurs des parois opaques
- Nature et caractéristiques des parois vitrées
- Taux d'infiltration d'air (suite aux tests d'infiltrométrie)
- Effectifs maximum

- Charges internes.

Grâce à ce bilan thermique, il sera possible ainsi de déterminer la température minium de soufflage à atteindre pour garantir le traitement des charges sensibles des pièces.

II.8.5 SIMULATION DE DIFFUSION D’AIR

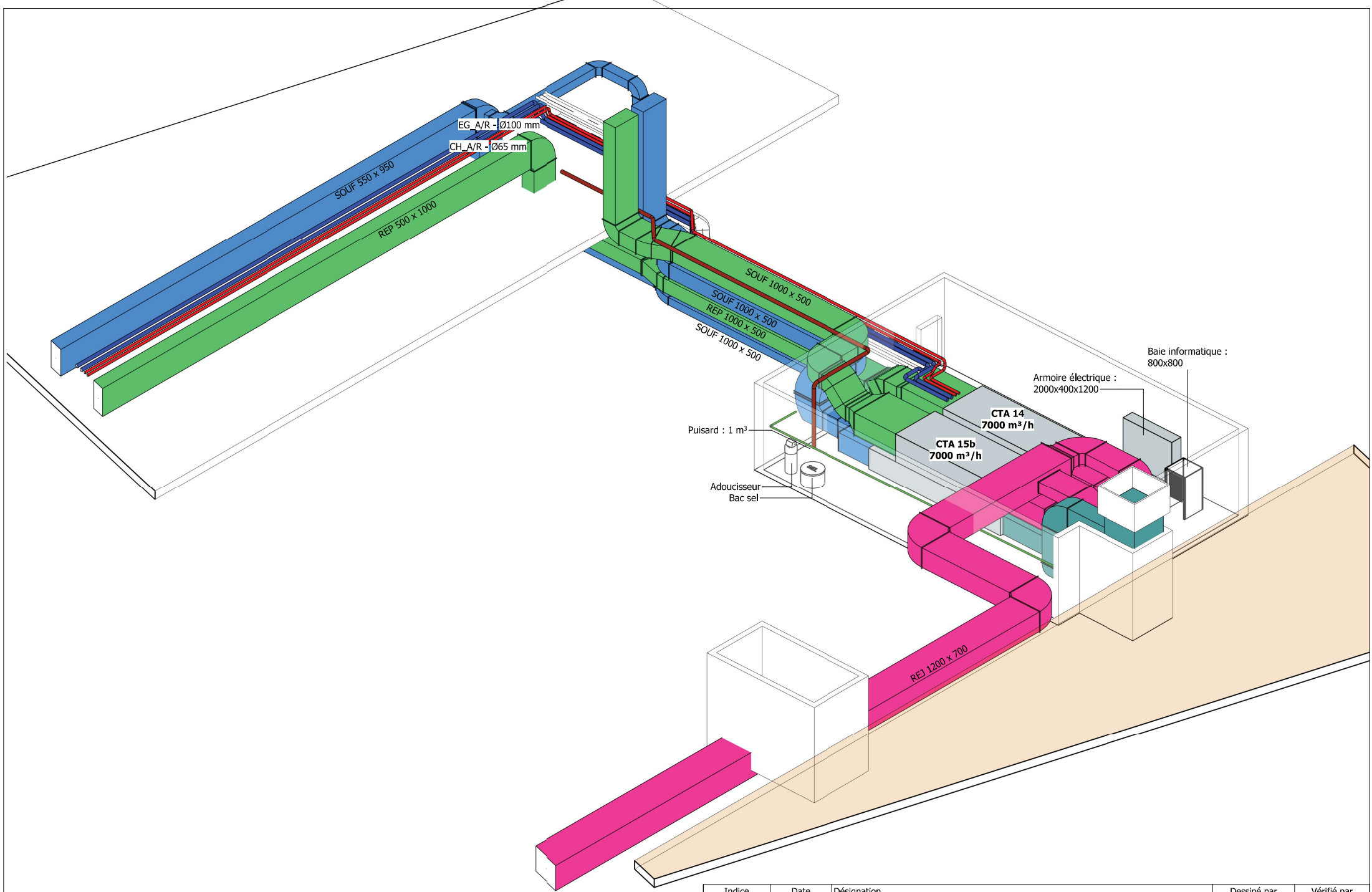
Conformément au CR émis par l’OPPIC suite à la réunion du 08/11/2023, aucune modélisation CFD ne sera à réaliser dans le cadre de ce projet.

Pour mémoire, nous allons réalimenter des réseaux et des grilles existantes. Cependant, même si le traitement d’air est bien réalisé, nous n’avons aucune garantie de la diffusion d’air soit optimale pour garantir au maximum le respect des conditions de température/hygrométrie au niveau de la zone d’occupation.

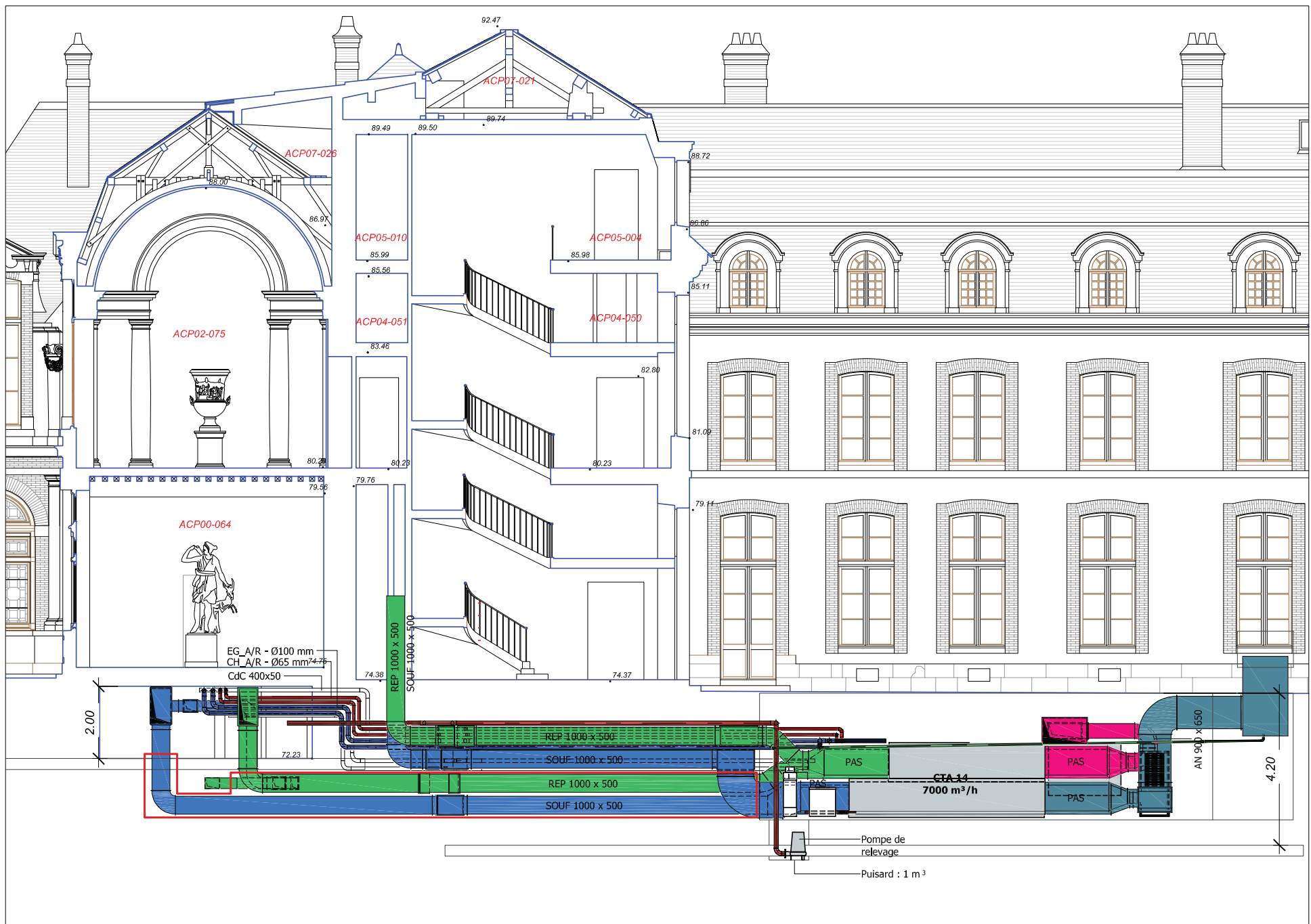
-



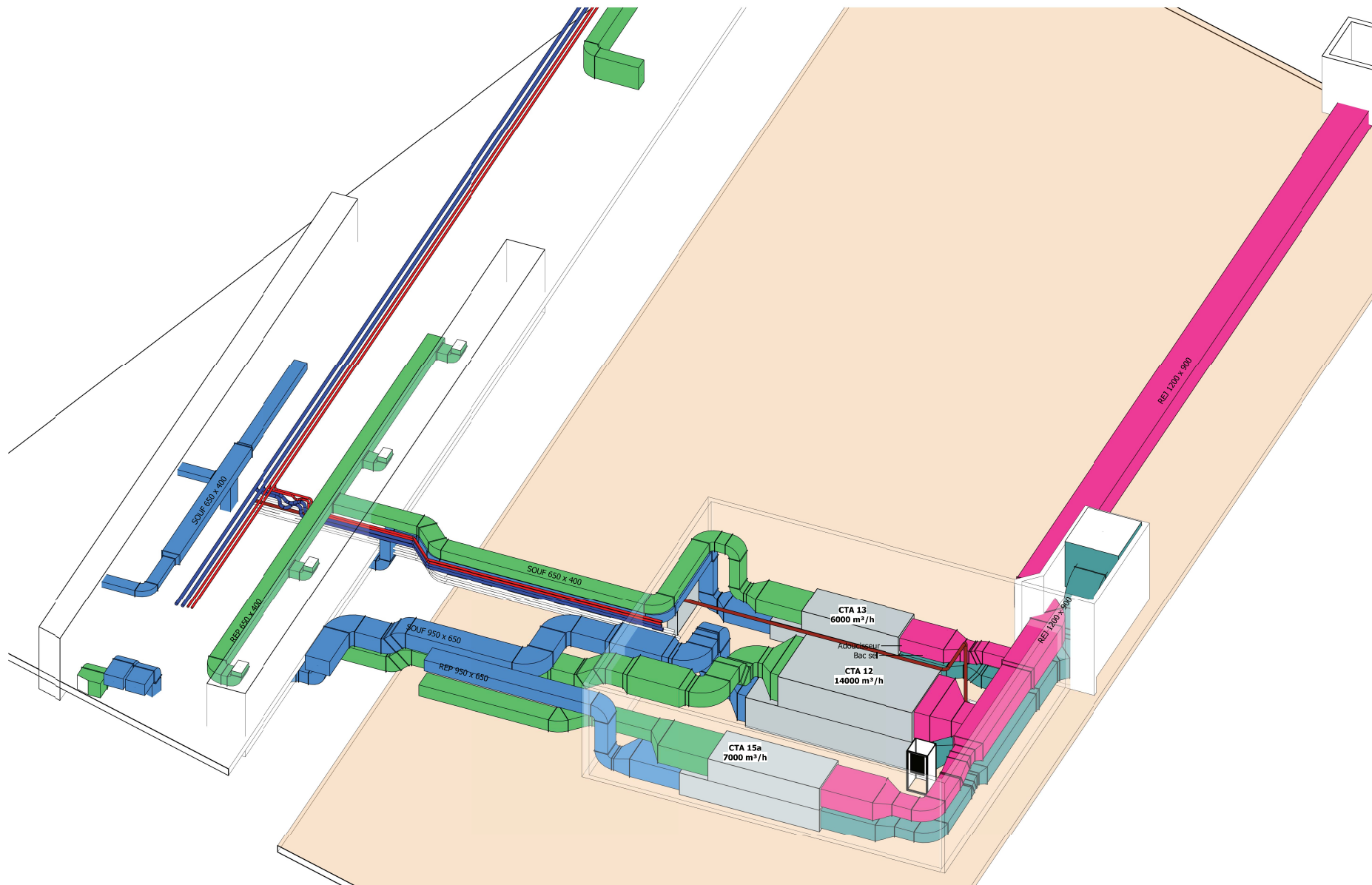
220029 / PLAN LT FONTAINEBLEAU
APS V2



Indice	Date	Désignation	Dessiné par	Vérifié par
220029 / 3D LT NORD		FONTAINEBLEAU APS V2		
3D implantation des équipements et des gaines LT NORD			26/04/24	



Indice	Date	Désignation	Dessiné par	Vérifié par
220029		COUPE LT NORD		
		FONTAINEBLEAU APS V2		
		Coupe implantation des équipements et des gaines LT NORD		
	26/04/24			
	1 : 100			

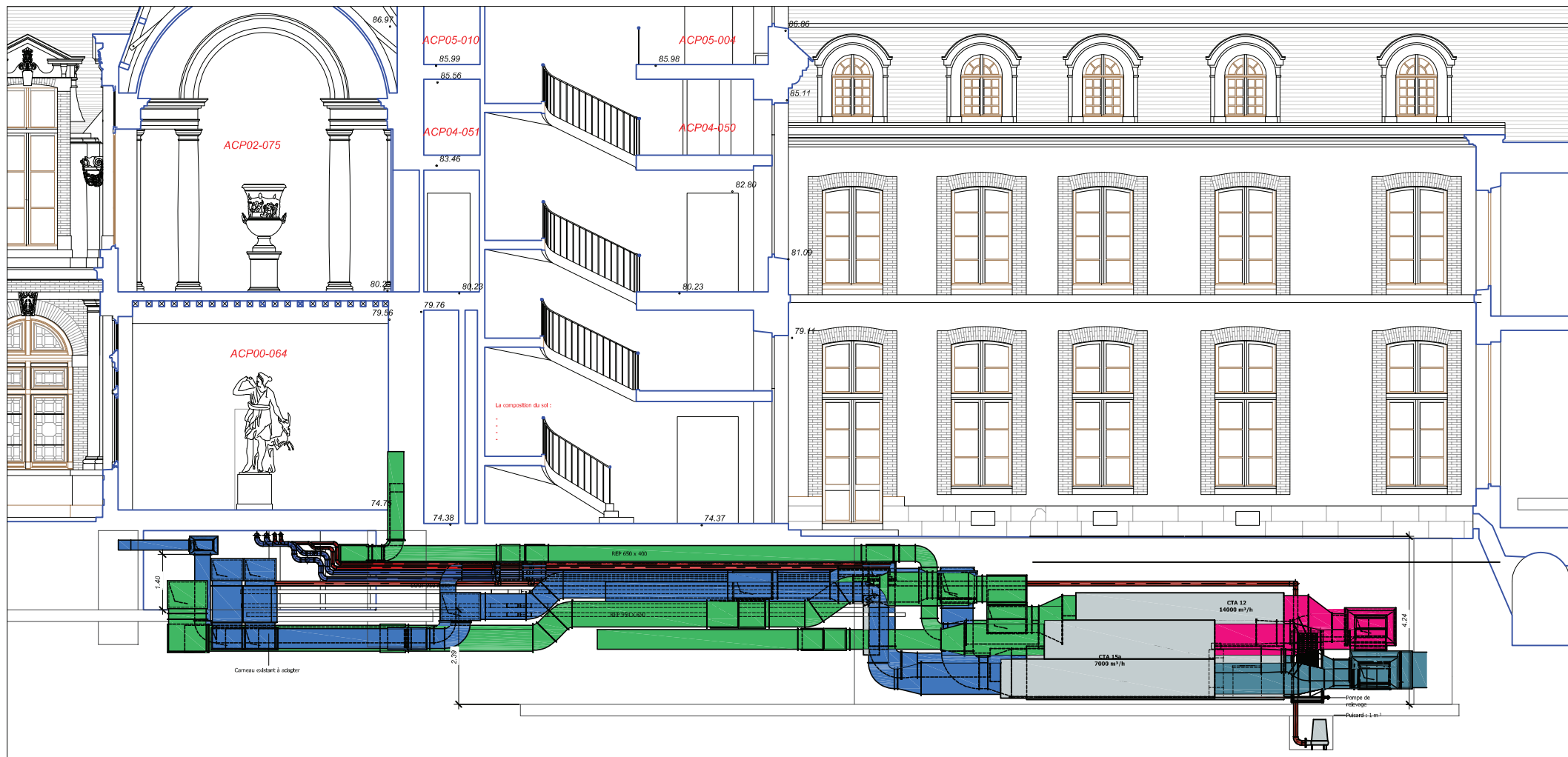


B	17/04/24	Màj suite points techniques avec Mr Ponsot le 17/04/2024	DJM	DJM
A	15/04/24	Màj suite minutes Architecte	DJM	RKE
0	25/03/24	Première émission	DJM	RKE
Indice	Date	Désignation	Dessiné par	Vérifié par

220029 / 3D LT SUD
 FONTAINEBLEAU APS V2
 3D implantation des équipements et des gaines LT SUD

26/04/24





B	17/04/24	MAJ suite points techniques avec Mr Ponsot le 17/04/2024	DIM	DIM
A	15/04/24	MAJ suite minutes Architecte	DIM	RUE
P	25/03/24	Première émission	DIM	RUE
Index	Date	Désignation	Dessiné par	Vérifié par
220029 / COUPE LT SUD				
FONTAINEBLEAU APS V2				
CP Implantation des équipements et des gaines LT SUD				

