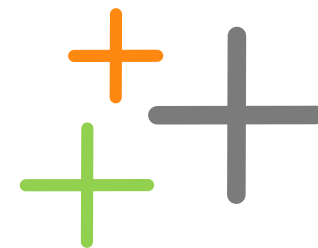


Rapport d'Etude pour la Rénovation du Système de Chauffage du Site des Cordeliers

SORBONNE UNIVERSITE
15, rue de l'Ecole de Médecine
75006 PARIS

Octobre 2019



**Objet de la mission : Audit technique, économique et
l'élaboration d'un planning prévisionnel des travaux**



SOMMAIRE

I – PRESENTATION DE NOTRE ETUDE

- ☐ Le contexte et les objectifs

II – LA METHODOLOGIE

- ☐ La démarche adoptée
- ☐ Méthodologie adoptée pour réaliser notre étude

III – LES REPERAGES DES INSTALLATIONS ET DETERMINATIONS DES PUISSANCES

- ☐ Repérage de la distribution de vapeur
- ☐ Repérage des radiateurs
- ☐ Déterminations des puissances

IV – PRESENTATION DES DIFFERENTES SOLUTIONS

V – PROPOSITION D'UNE SOLUTION TECHNIQUE ADAPTEE ET PROGRAMMATION DES TRAVAUX DE RENOVATION

VI – ESTIMATION FINANCIERES

VII – ANNEXE



Contexte :

Le site des Cordeliers est chauffé par un système de chauffage vapeur basse pression.
Le système de chauffage à vapeur basse pression est difficilement contrôlable et crée des surchauffes inconfortables.

SORBONNE UNIVERSITE a confié à ISIOM Conseil une mission d'étude pour la rénovation du système de chauffage du Site Cordelier :

- ❖ Audit technique et économique,
- ❖ Elaboration d'un planning prévisionnel pluriannuel des travaux.

Objectif :

La présente étude a pour but définir les différentes possibilités pour le remplacement de la distribution de vapeur basse pression de chauffage existante par une distribution en eau chaude de chauffage.

1) Présentation :

- ❖ Notre étude est composée en deux parties : le présent rapport de synthèse et des annexes (budgets estimatifs, planning prévisionnel, schémas de principe de l'installation)

2) Méthodologie :

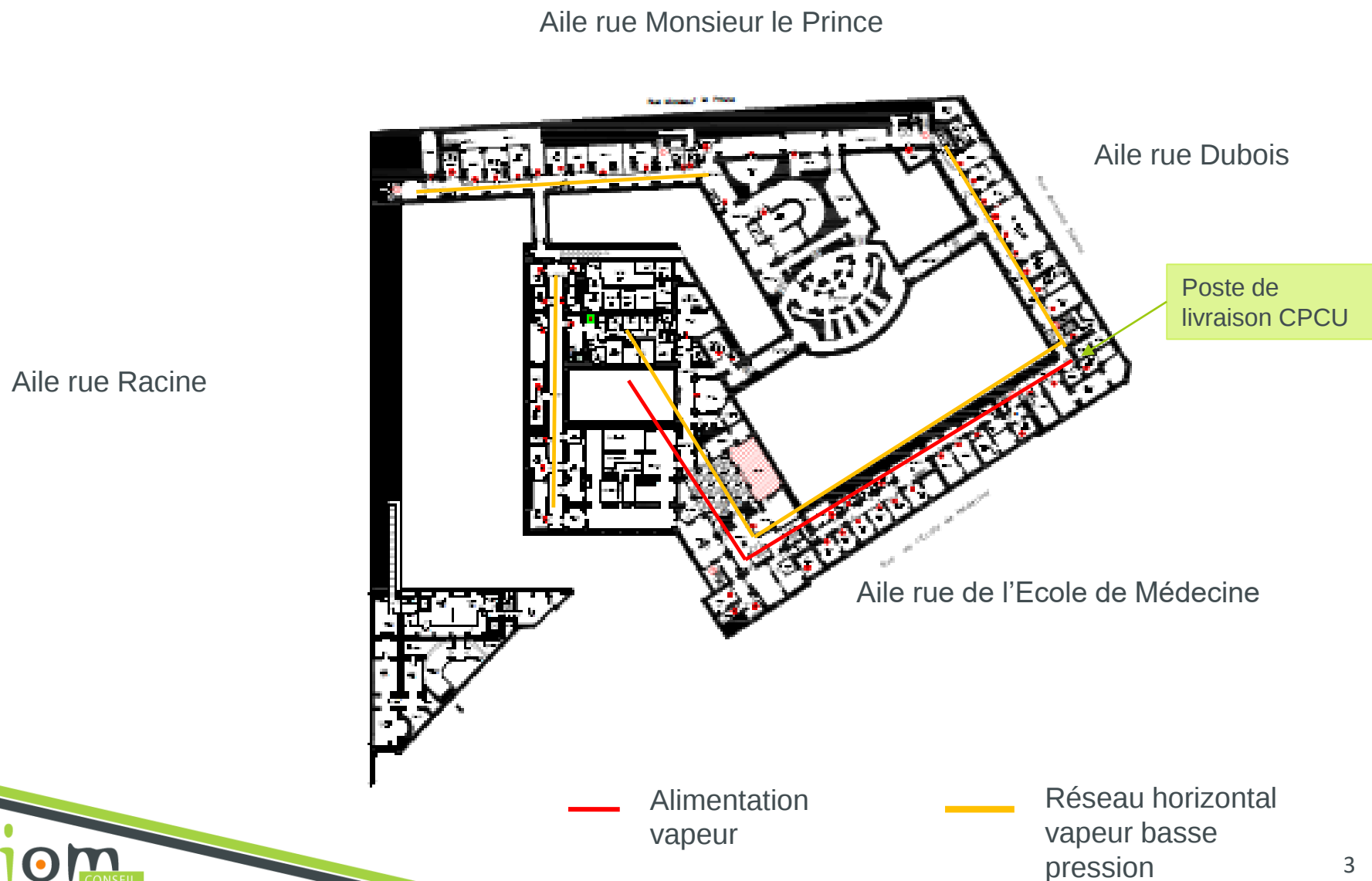
- ❖ Repérage in situ des réseaux de chauffage (ensemble bâtiments et étages)
- ❖ Analyse documentaire des installations actuelles
- ❖ Définition des puissances nécessaires sur chaque réseau : échangeur, pompe, réseau de distribution
- ❖ Etablissement des schémas hydraulique
- ❖ Elaboration d'un budget estimatif des travaux
- ❖ Elaboration d'un planning des différents phasages des travaux



| LA METHODOLOGIE |

MÉTHODOLOGIE : DÉMARCHE ADOPTÉE

Pour notre étude nous avons opté pour un découpage des bâtiments en quatre ailes et non pas par bâtiment



| MÉTHODOLOGIE ADOPTÉE POUR RÉALISER NOTRE ÉTUDE

Nous avons structurés notre mission en plusieurs étapes permettant d'obtenir les résultats attendus

Etape	Objectifs	Livrables
1	Dans le sous-sol : Repérage des installations de vapeur CPCU : poste de livraison, sous-station, locaux techniques	Descriptif et repérage des installations existantes
2	Analyse documentaire : nous n'avons pas trouvés de documents technique (plan, schémas, document constructeur,...) Les plans des locaux sous-format DWG ont été transmis par le service architectural de Sorbonne Université	Plans transmis par Sorbonne Université
3	Repérage de la distribution de vapeur : repérage des colonnes de chaque bâtiment	Détermination du nombre de colonne et leurs dimension
4	Repérage des radiateurs et de leurs type ainsi que le nombre d'éléments chauffants	Détermination de la puissance installée
5	Etude des différentes solutions techniques	Proposition d'une solution adaptée au contexte
6	Etudes financières	Budget estimatif des travaux de rénovation
7	Phasage des travaux	Planning prévisionnel
Réunion de présentation de l'étude	Présenter notre étude au Maitre d'Ouvrage Sorbonne Université	

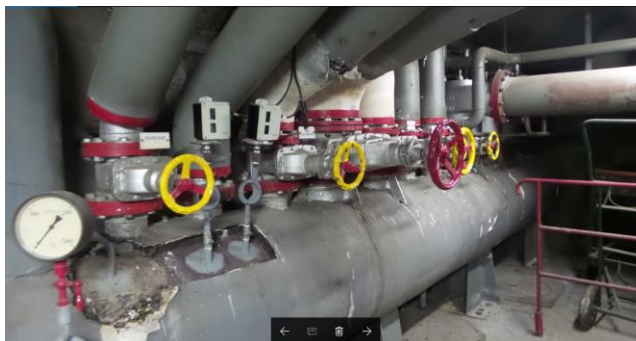
A low-angle photograph of a modern, multi-story white building with numerous balconies and large windows. The building is set against a clear sky. A large, semi-transparent white circle is overlaid on the right side of the image, containing the text. The text is in a bold, orange, sans-serif font. On the far left edge of the image, there is a vertical bar with a green top half and an orange bottom half.

| REPERAGE DES INSTALLATIONS ET DETERMINATIONS DES PUISSANCES|

| REPÉRAGE DE LA DISTRIBUTION DE VAPEUR



Poste de livraison
CPCU
Les tuyaux vapeur
traversent les locaux
technique du sous-sol

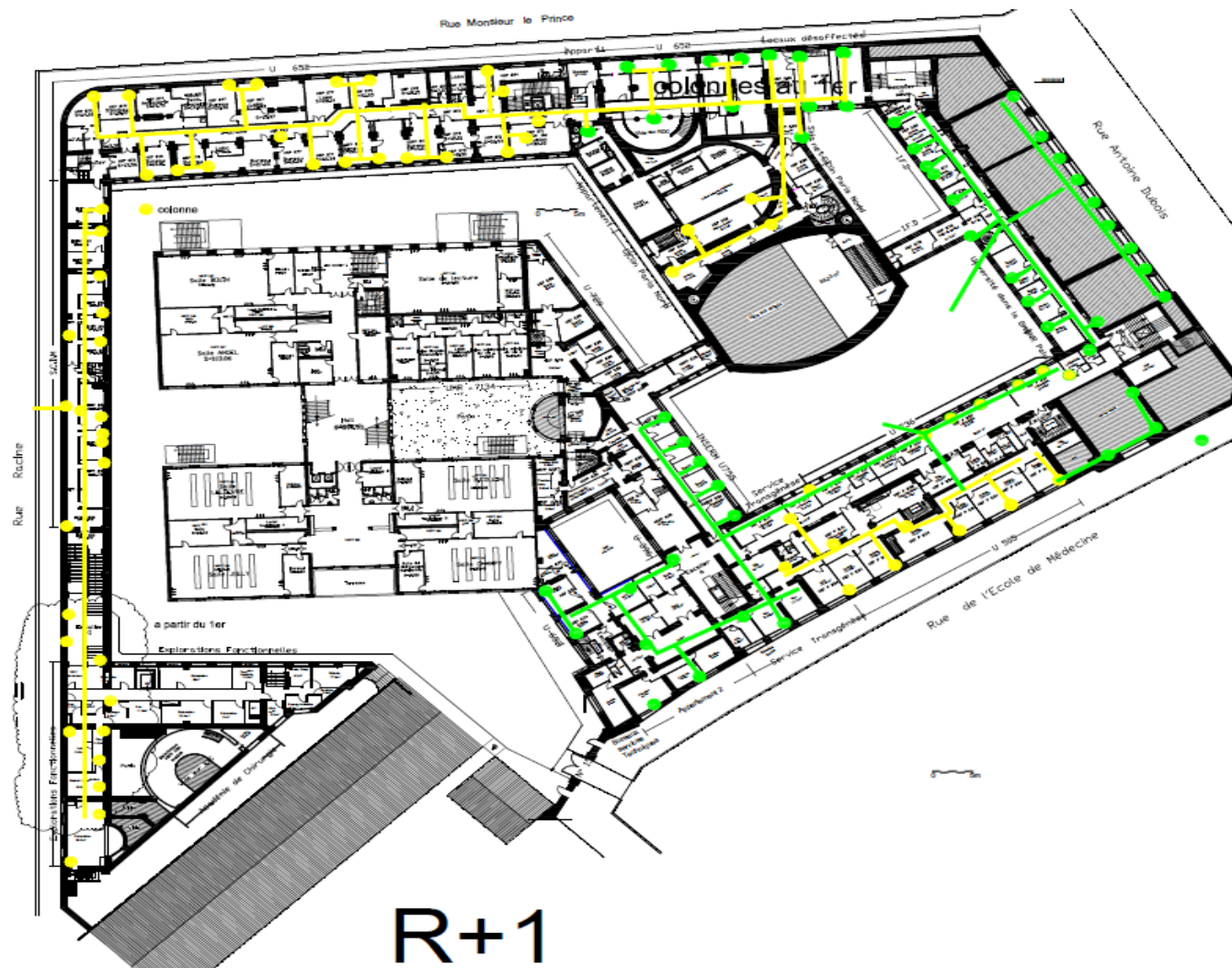


Le poste de détente
se situe dans le local
CPCU, ce poste
alimente en vapeur
les installations des
sites: Cordeliers,
Descartes, IMA.
Des sous-stations en
eau chaude alimente
le CEF et Descartes



La distribution
horizontale se fait
par les couloirs
jusqu'au pied des
colonnes des
différents bâtiments

| REPÉRAGE DE LA DISTRIBUTION DE VAPEUR



Repérage des colonnes

REPERAGE DES CIRCUITS VAPEUR	
REPARTITION DES COLONNES EXISTANTES	
Aile de la rue de l'Ecole de Médecine	8 Colonnes du plancher du sous-sol aux Combles
	12 Colonnes du plancher du sous-sol au 3ème étage
	14 Colonnes du plancher du RDC au 3ème étage
Aile de la rue Monsieur le Prince	19 Colonnes du RDC au 3ème étage
	17 Colonnes du 1er au 3ème étage
Aile de la rue Racine	10 Colonnes à partir du 1er étage
	12 Colonnes à partir du RDC
Aile de la rue Dubois	11 Colonnes du RDC au 3ème étage

Les colonnes sont constituées :

- ❖ De tuyaux en acier de différentes sections pour la partie alimentation en vapeur
- ❖ De tuyaux de section inférieure de l'alimentation en vapeur pour le retour des condensats

REPERAGE DES INSTALLATIONS							
RELEVÉ DES RADIATEURS							
Etage	Aile de la rue de l'Ecole de Médecine		Aile de la rue Monsieur le Prince		Aile de la rue Racine		Aile de la rue Dubois
	Nombre de radiateur		Nombre de radiateur		Nombre de radiateur		Nombre de radiateur
Comble	21		15				11
3ème Entresol							
3ème Etage	28		35		22		40
2ème Entresol	7		1		2		16
2ème Etage	36		27		32		12
1er Entresol							
1er Etage	13		23		8		10
RDC Entresol							
RDC	18		17		4		19
Total des Radiateur par Bâtiment	123		118		68		108
Total des Radiateurs du Site Cordeliers			417				

Nous avons relevé la position de chaque radiateur ainsi que sont type et le nombre d'éléments chauffants

Tous les locaux accessibles ont été visité, les laboratoires classés ont été rénovés et climatisés, il ne font pas partie du périmètre de notre étude.

| DÉTERMINATION DE LA PUISSANCE INSTALLÉE

Aile de la rue de l'Ecole de Médecine				Aile de la rue Monsieur le Prince		Aile de la rue Racine		Aile de rue Dubois		
type d'élément de radiateur : Référence - hauteur		Puissance unitaire en watt	Nombre total d'élément	Puissance total par type de radiateur en watt	Nombre total d'élément	Puissance total par type de radiateur en watt	Nombre total d'élément	Puissance total par type de radiateur en watt	Nombre total d'élément	Puissance total par type de radiateur en watt
Convecteur	4 93	216	542	117072	559	120744	55	11880	242	52272
	4 76	176	114	20064	91	16016	437	76912	87	15312
	4 46	144	14	2016	48	6912	35	5040		0
						0		0		0
	6 107	350	25	8750		0		0	12	4200
	6 93	304	242	73568	24	7296	104	31616	390	118560
	6 76	267	287	76629	324	86508	265	70755	260	69420
	4 46	144	110	15840	84	12096	12	1728	54	7776
		1500	10	15000		0		0		0
				0		0		0		0
Mural Fonte ornée	2 76	55	85	4675	16	880	36	1980	8	440
	815	300		0	6	1800		0	1	300
		250		0		0	2	500		0
Puissance total par Aile en Watt				333614	252252	200411	268280			
Puissance total par Aile en KW				333,614	252,252	200,411	268,28			
Puissance Total Site des Cordeliers en KW					1054,557					

Pour notre étude nous avons pris la température de référence de 100° produite par la vapeur

La puissance installée par bâtiment nous permettra de connaître :

- ❖ La puissance totale nécessaire
- ❖ La puissance de chaque sous-station

A low-angle photograph of a modern, multi-story white building with numerous balconies and large windows. The building is set against a clear sky. A large, semi-transparent white circle is overlaid on the right side of the image, partially covering the building. The text is centered horizontally across the middle of the image.

| PRESENTATION DES DIFFERENTES SOLUTIONS|

Trois solutions sont possible pour effectuer le passage du chauffage par la vapeur au chauffage par l'eau chaude :

- ❖ conserver les réseaux existants de vapeur et retour des condensats (solution 1)
- ❖ reprendre les distributions horizontales retour jusqu'aux pieds de colonnes en remplaçant et renforçant les réseaux de condensats qui seraient abandonnés (solution 2)
- ❖ Conservation de tuyaux de distribution de vapeur au niveau des colonnes et remplacement des tuyaux au niveau des colonnes de retour des condensats (solution 3)
- ❖ Remplacement des tous les tuyauteries et tous les radiateurs (solution 4)

Dans les solutions 1 à 3 les radiateurs sont conservés, adaptés et révisés

Etude des quatre solutions

1) Conserver les réseaux existants de vapeur et retour des condensats (solution 1)

Avantages

- Coût minium
- Peu d'intervention dans les locaux à part l'adaptation des radiateurs mais pas ou très peu d'intervention dans les labos sensibles

Inconvénient

- Perte de puissance du chauffage de l'ordre de l'ordre de 40 à 50% soit un bon chauffage jusqu'à 6 degrés extérieur environ et insuffisant en dessous
- Il est à remarquer qu'une rénovation thermique portant sur les vitrages et les menuiseries, qui représentent 80% des déperditions en fonction de l'importance des surfaces vitrées, apporterait suffisamment de réduction des besoins pour utiliser cette solution
- Il est à noter : que les rénovations énergétiques des bâtiments publics de l'état et des collectivités locales peuvent être subventionnées

2) Reprendre les distributions horizontales retour jusqu'aux pieds de colonnes en remplaçant et renforçant les réseaux de condensats qui seraient abandonnés (solution 2)

Avantages

- Coût réduit
- Interventions limitées aux parcours en plafond

Inconvénient

- Pertes d'efficacité du chauffage de 20 % environ soit un chauffage acceptable en dehors des périodes de gel (à partir de 0° et en dessous de température, chauffage inefficace)
- Ouverture des faux plafonds souvent non visitables

3) Conservation de tuyaux de distribution de vapeur au niveau des colonnes et remplacement des tuyaux au niveau des colonnes de retour des condensats (solution 3)

Avantages

- Pertes de puissances limitées soit un chauffage correct, en effet lors du dimensionnement du chauffage on ne prenait pas en compte les apports internes (ensoleillement, l'occupation et l'éclairages)

Inconvénient

- Coût plus élevé que les autres solutions
- Certains tuyauteries sont en faux plafonds ou sous coffrage en particulier dans les labos ou transitent les canalisations ce qui nécessiterait peut être des détournements de canalisations pour éviter les locaux sensibles

4) Remplacement des réseaux de distributions horizontaux et verticaux, remplacement des radiateurs (solution 4)

Avantages

- Installation neuve
- Coût de maintenance réduit
- Durée de vie des équipements plus important

Inconvénient

- Coût beaucoup plus élevé que les autres solutions
- Travaux importants en milieu occupé
- Délais de réalisations des travaux plus important
- Certains tuyauteries sont en faux plafonds ou sous coffrage en particulier dans les labos ou transitent les canalisations ce qui nécessiterait peut être des détournements de canalisations pour éviter les locaux sensibles

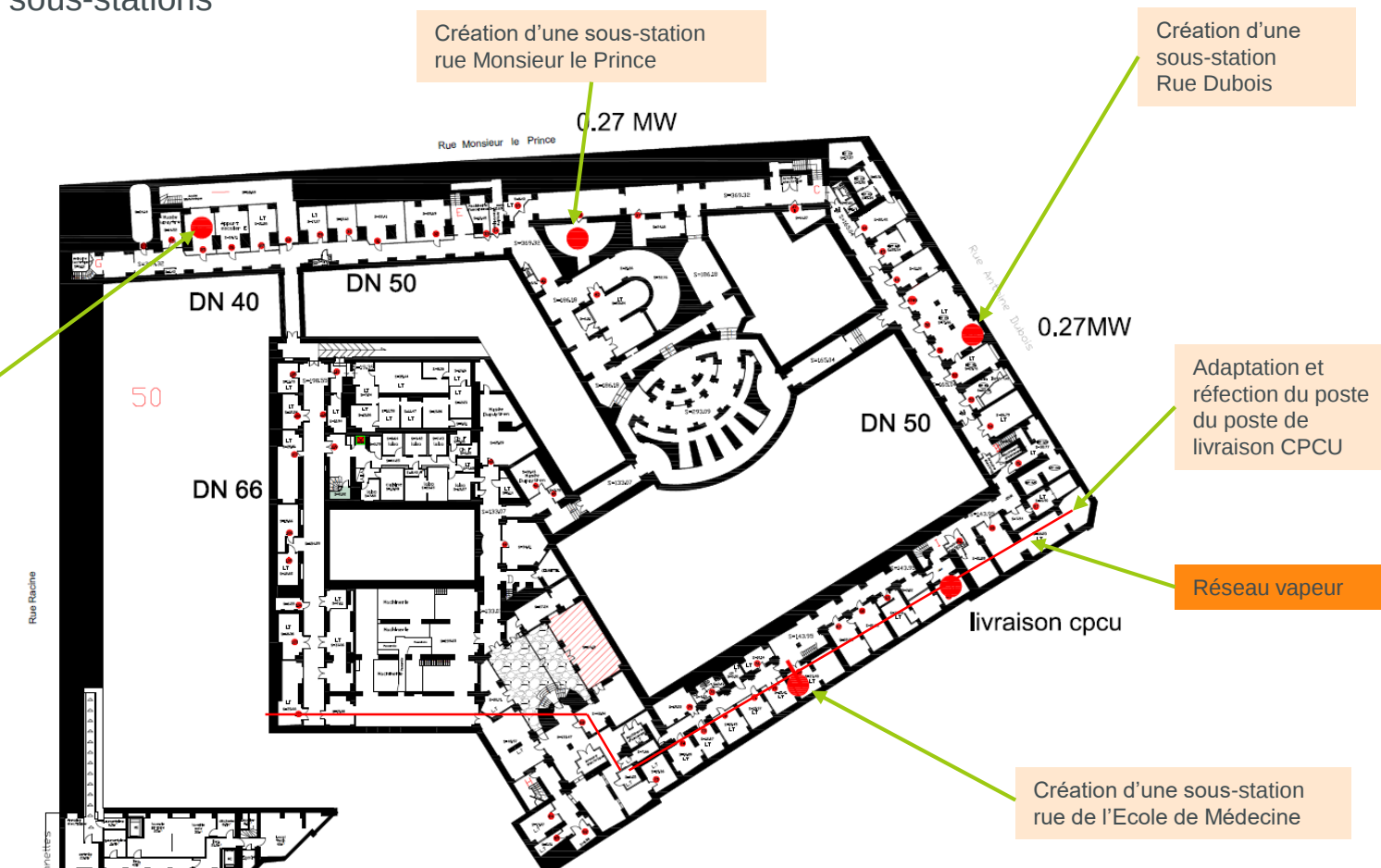
A low-angle photograph of a modern, multi-story white building with numerous balconies and large windows. The building is set against a clear sky. A large, semi-transparent white circle is overlaid on the right side of the image, partially covering the building. The text is positioned within this circle.

**| PROPOSITION D'UNE SOLUTION TECHNIQUE
ADAPTEE ET PROGRAMMATION DES TRAVAUX DE
RENOVATION|**

PROGRAMMATION DES TRAVAUX DE RÉNOVATION

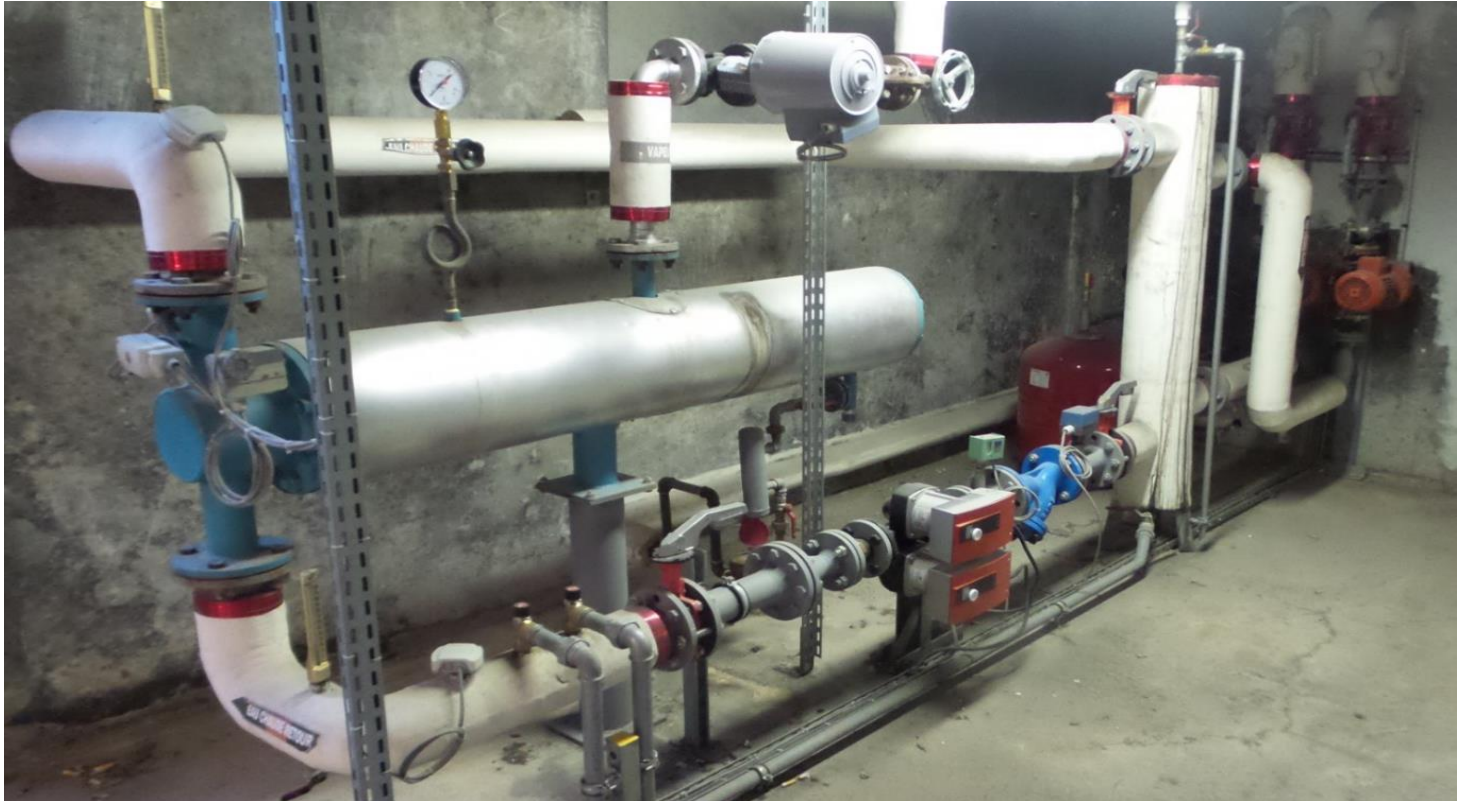
A PARTIR DE LA SOLUTION 3

Création de quatre sous-stations



| PROGRAMMATION DES TRAVAUX DE RÉNOVATION A PARTIR DE LA SOLUTION 3

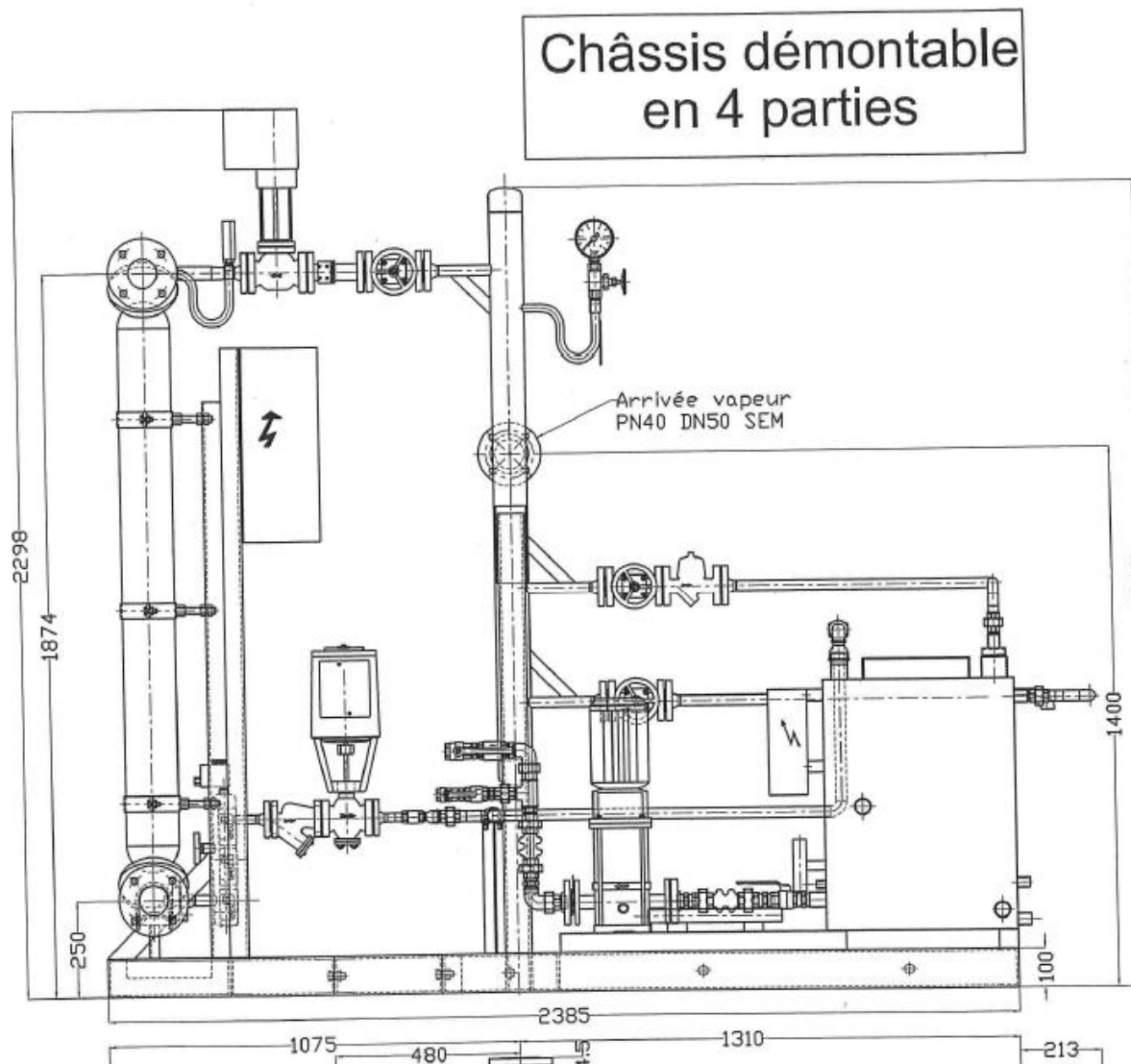
Exemple de sous-station



Exemple de sous-station en Kit démontable du constructeur COLLARD TROLART

Dimension :
Longueur 2,85 m
Largeur 1,20 m
Hauteur 2,30

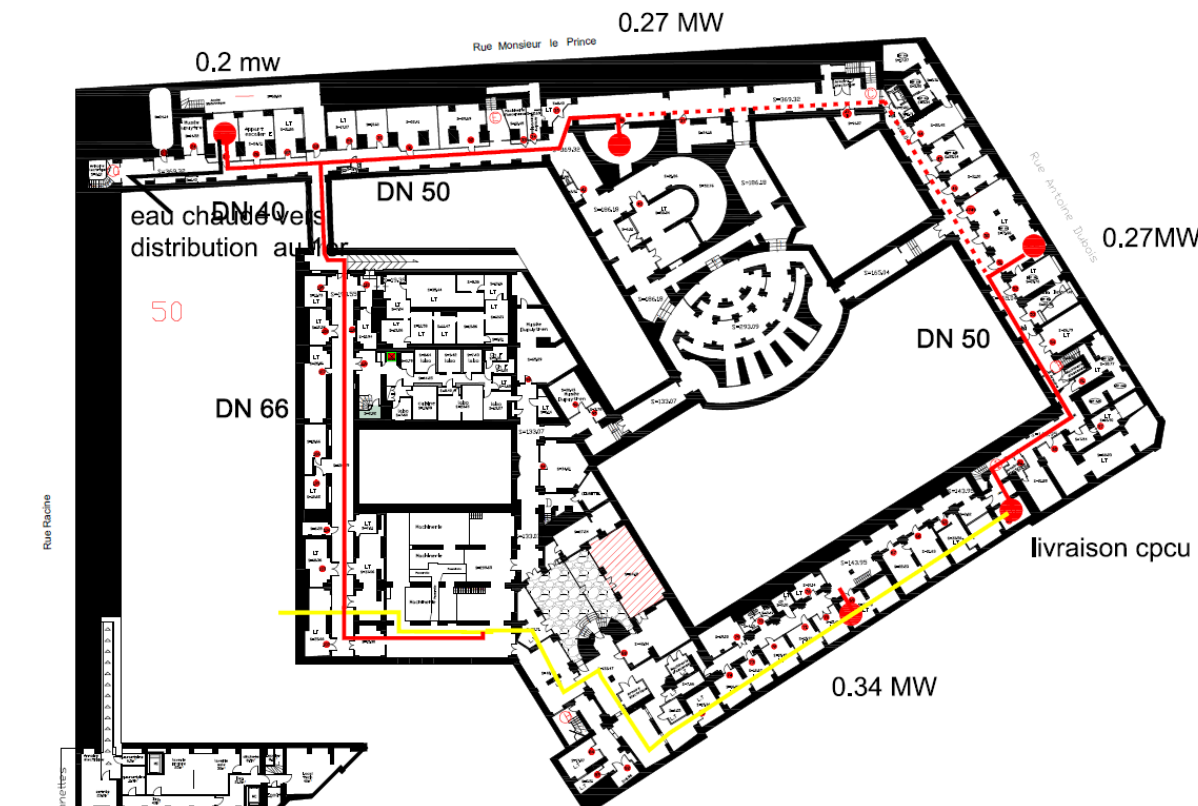
Les dimensions sont modifiables, à
prévoir avant la fabrication des Kits



PROGRAMMATION DES TRAVAUX DE RÉNOVATION

A PARTIR DES SOLUTIONS ET 4

Création d'un réseau de vapeur dans le sous-sol pour alimenter les sous-stations



— Réseau vapeur à créer

— Réseau vapeur existant

Travaux pris en compte dans les solutions 3 & 4

Localisation	Désignation	Observation
Sous-sol poste de livraison CPCU	Ventilation du sous-sol Motorisation de la vanne Vapeur principale avec arrêt d'urgence depuis la réception Création de sous-réseau pour alimenter les nouvelles sous-stations	Travaux de réfection à prévoir au niveau du sol
Local sous-station actuel	L'installation d'une source de transformation centrale à l'emplacement du poste de détente actuel ne serait possible qu'en déposant les chaudières à charbon maçonnées	Dépose des chaudières maçonnées à charbon
Création des sous-stations	Nos estimations ont été établies à partir de la solution 3 basée sur une création de quatre sous-stations composées de postes préfabriqués d'échange type CPCU dans chaque aile de bâtiment Ces postes seraient alimentés par un réseau issu du réseau de vapeur HP en conservant les tubes existants et par une antenne distribuée dans le couloir vers la rue Racine Ces tubes de vapeur DN65 ou 50 de dimension, prendrons leur place dans l'existant. Les renvois de condensats des postes se feront dans le réseau de condensats actuels à partir de pompes de relevage.	

Nous avons structurés notre mission en plusieurs étapes permettant d'obtenir les résultats attendus

Travaux pris en compte dans la solution 3

Localisation	Désignation	Observation
Distribution aux pied de colonnes	Les réseaux de condensats seront remplacés par un réseau de retour passant en plafond sous les départs de colonnes et de préférence en parallèle aux réseaux de vapeur existants. ils seront calorifugés	
	Un pré-dimensionnement de ces réseaux a été établi par aile de bâtiment à partir des puissances issues des relevés de radiateur et des colonnes à desservir	
Au niveau des colonnes	Un pré-dimensionnement des colonnes a été établi par aile de bâtiment à partir des puissances moyennes issues des relevés de radiateurs et des niveaux à desservir.	
	Les raccordements de radiateur existants en 15/21 sur les condensats permet de réutiliser les raccordements de radiateurs en l'état ainsi que les retours issus du dernier niveau	
	Les colonnes seront munies sur le retour de robinets réglage genre vanne TA et de robinets à bille	
	Sur l'aller, les vannes de pieds de colonnes existantes seront remplacées par des robinets étanches facilitant les interventions colonnes par colonnes	

Nous avons structurés notre mission en plusieurs étapes permettant d'obtenir les résultats attendus

Travaux pris en compte dans la solution 3

Localisation	Désignation	Observation
Au niveau de radiateurs	Les appareils seront désaccouplés et déposés.	
	Les robinets et les coudes unions en bronze ne poseront pas de grosses difficultés pour être dévissés et remplacés par des coudes de réglage et des robinets thermostatiques	
	la nécessité d'installer des purgeurs d'air impose le remplacer d'un bouchon par radiateur. Ces bouchons sont en fonte collés par la corrosion et nécessitent un chauffage au chalumeau, une lubrification et l'utilisation d'un outil adapté est nécessaire. Il faudra faire attention au sens de dévissage des bouchons sont inversés la plupart du temps	

Travaux pris en compte dans la solution 4

Localisation	Désignation	Observation
Au niveau de radiateurs	Remplacement de l'ensemble des radiateurs	
Réseaux de distribution horizontal et vertical	Remplacement de l'ensemble des tuyauteries	

A photograph of a modern, multi-story building with a grid-like facade of concrete and glass. A large, semi-transparent white cube is superimposed over the center of the image. The text is written in orange on the front face of this cube.

| ESTIMATION FINANCIERES DE LA SOLUTION 3|

| ESTIMATION FINANCIERES TOTALE DES TRAVAUX

ESTIMATION DES TRAVAUX POUR LE PASSAGE DU CHAUFFAGE VAPEUR VERS UN CHAUFFAGE A EAU CHAUDE DU SITE DES CORDELIERS		
Poste	Désignation	BUDGET ESTIMATIF
Poste 1	TRAVAUX SUR LE RESAU PRIMAIRE	91 300,56 €
Poste 2	TRAVAUX SUR L'AILE RUE RACINE	157 867,98 €
Poste 3	TRAVAUX SUR L'AILE RUE MONSIEUR LE PRINCE	189 361,69 €
Poste 4	TRAVAUX SUR L'AILE RUE DE L'ECOLE DE MEDECINE	194 381,37 €
Poste 5	TRAVAUX SUR L'AILE RUE DUBOIS	132 390,80 €
BUDGET ESTIMATIF DES TRAVAUX TOTAL		765 302,40 €
Marge d'évolution 8 %		61 224,19 €
Honoraire Maître d'Œuvres 10 %		76 530,24 €
BUDGET ESTIMATIF TOTAL HT		903 056,83 €

TRAVAUX PREPARATOIRE ET DE FINITION
 REFECTION DE SOL
 DEPOSE DES CHAUDIERES A CHARBON
 VENTILLATION DES LOCAUX

| ESTIMATION DES TRAVAUX SUR LE RÉSEAU PRIMAIRE

ESTIMATION DES TRAVAUX SUR LE RESEAU PRIMAIRE										
Poste				Désignation	Quantité	MO	Fourniture prix unitaire	Prix total	Total par poste	
Poste 1	Travaux préparatoires									
			Isolement définitif escaliers donnant sur zones ERP	1	20			1000		
			Essai hydraulique de la liaison vapeur existant					3000		
			Contrôle APAVE	1				3000		
			Motorisation avec retour à 0 vanne générale vapeur					15000		
			Sous-total Poste 1						22000	
Poste 2	Distribution horizontale retour calorifuge cartonne compris plus value soudeurs HP		DN 50	117			200	23400		
			DN 60	85			254	21590		
		Calorifuge 50mm cartonne		136			74	4740		
				53			74	1970		
			Vannes de 65 PN 40	2			500	1000		
			Sous-total Poste 2						52700,56	
Poste 3	Réseau condensat en 26 nu vers réseau condensats existant		Sous-total Poste 3			100		166	16600	16600
			Total travaux réseau primaire HT						91300,56€	

ESTIMATION FINANCIERE DES TRAVAUX AILE RUE RACINE

Poste	Désignation	BUDGET ESTIMATIF
Poste 1	Radiateur	19 840,00 €
Poste 2	Colonnes	21 970,00 €
Poste 3	Distribution horizontale retour calorifuge cartonne retour seul	33 167,48 €
Poste 4	Liaison distribution horizontale à la sous station (aller et retour)	26 945,25 €
Poste 5	Sous-station	55 945,25 €
	Kit de 250kw préfabriqué avec bouteille HP accessoires de purge filtre sur retour régulation sur retour échangeur héliothérapie bâche compacte avec 2 pompes mise en service	
	BUDGET ESTIMATIF DES TRAVAUX TOTAL HT	157 867,98 €

ESTIMATION FINANCIERE DES TRAVAUX AILE RUE M LE PRINCE

Poste	Désignation	BUDGET ESTIMATIF
Poste 1	Radiateur	21 476,00 €
Poste 2	Colonnes	53 733,00 €
Poste 3	Distribution horizontale retour calorifuge cartonne retour seul	24 174,08 €
Poste 4	Liaison distribution horizontale à la sous station (aller et retour)	34 033,36 €
Poste 5	Sous-station	55 945,25 €
	Kit de 250kw préfabriqué avec bouteille HP accessoires de purge filtre sur retour régulation sur retour échangeur héliothérapie bâche compacte avec 2 pompes mise en service	
	BUDGET ESTIMATIF DES TRAVAUX TOTAL HT	189 361,69 €

| ESTIMATION DES TRAVAUX PAR AILES

ESTIMATION FINANCIERE DES TRAVAUX AILE RUE ECOLE DE MEDECINE

Poste	Désignation	BUDGET ESTIMATIF
Poste 1	Radiateur	21 476,00 €
Poste 2	Colonnes	47 085,00 €
Poste 3	Distribution horizontale retour calorifuge cartonne retour seul	36 510,92 €
Poste 4	Liaison distribution horizontale à la sous station (aller et retour)	33 364,20 €
Poste 5	Sous-station	55 945,25 €
	Kit de 250kw préfabriqué avec bouteille HP accessoires de purge filtre sur retour régulation sur retour échangeur héliothérapie bâche compacte avec 2 pompes mise en service	
	BUDGET ESTIMATIF DES TRAVAUX TOTAL HT	194 381,37 €

ESTIMATION FINANCIERE DES TRAVAUX AILE RUE DUBOIS

Poste	Désignation	BUDGET ESTIMATIF
Poste 1	Radiateur	19 656,00 €
Poste 2	Colonnes	19 163,00 €
Poste 3	Distribution horizontale retour calorifuge cartonne retour seul	10 894,03 €
Poste 4	Liaison distribution horizontale à la sous station (aller et retour)	26 732,52 €
Poste 5	Sous-station	55 945,25 €
	Kit de 250kw préfabriqué avec bouteille HP accessoires de purge filtre sur retour régulation sur retour échangeur héliothérapie bâche compacte avec 2 pompes mise en service	
	BUDGET ESTIMATIF DES TRAVAUX TOTAL HT	132 390,80 €

A photograph of a modern, multi-story building with a light-colored, textured facade. The building features large windows and balconies. A large, semi-transparent white cube is superimposed over the center of the image, partially obscuring the building's facade. The text is centered within this cube.

| ESTIMATION FINANCIERES DE LA SOLUTION 4|

| ESTIMATION FINANCIERES TOTALE DES TRAVAUX

ESTIMATION DES TRAVAUX POUR LE PASSAGE DU CHAUFFAGE VAPEUR VERS UN CHAUFFAGE A EAU CHAUDE DU SITE LES CORDELIERS		
Poste	Désignation	BUDGET ESTIMATIF
Poste 1	TRAVAUX SUR LE RESAU PRIMAIRE	91 300,56 €
Poste 2	TRAVAUX SUR L'AILE RUE RACINE	275 657,98 €
Poste 3	TRAVAUX SUR L'AILE RUE MONSIEUR LE PRINCE	566 866,23 €
Poste 4	TRAVAUX SUR L'AILE RUE DE L'ECOLE DE MEDECINE	581 190,37 €
Poste 5	TRAVAUX SUR L'AILE RUE DUBOIS	361 893,96 €
BUDGET ESTIMATIF DES TRAVAUX TOTAL		1 876 909,10 €
Marge d'évolution 8 %		150 152,73 €
Honoraire Maître d'Œuvres 10 %		187 690,91 €
BUDGET ESTIMATIF TOTAL HT		2 214 752,73 €

TRAVAUX PREPARATOIRE
 REFECTION DE SOL
 DEPOSE DES CHAUDIERES A CHARBON
 VENTILLATION DES LOCAUX

Dans cette solution il est prévu de remplacer l'ensemble de tuyauterie et des radiateurs

ESTIMATION FINANCIERE DES TRAVAUX AILE RUE RACINE

Poste	Désignation	BUDGET ESTIMATIF
Poste 1	Radiateur	76 800 €
Poste 2	Colonnes	82 800€
Poste 3	Distribution horizontale retour calorifuge cartonne retour seul	60 579 €
Poste 4	Liaison distribution horizontale à la sous station (aller et retour)	26 945,25 €
Poste 5	Sous-station	55 945,25 €
	Kit de 250kw préfabriqué avec bouteille HP accessoires de purge filtre sur retour régulation sur retour échangeur héliothérapie bâche compacte avec 2 pompes mise en service	
	BUDGET ESTIMATIF DES TRAVAUX TOTAL HT	303 069 €

ESTIMATION FINANCIERE DES TRAVAUX AILE RUE M LE PRINCE

Poste	Désignation	BUDGET ESTIMATIF
Poste 1	Radiateur	147 500 €
Poste 2	Colonnes	172 820 €
Poste 3	Distribution horizontale retour calorifuge cartonne retour seul	156 567,00 €
Poste 4	Liaison distribution horizontale à la sous station (aller et retour)	34 033,36 €
Poste 5	Sous-station	55 945,25 €
	Kit de 250kw préfabriqué avec bouteille HP accessoires de purge filtre sur retour régulation sur retour échangeur héliothérapie bâche compacte avec 2 pompes mise en service	
	BUDGET ESTIMATIF DES TRAVAUX TOTAL HT	566 865 €

| ESTIMATION DES TRAVAUX PAR AILES

ESTIMATION FINANCIERE DES TRAVAUX AILE RUE ECOLE DE MEDECINE

Poste	Désignation	BUDGET ESTIMATIF
Poste 1	Radiateur	153 750 €
Poste 2	Colonnes	222 580 €
Poste 3	Distribution horizontale retour calorifuge cartonne retour seul	115 550 €
Poste 4	Liaison distribution horizontale à la sous station (aller et retour)	33 364 €
Poste 5	Sous-station	55 945 €
	Kit de 250kw préfabriqué avec bouteille HP accessoires de purge filtre sur retour régulation sur retour échangeur héliothérapie bâche compacte avec 2 pompes mise en service	
	BUDGET ESTIMATIF DES TRAVAUX TOTAL HT	581 189 €

ESTIMATION FINANCIERE DES TRAVAUX AILE RUE DUBOIS

Poste	Désignation	BUDGET ESTIMATIF
Poste 1	Radiateur	135 000 €
Poste 2	Colonnes	97 540 €
Poste 3	Distribution horizontale retour calorifuge cartonne retour seul	46 676 €
Poste 4	Liaison distribution horizontale à la sous station (aller et retour)	26 732,52 €
Poste 5	Sous-station	55 945,25 €
	Kit de 250kw préfabriqué avec bouteille HP accessoires de purge filtre sur retour régulation sur retour échangeur héliothérapie bâche compacte avec 2 pompes mise en service	
	BUDGET ESTIMATIF DES TRAVAUX TOTAL HT	361 893 €



| ANNEXES |

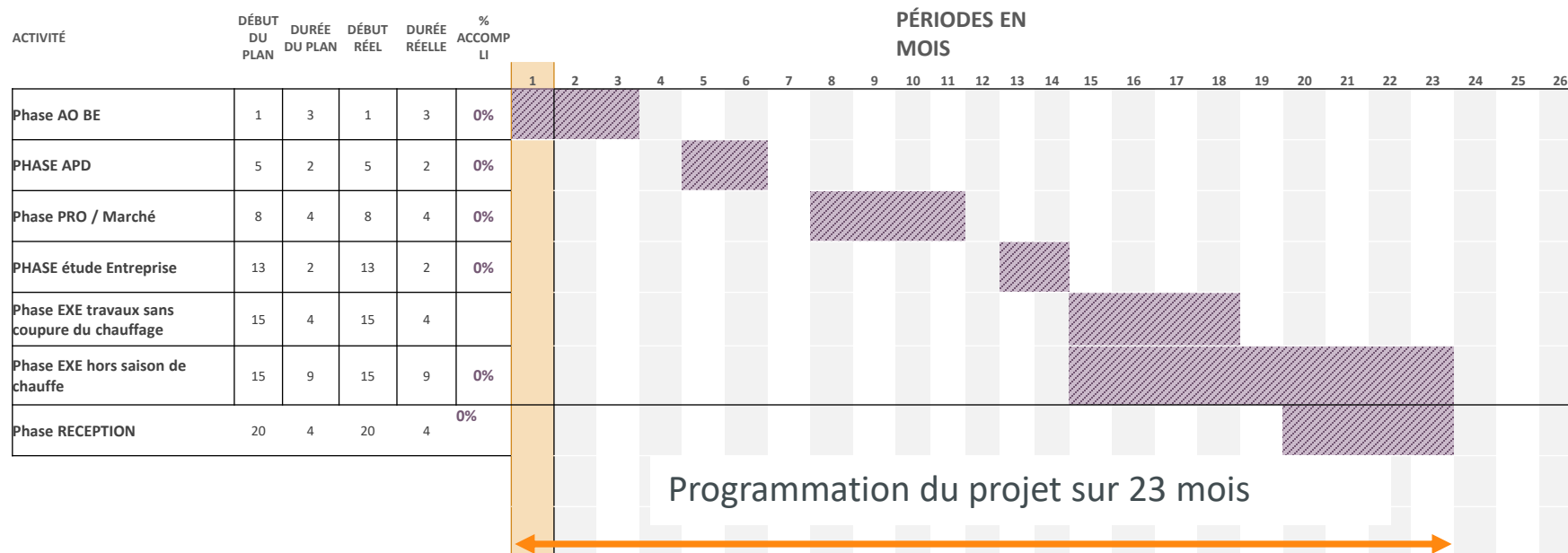
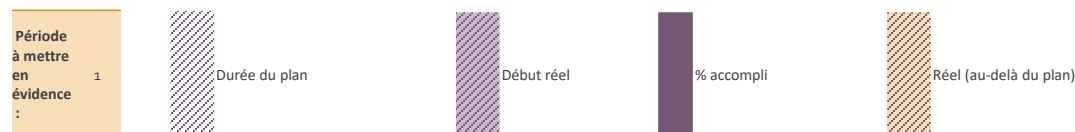
A photograph of a modern, multi-story building with a prominent cantilevered floor. The building features a grid-like facade with large windows and balconies. A large, semi-transparent white circle is overlaid on the image, centered on the cantilevered floor. The text '| PHASAGE DES TRAVAUX|' is written in orange, bold, sans-serif font across the center of the circle. The background is a clear blue sky. On the far left, there is a vertical bar with a green top half and an orange bottom half.

| PHASAGE DES TRAVAUX|

PHASAGE	DESIGNATION	DUREE DES TRAVAUX
PHASE AO BE	Rédaction du DCE	
PHASE APD	Etude APD avec ouverture de faux plafond et des gaines Plan de repérage de tous les réseaux	
PHASE PRO / MARCHÉ	Rédaction du DCE	
PHASE AO	Sélection des candidats	
PHASE ETUDE ENTREPRISE	Elaboration : des plans, des notes de calculs	2 mois
PHASE EXE	Création des sous-stations et réseaux en sous-sol	6 mois pour l'ensemble pendant la saison de chauffe
	Modification des réseaux des condensats par bâtiment	3 mois par bâtiment, en dehors de la saison de chauffe
	Adaptation des radiateurs	3 mois par bâtiment, en dehors de la saison de chauffe
PHASE RECEPTION	Mise au point et OPR	1 mois

Planning prévisionnel des travaux de rénovation des réseaux de chauffage du site des CORDELIER

Sélectionnez une période à mettre en évidence à droite. Une légende décrivant le graphique suit.



Les travaux qui nécessitent l'arrêt du chauffage seront réalisés par aile et en hors saison de chauffe

A photograph of a modern, multi-story building with a prominent cantilevered floor. The building features a grid-like facade with large windows and balconies. A large, semi-transparent white circle is overlaid on the image, centered on the cantilevered floor. The text '| PROCHAINE ETAPE |' is written in orange within this circle. The background is a clear blue sky. On the far left, there is a vertical bar with a green top half and an orange bottom half.

| PROCHAINE ETAPE |

| PROCHAINE ETAPE PHASE ETUDE ET ASSISTANCE LA CONTRACTUALISATION

MISSION 1

- Etudes et préconisations de solutions techniques

MISSION 2

- Rédaction des cahiers des clauses particulières

MISSION 3

- Appel d'offres et contractualisation

DESIGNATION	MONTANT TOTAL HT
Mission 1	15 750,00 €
Mission 2	4 500,00 €
Mission 3	5 250,00 €
TOTAL GENERAL (HT)	25 500,00 €
TVA 20, 00 %	5100, 00 €
TOTAL GENERAL (TTC)	30 600, 00 €

A PREVOIR	MONTANT HT
Analyse métallographique par un laboratoire	5 000 €

| PROCHAINE ETAPE PHASE ETUDE ET ASSISTANCE LA CONTRACTUALISATION

Mission 1 détaillée

PRESTATIONS	Nb journée	Honoraires
MISSION 1		
PHASE ETUDE ET PRECONISATION DE SOLUTIONS TECHNIQUES		
Plans et Schéma des sous-stations		
Les plans des sous stations seront effectués au 1/20° et seront accompagnées de schémas détaillés des équipements à mettre en œuvre	3,0	2 250,00 €
Tracés des réseaux hydraulique		
Les réseaux aller actuellement en vapeur seront reportés sur les plans d'étage à l'échelle au 1/100° avec indication des diamètres et de l'état des calorifuges (utilisables tels que ou à rénover)	5,0	3 750,00 €
Le tracé des réseaux de retour sera proposé au maître d'ouvrage en fonction des difficultés d'approche et des locaux sensibles à contourner.	4,0	3 000,00 €
Schéma, Calculs hydraulique et dimensionnement des diamètres des tuyauteries		
Le dimensionnement des tuyauteries en position et diamètres sera réalisé afin de dimensionner au mieux les pompes de circulation	4,0	3 000,00 €
Un schéma de principe de la distribution sera établi afin de faciliter la compréhension des réseaux par les entreprises. Ce schéma comportera les indications nécessaires d'équilibrage afin de faciliter la mise en route.	3,0	2 250,00 €
ELABORATION DU BUDGET ESTIMATIF DES TRAVAUX	1,0	750,00 €
ELABORATION D'UN PLANNING DES DIFFERENTS PHASAGE DES TRAVAUX	1,0	750,00 €
TOTAL GENERAL (HT)	21	15 750,00 €
TVA 20,00 %		3 150,00 €
TOTAL GENERAL (TTC)		18 900,00 €

| PROCHAINE ETAPE PHASE ETUDE ET ASSISTANCE LA CONTRACTUALISATION

Mission 2 et 3 détaillées

PRESTATIONS	Nb journée	Honoraires
MISSION 2		
REDACTION DES DOCUMENTS DE CONSULTATION		
Elaboration du descriptif technique et des performances attendues	2,0	1 500,00 €
Rédaction du CCTP, DPGF, assistance à l'élaboration des pièces administratives	4,0	3 000,00 €
MISSION 3		
ASSISTANCE A L'APPEL D'OFFRE ET LA CONTRACTUALISATION		
Réponse aux questions des candidats avant la remise des offres	1,0	750,00 €
Analyse détaillée des offres et assistance à la sélection des candidats	6,0	4 500,00 €
TOTAL GENERAL (HT)	13	9 750,00 €
TVA 20,00 %		1 950,00 €
TOTAL GENERAL (TTC)		11 700,00 €