

MAÎTRE D'OUVRAGE : COMEDIE FRANCAISE
75 - PARIS - 1^E ARRONDISSEMENT
PLACE COLETTE

RENOVATION ENERGETIQUE



DECEMBRE 2024

PHASE : PRO

**CALCUL ECONOMIE D'ENERGIES
DECRET TERTIAIRE**

SOMMAIRE

1.	PREAMBULE.....	3
2.	PRESENTATION DE L'ETUDE AVANT TRAVAUX.....	3
2.1	CARACTERISTIQUES DU SITE	3
2.2	CONDITIONS INTERIEURES	4
2.3	EFFECTIFS	5
2.4	CARACTERISTIQUES DE L'ENVELOPPE	5
3.	ECONOMIES D'ENERGIE	7
3.1	BATIMENT AVANT TRAVAUX	7
3.2	BATIMENT APRES TRAVAUX	7
3.3	RESULTATS.....	9
4.	DECRET TERTIAIRE	10
5.	ANNEXES	12
5.1	PLAN DE REPERAGE DES LOCAUX CLIMATISES AVANT TRAVAUX	12
5.2	PLAN DE REPERAGE DES MENUISERIES SIMPLE ET DOUBLE VITRAGE AVANT TRAVAUX	14
5.3	PLAN D'INTERVENTION DES MENUISERIES	16
5.4	PLAN D'INTERVENTION D'ISOLATION	18
5.5	PLAN D'INTERVENTION DES PROTECTIONS SOLAIRES.....	21
5.6	PLAN DE REPRAGE DES OUVERTURES AUTOMATIQUES (EN ROUGE)	22
5.7	PLAN DE REPERAGE DES LOCAUX CLIMATISES APRES TRAVAUX	24

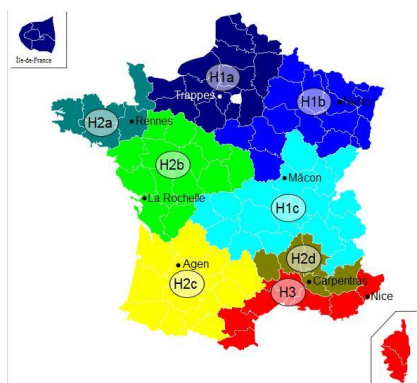
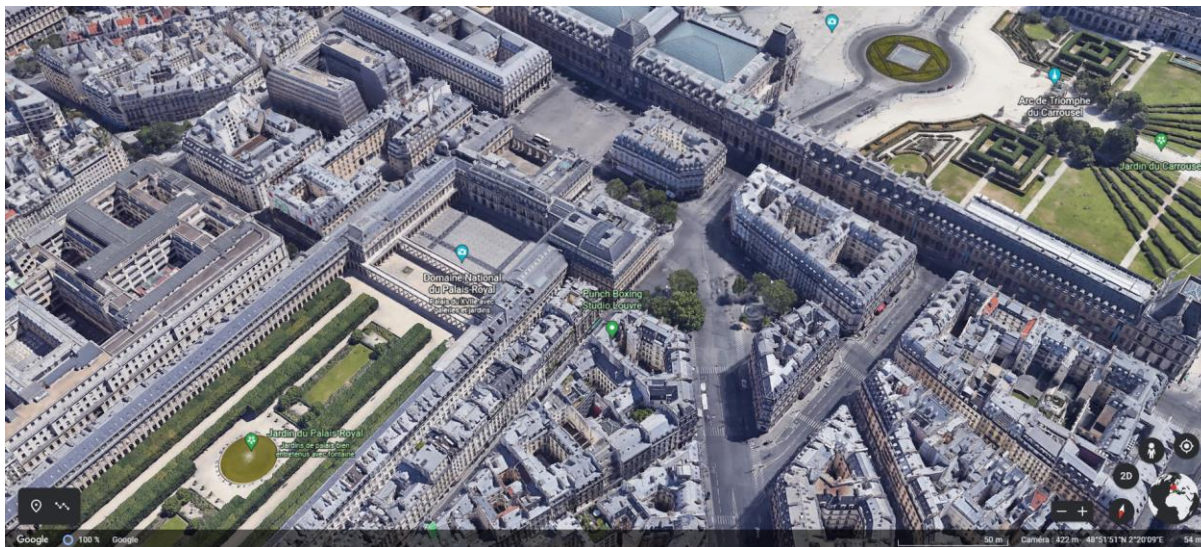
1. PREAMBULE

Le présent document retrace l'ensemble des simulations réalisés dans le cadre de l'étude des économies d'énergies de la Comédie Française. Il permet d'établir des hypothèses de réduction de consommation énergétique dans le cadre d'une rénovation, et de montrer le respect du décret tertiaire.

Le bâtiment est situé 1 place Colette à Paris.

2. PRESENTATION DE L'ETUDE AVANT TRAVAUX

2.1 CARACTERISTIQUES DU SITE



Site :	Paris
Département :	75
Latitude :	48.85
Altitude :	35 m
Zone climatique :	H1a
Température de base hiver RT :	-05°C
Humidité relative hiver :	90%
Température sèche été :	+32°C
Humidité relative été :	40%

2.2 CONDITIONS INTERIEURES

Les hypothèses suivantes sont prises en compte dans l'étude :

- Le bâtiment est chauffé à 21°C en période de chauffe sauf la salle Richelieu qui est chauffée à 23°C.
- Les locaux climatisés disposent d'une température de consigne à 26°C en été sauf :
 - o La salle Richelieu, qui est climatisée à 23°C
 - o Les locaux électriques et salles répétition qui sont climatisés à 25°C
- La liste des locaux climatisés est retrouvée ci-dessous conformément au rapport de faisabilité technique datant de juin 2022 (plan de repérage en annexe) :

Niveau	Local	Niveau	Local
SOUS SOL	Boutte	R+4	421A - Mécénat
	Fersen		421B - Mécénat
	Escande		421C – conseillé littéraire
	Salle de chant		432 - Bureau CE
	Local électricité		425 - Direction coordination
	Local Autocom		2ème Balcon
	Atelier Plombier		
RDC	002 - Boutique	R+5	551 - Location par téléphone
	006 – 010 - Guichet		552 - Responsable Location
	012 - Bureau		553 - Régisseuse Assistantes
	022 - Bureaux		554 - Régie de coordination
	024 – Agent de sécurité		
	Cafeteria		
	Cuisine		
R+1	121 - Atelier des tapissiers	R+6	641 - Chef électricien
	120 - Régisseurs de scène		651 – 652 - Local Gradateur
	116 - Bureau		643 - Régie Jeu d'orgues
	115 - Bureau		643 - Régie son
	114 - Bureau		
	106 - Bureau		
	105 - Bureau		
	103 - Bureau		
	Fosse + Orchestre + Gradins		
R+2	208 - Secrétaire DG	R+7	724 - Lingères
	205 - Directeur Général		722 - Foyer des cintriers
	203 - Secrétariat		716 - Repasseuses
	202 - Administrateur		706 - Chef coiffeur
	210 - Loge Rachel		705 - Coiffeur
	231 - Salle Monet Sully		703 - Costumières
	Scène		702 - Costumières
	Corbeille		701 - Modistes
			728 – Chefs Tailleurs
			710 - Infirmière
R+3	1er Balcon		719 - Médecin
			Bureau 1

2.3 EFFECTIFS

Les effectifs suivants sont considérés :

- Cafétéria : 60 personnes + 5 personnes en cuisine
- Richelieu + scène : 950 personnes, comprenant l'orchestre
- Foyer Pierre Dux / Mounet Sully : entre 5 et 100 personnes. 70 personnes en moyenne
- Réunion du comité / foyer des artiste / Gaudeau : entre 3 et 15 personnes
- Pour les bureaux : prévoir 1 pers / 10m²
- Salle de répétition : entre 3 et 15 personnes
- Salle de chant Seigner : max 5 personnes
- Salle de la coupole : 80 personnes

2.4 CARACTERISTIQUES DE L'ENVELOPPE

2.4.1 DESCRIPTION DES MENUISERIE

Les menuiseries sont principalement en bois et en simple vitrage. On retrouve quelques menuiseries avec un double vitrage sur certains étages. Voir diagnostic des menuiseries réalisés par 2BDM en annexe.

Les hypothèses suivantes sont prises en compte pour le calcul du bâtiment en l'état existant :

- Menuiseries Simple Vitrage :
 - o $U_w = 4,5 \text{ W/m}^2.\text{K}$
 - o $F_s = 0,59$
 - o $Tlw = 0,59$
- Menuiseries Double vitrage :
 - o $U_w = 2 \text{ W/m}^2.\text{K}$
 - o $F_s = 0,4$
 - o $Tlw = 0,5$

Les ponts thermiques des menuiseries pris en compte dans l'étude sont issus des catalogues RT existant et ont les valeurs suivantes :

- Appui : 0.51 W/m.K
- Linteau : 0.55 W/m.K
- Tableau : 0.33 W/m.K

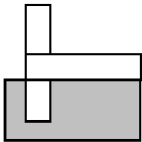
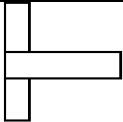
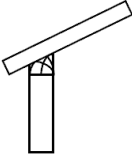
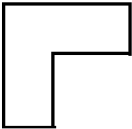
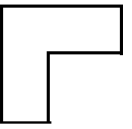
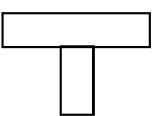
2.4.2 COMPOSITION DES PAROIS

Les compositions des parois extérieures prises en compte dans l'étude thermique sont les suivantes :

Parois	Description (de l'intérieur vers l'extérieur)	Epaisseur	Conductivité	R _{th}	U _{parois}
		(m)	(W/m.K)	(m ² .K/W)	(W/m ² .K)
Mur extérieur	Pierres fermes-demi fermes	Variable suivant plans	1.4	Variable	1.5 - 3
Mur sous-sol	Béton	0.60	-	-	0.7
Plancher haut et bas du sous-sol	Béton	0.25	-	-	2.15
Plancher R+2 sur galeries extérieures	Sol en pierre dures	0.03	2.3	-	1.23
	Béton	0.05	0.55	-	
	Scories (fonte, roche, cendres)	0.05	0.25	0.20	
	Terre cuite	0.05	0.34	0.15	
	Lame d'air faiblement ventilée	0.15	1.35	0.11	
	Enduit plâtre	0.02	-	-	
Toiture Couverture zinc	Terre cuite	0.10	0.79	0.13	0.39
	Isolant – Laine minérale	0.10	0.044	2.27	

2.4.3 PONTS THERMIQUES

Les valeurs ψ des ponts thermiques sont donnés dans le tableau suivant :

Description	Schéma	Origine des données	Ψ
Mur non isolé / plancher bas sur TP		RT Existant	0.35
Mur non isolé / plancher intermédiaire		RT Existant	0.79
Mur non isolé / Toiture		RT Existant	0.04
Angle rentrant		RT Existant	0.6
Angle sortant		RT Existant	0.14
Liaison en T mur/refend		RT Existant	1.05

2.4.4 INFILTRATIONS D’AIR

Des mesures de perméabilité à l'air vont être réalisées dans le cadre la faisabilité énergétique du bâtiment. Dans l'attente des résultats de ces mesures, la perméabilité à l'air est saisie par défaut. Les valeurs de perméabilité à l'air par défaut de la méthode TH-C ex sont données ci-dessous :

Construction	P4 m³/(h.²) sous 4 Pa		
	Degré d'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment (qualité des joints de fenêtres)		
	élevé (joints de fenêtres et portes de haute qualité)	moyen (fenêtres à double vitrage, joints normaux)	bas (fenêtres à simple vitrage, pas de joints)
Maison individuelle	< 0.9 (0.7)	1.15 à 2.3 (1.8)	> 2.3 (2.3)
Autres bâtiments d'habitation : bâtiments à usage de bureaux, d'hôtellerie, de restauration, d'enseignement, établissement sanitaire	> 0.8 (0.6)	0.8 à 2 (1.2)	> 2 (2)
Autres usages	< 1.5 (1.2)	1.5 à 3.3 (2.4)	> 3.3 (3.3)

Usage	Perméabilité par défaut (en m³/(h.m²))
Logement, bureaux, hôtels, restauration, enseignement, établissements sanitaires	1,7
Autres usages	3,0

Tableau 29 : Valeurs par défaut de la perméabilité des parois extérieures

La valeur prise en compte est donc : 3 m³/h.m²

3. ECONOMIES D'ENERGIE

3.1 BATIMENT AVANT TRAVAUX

Les hypothèses établies au §2 permettent d'établir le bilan thermique du bâtiment dans son état initial.

Les résultats du calcul thermique sont présentés ci-après :

Dépénitions (W/K)

Enveloppe (a)	Ventilation (b)	Ventilation et perméabilité (c)	Total (a+c)
---	---	---	---
14506.560	13598.520	15858.220	30364.780

Consommations en énergie primaire (kWhep/m²)

Chauffage	Refroid.	ECS	Ventil.	Aux.	Eclair.	PhotoV.	Total
---	---	---	---	---	---	---	---
202.522	29.700	0.000	108.250	52.244	54.578	0.000	447.295

Avec une SRT (Surface de Règlementation Thermique) de 10 662m² considérée dans les calculs, au total pour le bâtiment les consommations sont de **4 769 059 kWhep/an**.

3.2 BATIMENT APRES TRAVAUX

Les consommations de chauffage peuvent être diminuées en limitant les déperditions par l'enveloppe et certains systèmes. Plusieurs pistes d'optimisation qui seront mises en place sont recensées dans le tableau ci-dessous.

N° Scénario	Description
1.	Adaptation des consignes de température (19°C en hiver et 26°C en été)
2.	Isolation de certains murs extérieurs et plancher bas du R+2
3.	Changement de certaines menuiseries simple vitrage en double vitrage
4.	Motorisation de certains ouvrants
5.	Remplacement des robinets thermostatiques
6.	Aménagement de la coupole avec ventilation double flux

1. Consigne à 19°C et 26°C

Dans la version existante, les locaux sont chauffés à 21°C et la salle Richelieu est climatisée à 23°C. Après les travaux, les locaux seront chauffés à 19°C (sauf la salle Richelieu, qui reste indépendante à 23°C), et la salle Richelieu sera climatisée à 26°C.

2. Isolation des murs et plancher bas du R+2

Avant les travaux de rénovation, la plupart des murs ainsi que le plancher bas au R+2 qui donne sur l'extérieur ne sont pas isolés et ont donc de mauvaises caractéristiques thermiques.

Dans cette version, le calcul est effectué avec :

- Murs extérieurs isolés par l'intérieur avec 80mm de fibre de bois, repérées comme étant déjà doublés (vert) ou à doubler (rouge) sur le plan de repérage d'intervention des parois en annexe.
- Murs de la cour intérieur isolés par l'extérieur avec 120mm de fibre de bois.
- Planchers bas du R+2 isolés par l'intérieur avec 60mm de laine de roche

Les caractéristiques thermiques prises en compte sont décrites dans le tableau ci-après.

Parois	Description (de l'intérieur vers l'extérieur)	Epaisseur	Conductivité	Rth	U _{parois}
		(m)	(W/m.K)	(m².K/W)	(W/m².K)
Mur extérieur doublé	Fibre de bois	0.100	0.038	2.63	0.27 – 0.33
	Pierres fermes-demi fermes	Variable suivant plans	1.4	Variable	
Mur sous-sol	Béton	0.60	-	-	0.7
Plancher haut et bas du sous-sol	Béton	0.25	-	-	2.15
Plancher R+2 sur galeries extérieures	Isolant – Laine de roche	0.06	0.038	1.55	0.43
	Pierre dures	0.03	2.3	-	
	Béton	0.05	0.55	-	
	Scories (fonte, roche, cendres)	0.05	0.25	0.20	
	Terre cuite	0.05	0.34	0.15	
	Lame d'air faiblement ventilée	0.15	1.35	0.11	
	Enduit plâtre	0.02	-	-	
Toiture Couverture zinc	Terre cuite	0.10	0.79	0.13	0.39
	Isolant – Laine minérale	0.10	0.044	2.27	

De plus, l'isolation par l'intérieur de certains murs est un bon moyen de réduire les ponts thermiques au niveau des angles, pris ici à 0.18 W/ (m.K) pour les angles rentrants après travaux, 0.02 W/ (m.K) pour les angles sortants après travaux et 0.41 W/ (m.K) pour les murs de refend.

3. Changement des menuiseries

Avant les travaux de rénovation, la plupart des menuiseries sont en simple vitrage et ont donc de mauvaises caractéristiques thermiques.

Dans cette version, le calcul est effectué avec des menuiseries en double vitrage sur l'ensemble des menuiseries repérées comme étant déjà remplacées (bleu) ou en futur remplacement (rouge) sur le plan de repérage d'intervention des menuiseries en annexe. Les caractéristiques thermiques prises en compte sont décrites dans le tableau ci-après.

Menuiserie	Description	Uw (W/m².K)	F. solaire hiver	TLw mini hiver
Fenêtre remplacées	Menuiserie Bois Double vitrage	1.5	0.46	0.6
Fenêtre non remplacées (DV)	Menuiserie Bois Double vitrage	2	0.59	0.6
Fenêtre non remplacées (SV)	Menuiserie Bois Simple vitrage	4.5	0.59	0.6
Porte	Porte pleine	2	-	-

Les menuiseries décrites comme étant en restauration ou en révision ne sont pas prises en compte dans les modifications du calcul d'économies d'énergie en raison du manque d'information sur les caractéristiques thermiques qu'elles pourraient atteindre.

De plus, le remplacement et la restauration de certaines menuiseries est un bon moyen de réduire la valeur de perméabilité à l'air, prise ici à 1.7m³/h.m².

4. Motorisation des ouvrants

Dans la version existante, aucune menuiserie n'est équipée de système permettant l'asservissement des ouvertures. Dans la réalité de l'utilisation du bâtiment, les espaces de passage ne sont donc jamais ou presque jamais ouverts. Le confort thermique des usagers en été peut en être impacté, de même pour les locaux sous toiture qui surchauffent plus que le reste du bâtiment en été.

Ici, le calcul est effectué avec des menuiseries équipées d'ouvertures automatiques (repérés par un point rouge sur les plans de repérage en annexe).

Ce scénario ne change que très peu les consommations de froid car il s'agit d'espaces non refroidis. Il est surtout intéressant du point de vue du confort des usagers dans les locaux cités (voir notice STD).

5. Remplacement des robinets thermostatiques

Dans la version existante, les radiateurs sont équipés de robinets thermostatiques assez anciens avec des performances non connues, ce qui peut augmenter les consommations de chauffage.

Après les travaux de rénovation, l'ensemble des radiateurs seront équipés de robinets thermostatiques neufs plus performants, dont la variation temporelle est de 0,25.

6. Aménagement de la coupole

Actuellement, la salle de la coupole est ventilée naturellement par ouverture des fenêtres. La coupole n'est pas climatisée par les groupes froids existant mais par des climatiseurs mobiles. Dans ce scénario, il est proposé de mettre en place un système ventilation double flux. Les travaux qui concernent la climatisation des locaux ne sont pas intégrés ici car ils feront l'objet d'autres études à la charge de la Maitrise d'Ouvrage.

3.3 RESULTATS

Les résultats du calcul thermique intégrant toutes les modifications citées dans le §3.2 sont présentés ci-après.

Ces résultats tiennent également compte des travaux effectués sur la CTA de la salle Richelieu en 2013 ainsi que de l'intervention qui sera effectuées sur les ampoules du bâtiment pour un passage en LED performantes.

Déperditions (W/°K)

Enveloppe (a)	Ventilation (b)	Ventilation et perméabilité (c)	Total (a+c)
---	---	---	---
10551.260	10381.550	11585.830	22137.090

Consommations en énergie primaire (kWhep/m²)

Chauffage	Refroid.	ECS	Ventil.	Aux.	Eclair.	PhotoV.	Total
---	---	---	---	---	---	---	---
56.142	10.822	0.000	79.264	36.030	37.700	0.000	219.959

Avec une SRT (Surface de Règlementation Thermique) de 10 717m² considérée dans les calculs, au total pour le bâtiment les consommations sont de **2 357 301 kWhep/an**.

Cette optimisation permet un **gain de 2 411 759 kWh** par an, **soit une baisse de 50.6%**.

4. DECRET TERTIAIRE

Le décret tertiaire concerne les propriétaires et locataires de bâtiments tertiaires, englobant tous les espaces d'activité de nature tertiaire d'une superficie supérieure ou égale à 1 000 m². Cette surface peut être cumulative pour des bâtiments abritant plusieurs entreprises ou composant un site avec plusieurs édifices. Les exceptions incluent les constructions temporaires, les lieux de culte, ainsi que les bâtiments liés à la défense, la sécurité civile, ou la sécurité intérieure du territoire.

La réglementation impose une réduction de la consommation d'énergie finale selon l'une des deux méthodes spécifiées à l'article L 111-10-3 du code de la construction et de l'habitation. Soit réduire de 40% d'ici 2030, 50% d'ici 2040, et 60% d'ici 2050 la consommation énergétique finale du bâtiment par rapport à une année de référence comprise entre 2010 et 2019, cette dernière ne pouvant être antérieure à l'année 2010, soit atteindre un niveau de consommation énergétique fixé en valeur absolue pour chaque type d'activité.

Pour accomplir ces objectifs, les propriétaires et locataires ont la possibilité de mettre en œuvre diverses actions, notamment l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments, l'installation d'équipements performants, ainsi que la mise en place de dispositifs de contrôle et de gestion active de ces appareils. Une autre approche consiste à influencer le comportement des occupants.

Dans le contexte de notre projet, l'évaluation du décret tertiaire sera effectuée en considérant la consommation énergétique finale du bâtiment par rapport à une année de référence choisie entre 2010 et 2019. Nous disposons de la consommation finale dès l'année 2013.

Les données issues de la simulation énergétique dynamique (SED) de la Comédie Française sont présentées dans le tableau ci-après.

Usages	Consommation électricité (KWhef)	Consommation CPCU (KWhef)	Consommation Fraicheur de Paris (KWhef)
Chauffage		345 048	
Refroidissement			84 572
ECS		4 755	
Auxiliaires de ventilation	642 055		
Auxiliaire de distribution	3 412		
Eclairage	225 447		
Usage spécifique	135345		
Consommations totale (KWhef)	1 440 635		

La consommation en énergie finale (Cef) totale du projet est estimée à **1 440 635 KWh**, soit **91.82 KWhef/m²**.

D'après la déclaration sur la plateforme OPERAT, la consommation en énergie finale de l'année 2013 est de 234.8 kWh/m².

Notation Eco Energie Tertiaire			
Entité	RICHELIEU		Catégorie Activité principale Culture et spectacles - Salle de spectacles vivants
Référence OPERAT EFA	302977145_75001_IHM_297724		
Adresse	PLACE COLETTE 75001 - PARIS	Région climatique	H1a
Bâtiment(s)	<input checked="" type="checkbox"/> Bâtiment en entier <input type="checkbox"/> Partie de bâtiment <input type="checkbox"/> Ensemble de bâtiments		
Consommation énergétique de la période de référence 2010-2019			
Consommation de référence brute (non ajustée)	234.8 kWh/m²/an	Année déclarée	2013

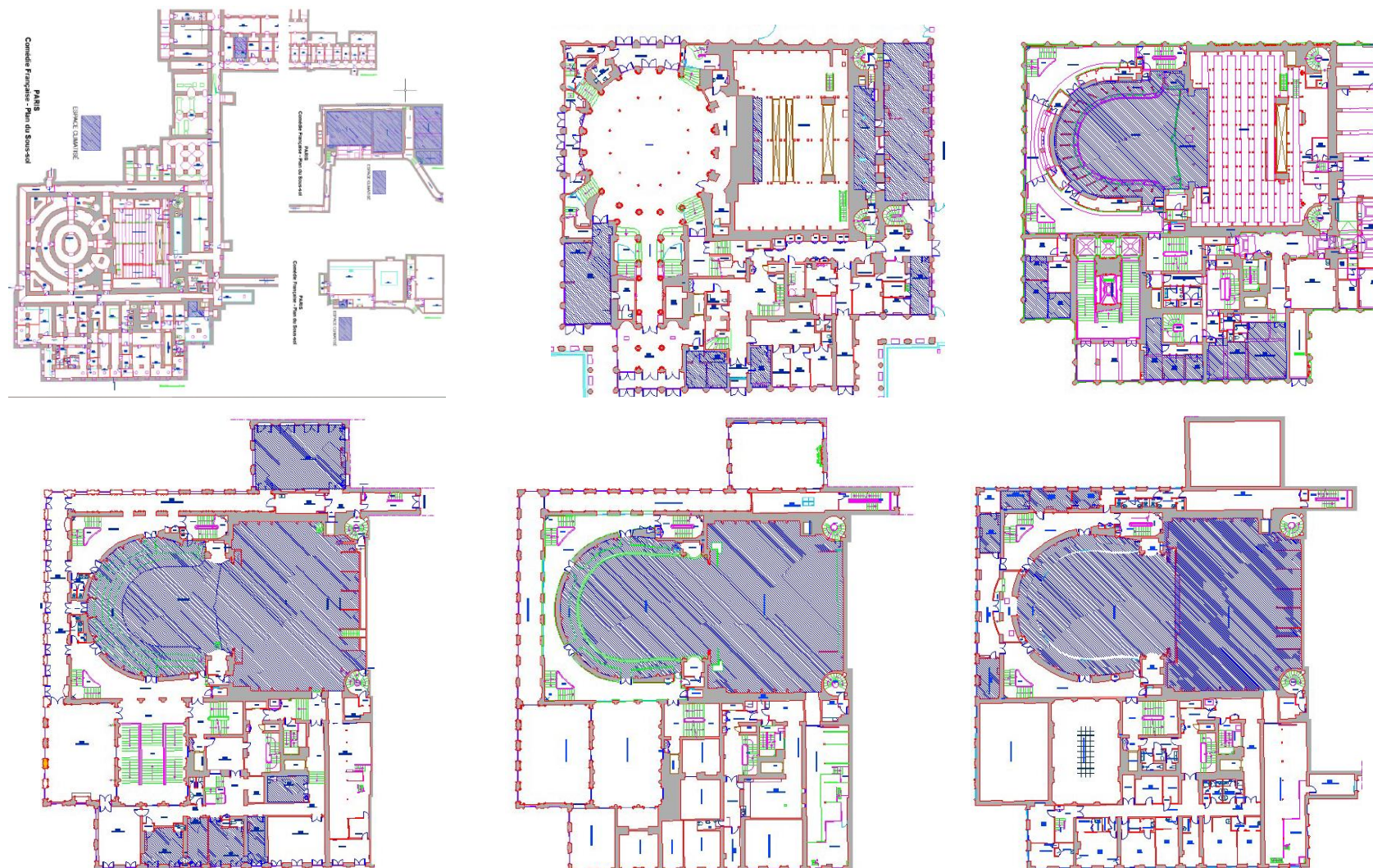
	Bâtiment avant travaux	Bâtiment après travaux
Consommation en énergie finale (KWh/m²/an)	234.8	91.8
Gain (%)	61%	
Objectif 2030 (- 40%)	Atteint	
Objectif 2040 (- 50%)	Atteint	
Objectif 2050 (- 60%)	Atteint	

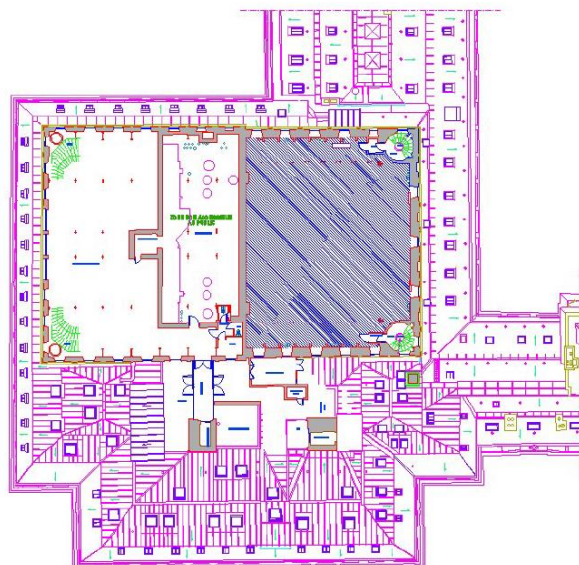
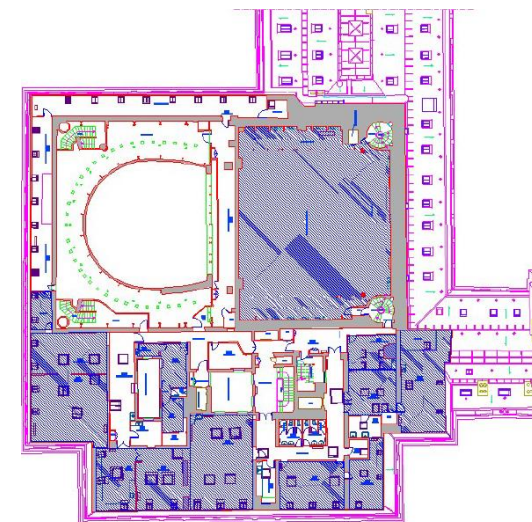
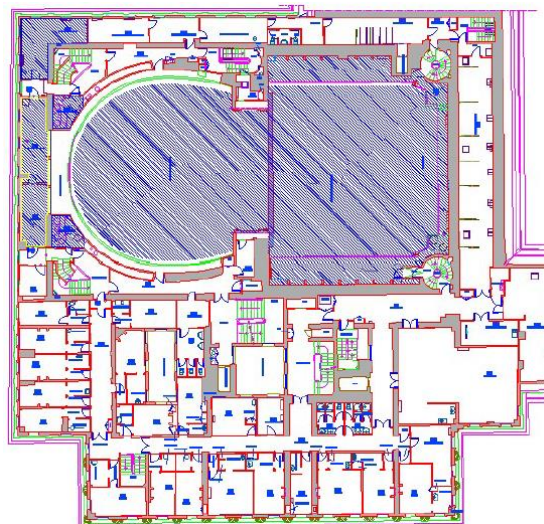
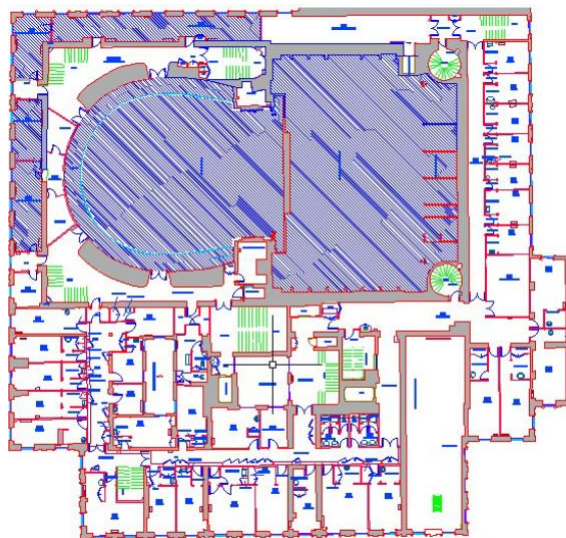
Avec une consommation en énergie finale avant travaux de **234.8 kWh/m²**, et **91.8 kWh/m²** après travaux, les études semblent montrer une réduction de 61% en énergie finale après travaux sur la base des consommations de 2013.

Le décret tertiaire pourra donc être respecté jusqu'à l'objectif 2050.

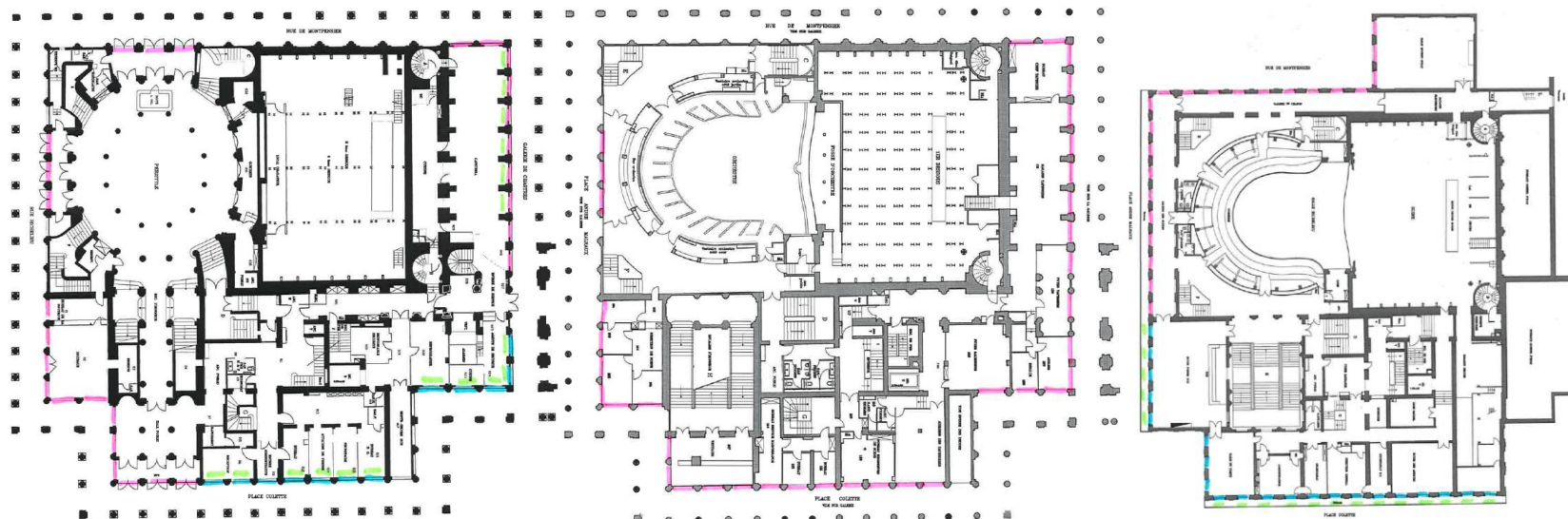
5. ANNEXES

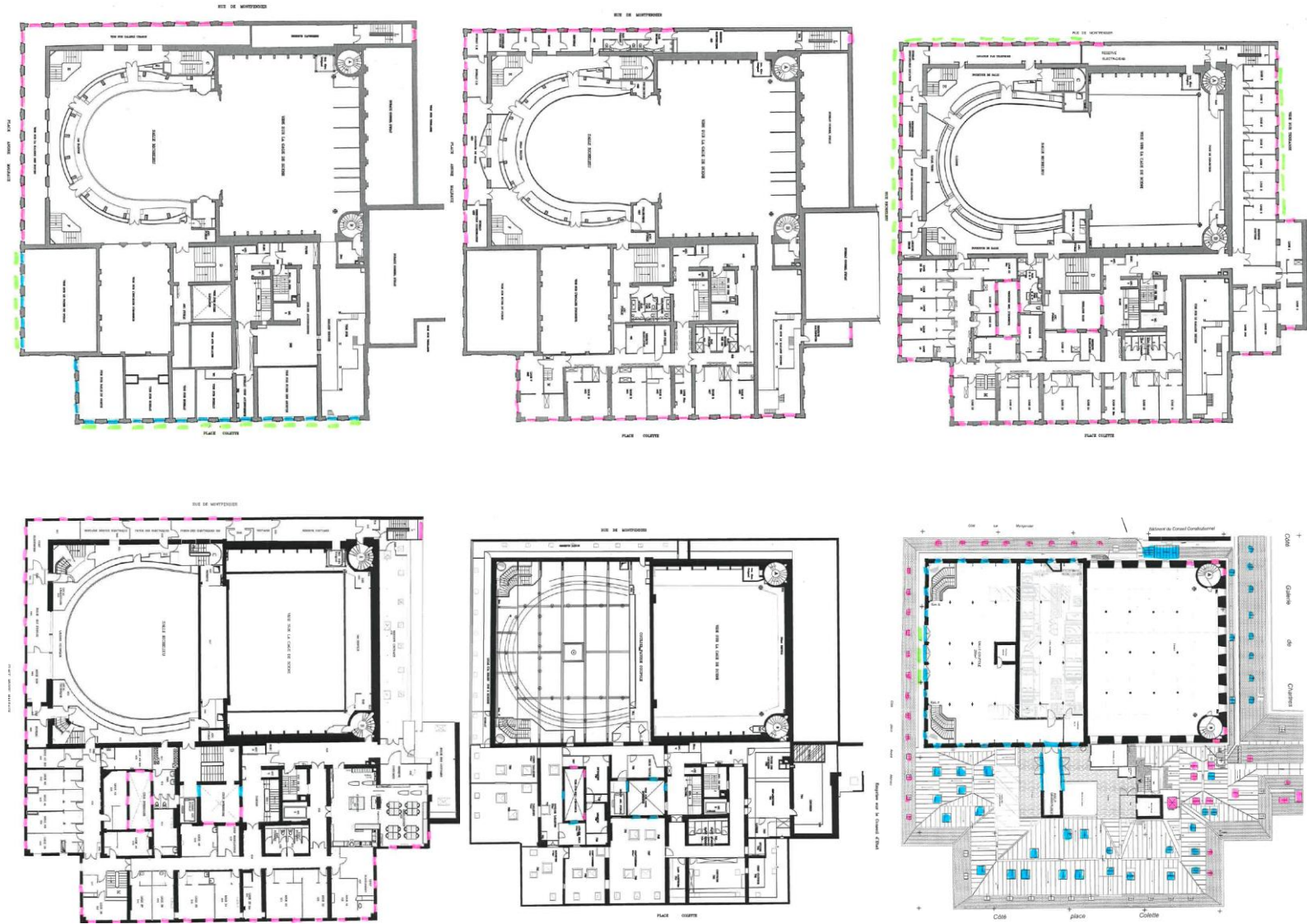
5.1 PLAN DE REPERAGE DES LOCAUX CLIMATISES AVANT TRAVAUX





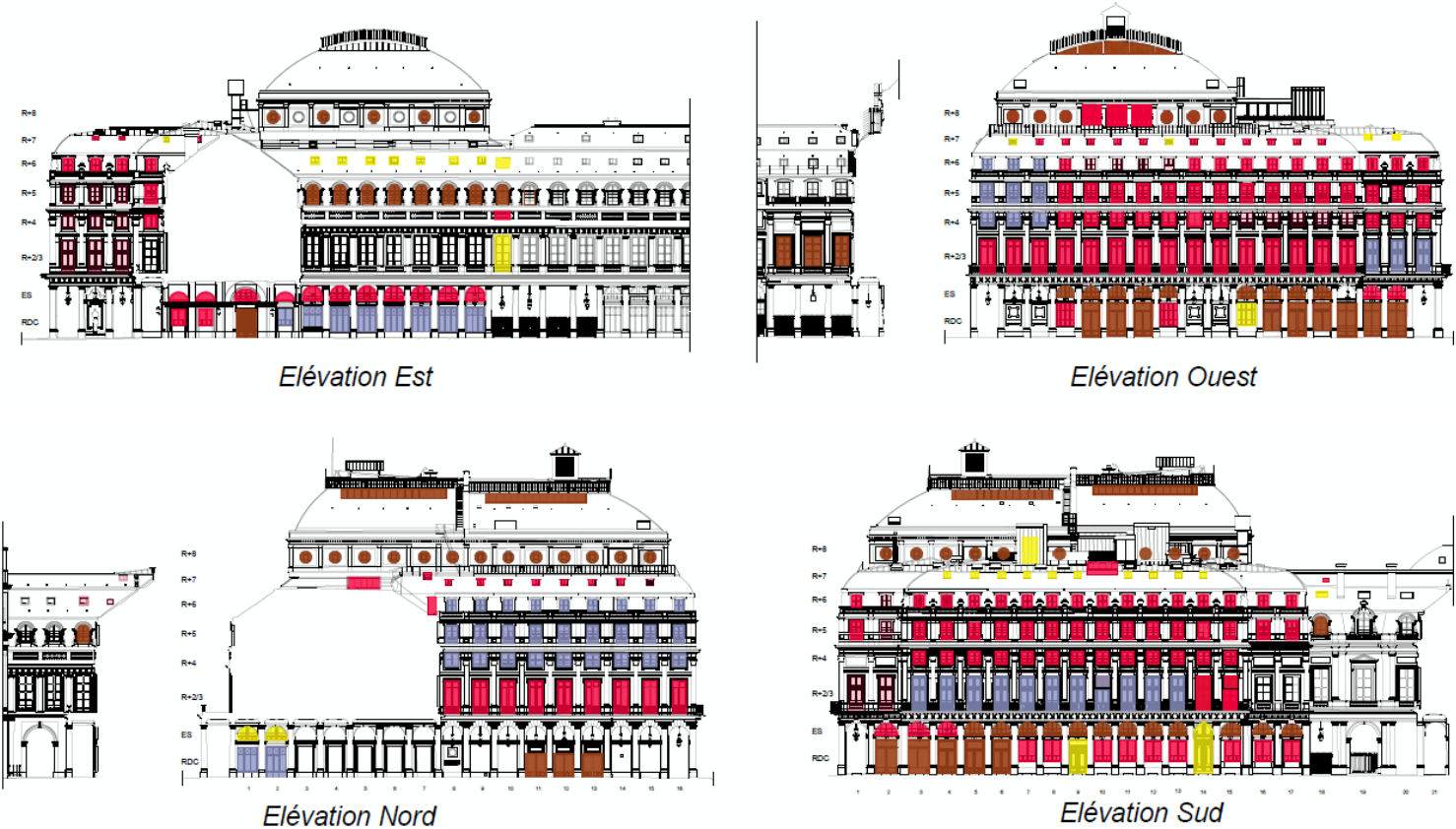
5.2 PLAN DE REPERAGE DES MENUISERIES SIMPLE ET DOUBLE VITRAGE AVANT TRAVAUX





5.3 PLAN D'INTERVENTION DES MENUISERIES

INTERVENTIONS PREVUES SUR LES MENUISERIES - Façades principales



LÉGENDE

Remplacement Restauration Révision Déjà remplacées ou en cours

Restauration menuiseries condamnées ou feintes

APS 75 - PARIS PALAIS ROYAL - COMEDIE FRANCAISE

RENOVATION THERMIQUE

Date : Janv 2024

ETAT PROJETE

Intervention prévue sur les Menuiseries

Elévation principale

MCA - COMEDIE FRANCAISE

MOE : BOM Architectes - Christophe BOTTINEAU - Architecte en chef des monuments historiques

Éch. 1/400

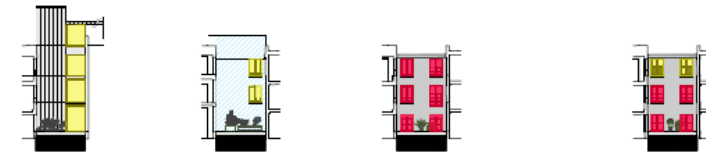
0 10 20 m

INTERVENTIONS PREVUES SUR LES MENUISERIES - Cours intérieures et couvertures

Cour intérieure :



Cour mars :



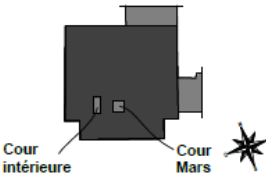
Ouest

Nord

Est

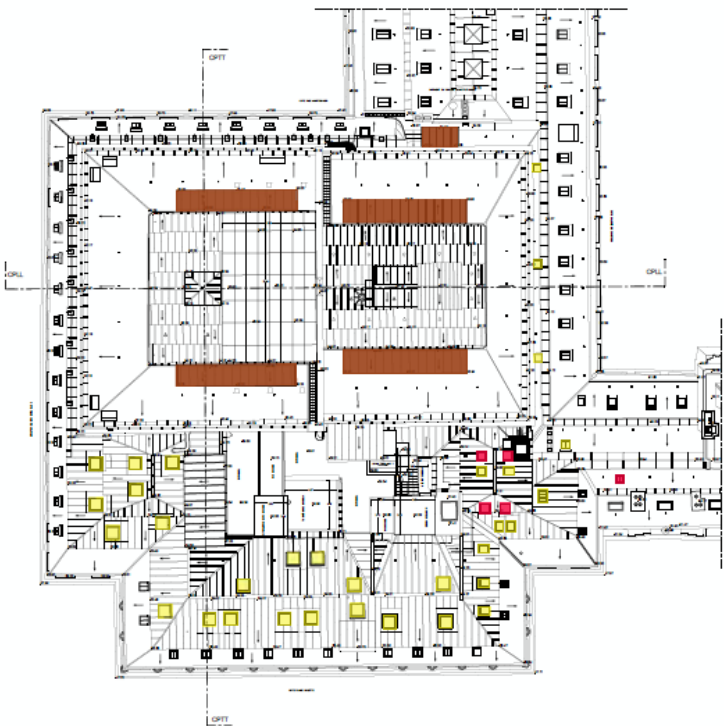
sud

Plan de localisation :



LÉGENDE

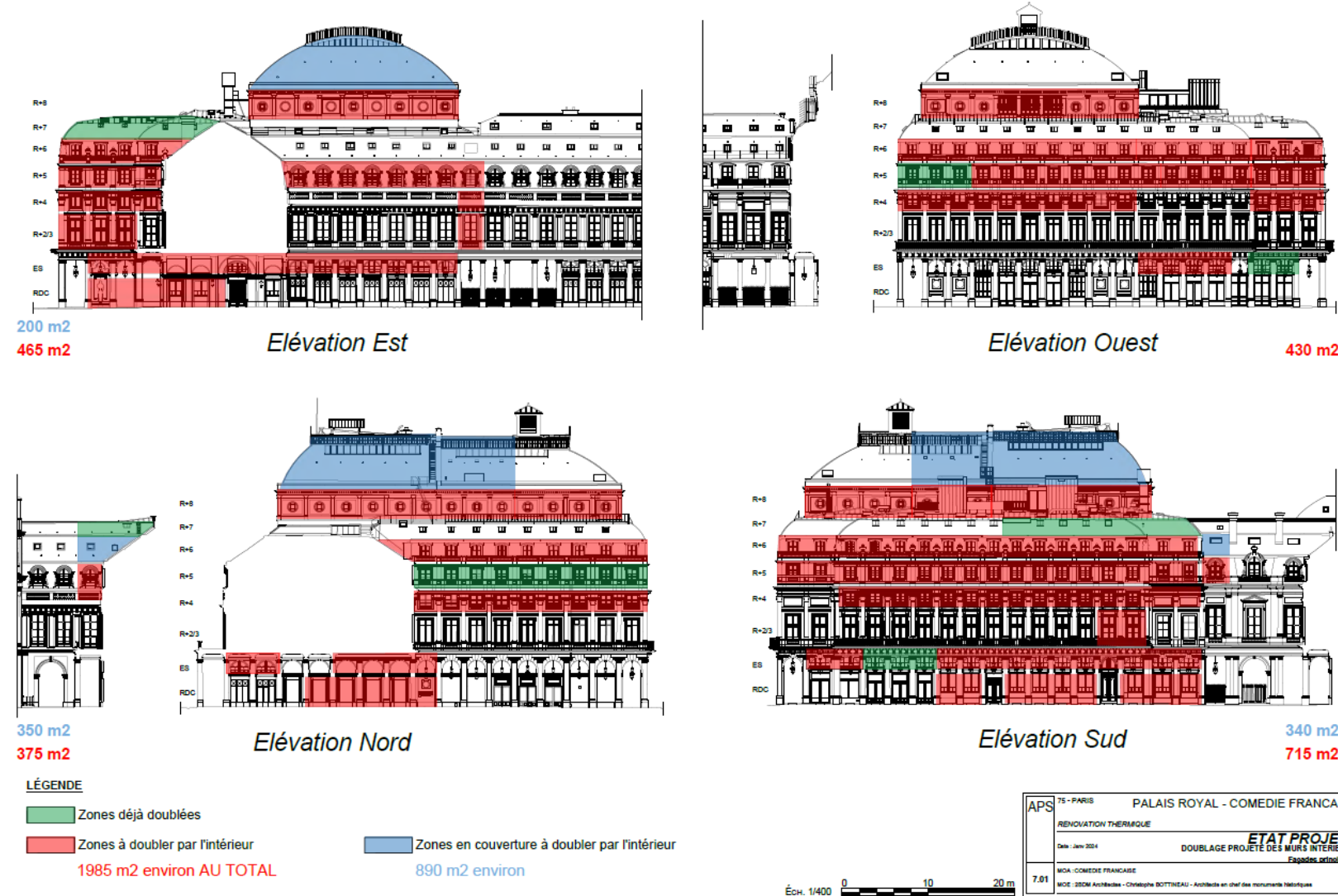
Remplacement Restauration Révision Menuiseries devant bouchement



APS	75 - PARIS	PALAIS ROYAL - COMEDIE FRANCAISE
	RENOVATION THERMIQUE	
	Date : Janv 2024	Interventions prévues sur les menuiseries Cours intérieures et couvertures
3	MOA : COMEDIE FRANCAISE MOE : ISOM Architectes - Christophe BOTTINEAU - Architecte en chef des monuments historiques	

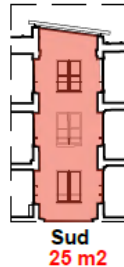
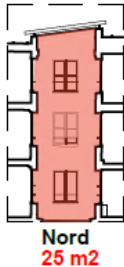
5.4 PLAN D'INTERVENTION D'ISOLATION

PROPOSITION DE REALISATION DES DOUBLAGES INTERIEURS - Façades principales

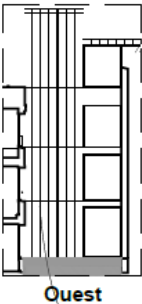


PROPOSITION DE REALISATION DES DOUBLAGES EXTERIEURS - Façades des cours

Cour intérieure :



Cour mars :

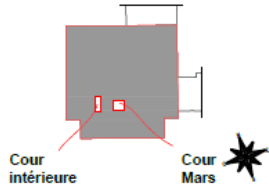


Il n'est pas nécessaire d'isoler la façade renfermant la cage d'ascenseur

Isolation extérieure initialement prévue mais intervention jugée non nécessaire. En effet il n'est pas nécessaire d'isoler la façade renfermant l'espace de circulation de l'escalier

Isolation extérieure initialement prévue mais intervention jugée non nécessaire, au vu du rapport thermographique.

Plan de localisation



LÉGENDE

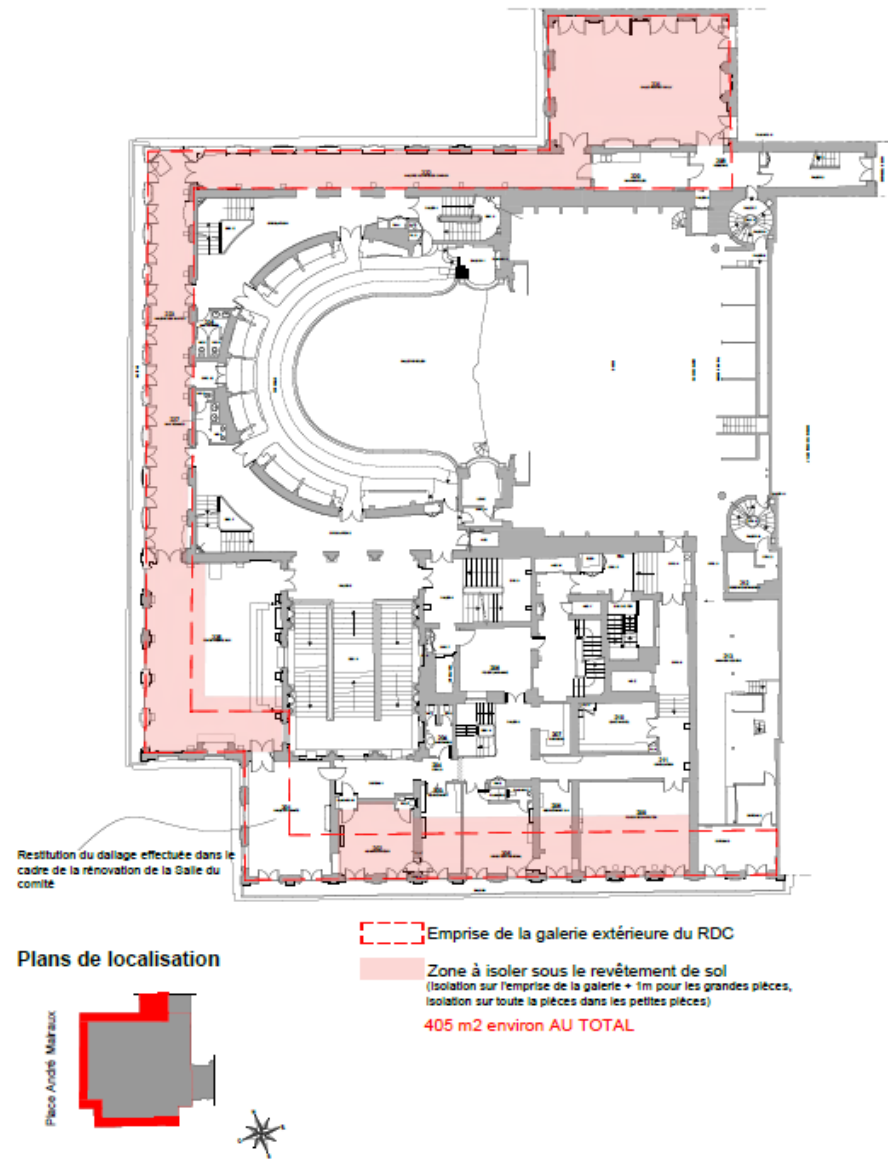
- Zones déjà doublées
- Zones à doubler par l'extérieur

180 m2 environ AU TOTAL

Éch. 1/200 0 5 10 m

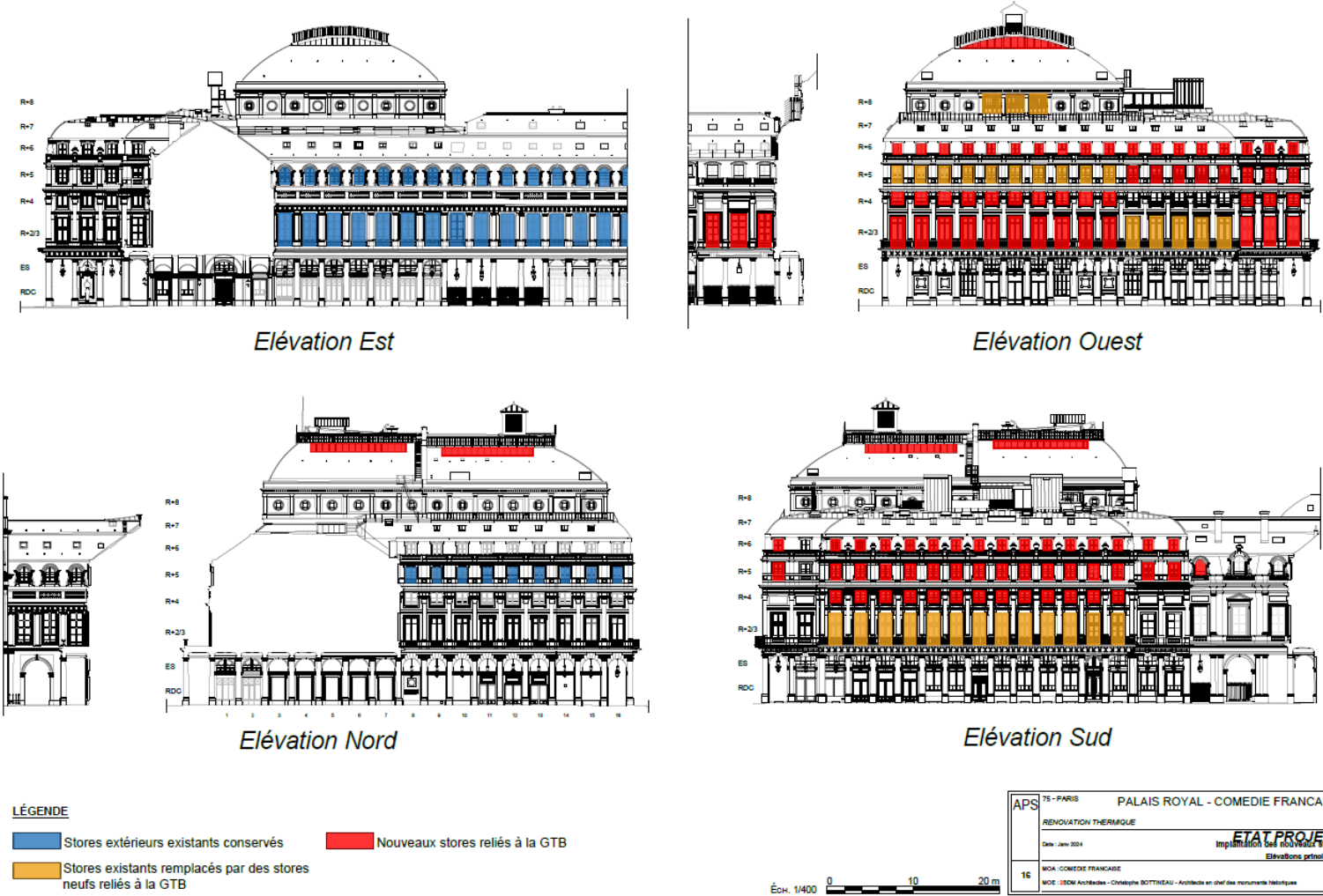
APS	TS - PARIS	PALAIS ROYAL - COMEDIE FRANCAISE
	RENOVATION THERMIQUE	
	Date : Janv 2024	ETAT PROJETE
		Proposition de réalisation des doublages extérieurs
8.01	MCA : COMEDIE FRANCAISE	
	MCI : 2SDM Architectes - Christophe BOTTINEAU - Architecte en chef des monuments historiques	

Repérage général des zones à isoler - R+2

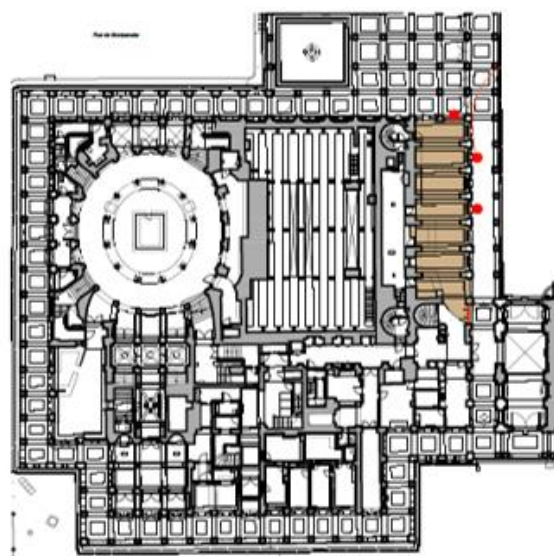


5.5 PLAN D'INTERVENTION DES PROTECTIONS SOLAIRES

Localisation des interventions sur les stores projetés - Façades principales

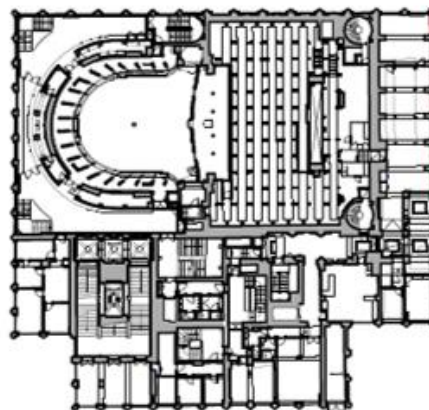


5.6 PLAN DE REPRAGE DES OUVERTURES AUTOMATIQUES (EN ROUGE)



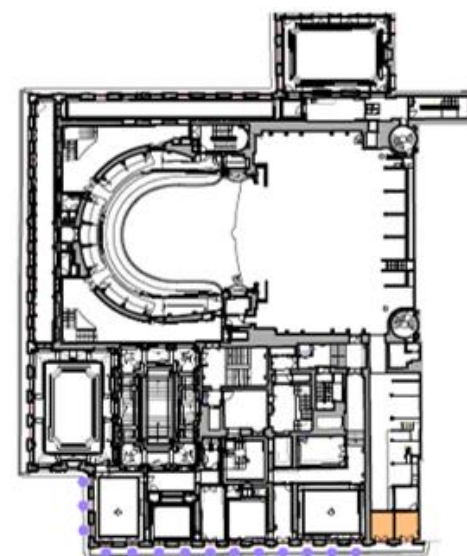
RDC

Pas d'autres ouvrants free-cooling pour des raisons de sécurité

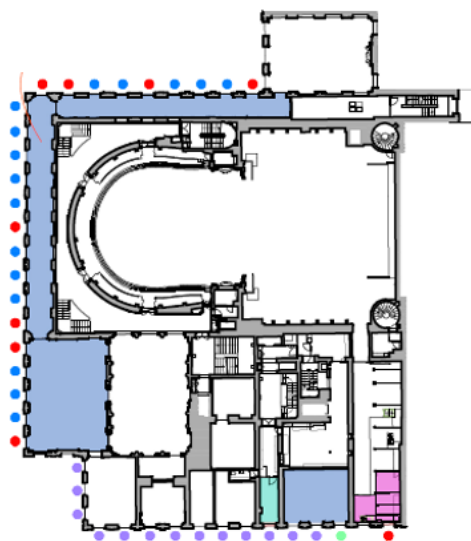


ES

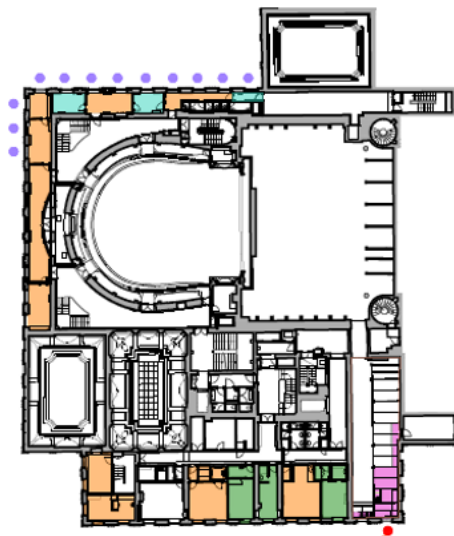
Pas d'ouvrant free-cooling pour des raisons de sécurité



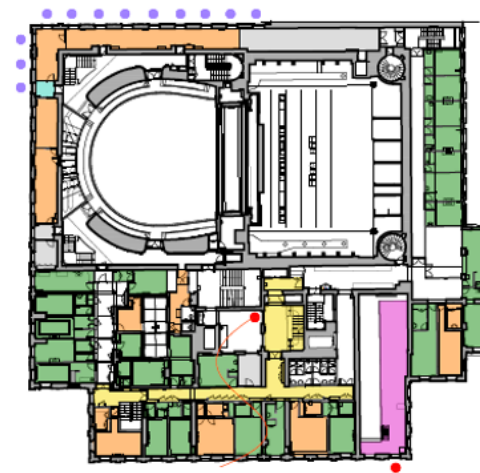
R+2



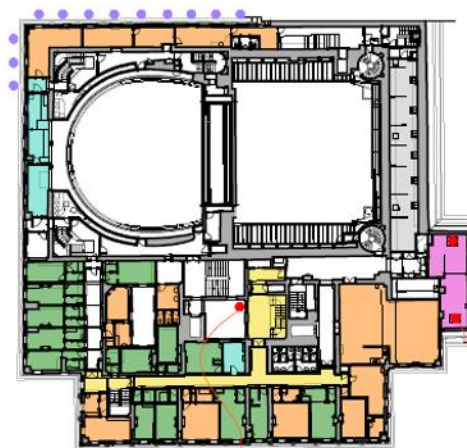
R+3



R+4



R+5



R+6




R+7




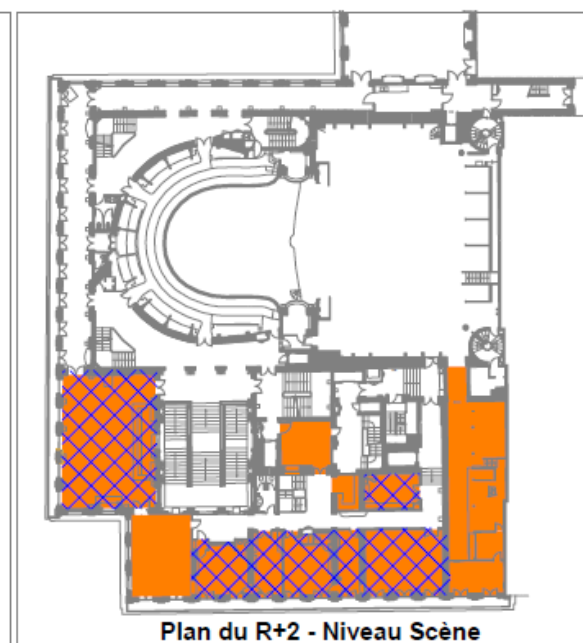
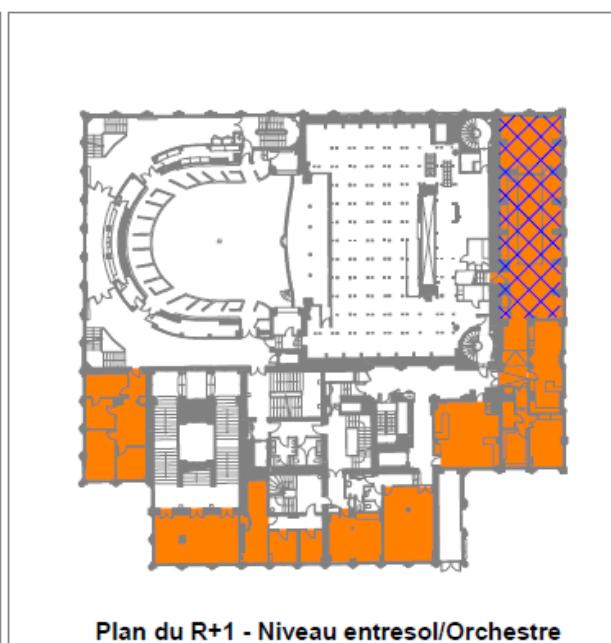
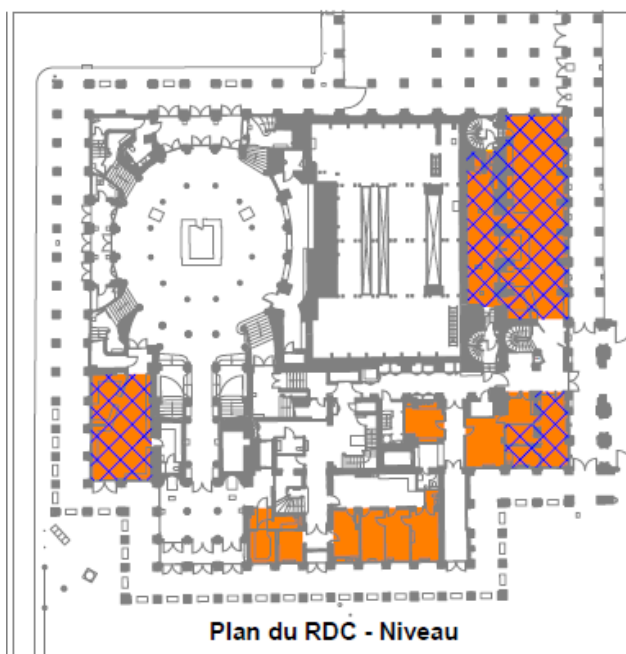
R+8

5.7 PLAN DE REPERAGE DES LOCAUX CLIMATISES APRES TRAVAUX

Légende :

 Zone Chauffée 19°C Jour / 16,5°C Nuit

 Zone Rafraîchie 26°C





Nota :

- La salle Richelieu est bien chauffée à 23°C et climatisée à 26°C.
- Le R+8 n'est pas rafraîchi contrairement aux indications sur les plans.