

Requalification d'un immeuble en ERP 2ème catégorie

à usage d'enseignement & tertiaire

4 – 6 rue SAINT – ELOI, 76000 ROUEN



Table des matières

1 – PRESENTATION DES INTERVENANTS	6
1.1 – CCI ROUEN METROPOLE	6
1.2 – IN&MA	7
2 – CONTEXTE	7
3 – OBJET DU MARCHE	8
4 – PRESENTATION DE L'IMMEUBLE	10
5 – LOCALISATION, PLUI & CLASSEMENT EXISTANT	12
5.1 - Localisation et Environnement urbain	13
5.2 - PLUi	13
5.3 – Classement existant	14
6 – SURFACES ACTUELLE DU BATIMENT & OBJECTIF DE LA REQUALIFICATION DE L'IMMEUBLE	15
6.1 – Surfaces actuelles en m ²	15
6.2 – Objectifs	16
7 – PROGRAMMES DU PROJET	16

7.2 – Requalification de l'immeuble en ERP	17
7.3 – Intégration au projet du programme de l'Ecole Supérieure de la Performance IN&MA	17
7.4 – Intégration au projet d'un ensemble de plateaux bruts à destination d'activité tertiaire	18
7.4.1 – Caractéristiques techniques des plateaux bruts	18
7.4.2 – Objectifs fonctionnels et programmatiques	19
7.4.3 – Anticipation technique et réglementaire	20
7.4.4 – Recommandations complémentaires	21
7.5 – D'une vision plus globale	21
8 – TABLEAU DES SURFACES EN FONCTION DU PROGRAMME IN&MA	22
9 – PIECES GRAPHIQUES ET SECTORISATION DES PRORAMMES CCIRM & IN&MA	25
10 – ANALYSE STRUCTURELLE ET REPERAGE DES CHARGES D'EXPLOITATION PROJETEES	30
10.1 – Structure actuelle de l'immeuble	31
10.2 – Repérage des charges d'exploitations existantes	32
10.3 – Repérage des charges d'exploitations projetées	33
10.4 – Repérage des hypothèses de modifications structurelles	35
11 – OBLIGATIONS : DECRET TERTIAIRE, DECRET BACS, RT	37
11.1 – Décret Tertiaire	37
11.2 – Décret BACS	38

12 – PROGRAMME FONCTIONNEL	39
12.1 – Planning prévisionnel	39
12.2 – Principes généraux du projet	40
12.2.1 – Les différents utilisateurs du site	40
12.2.2 – Gestion des flux	42
12.2.3 hypothèse d'intégration des ERP et réglementation applicable	43
12.3 – Construction (CO 1 à CO 60) et Désenfumage (DF 1 à DF 10)	44
12.3.1 – Conception et desserte (CO1 à CO5)	44
12.3.2 – Isolement par rapport aux tiers (CO6 à CO10)	45
12.3.3 – Résistance au feu des structures (CO11 à CO15)	48
12.3.4 – Couverture (CO16 à CO18)	48
12.3.5 – Façades (CO19 à CO22)	48
12.3.6 - Distribution intérieure (CO 23 à CO 26) et désenfumage (DF1 à DF 10)	49
12.3.7 – Solutions retenues pour l'évacuation des personnes en situation de handicap (GN 8, CO 34 §6 et CO 57 à CO 60)	50
12.3.8 - Locaux non accessibles au public et locaux à risques particuliers (CO 27 à CO 29)	50
12.3.9 – Conduits et gaines (CO30 à CO33)	51
12.3.10 – Volumes libres intérieurs (IT 263)	51
12.3.11 - Dégagements (CO 34 à CO 56)	54
12.4 – Installations techniques (CH 1 à CH 58, GZ 1 à GZ 30, EL 1 à EL 23, EC 1 à EC 12 et AS 1 à AS 11)	56
12.4.1 - Moyens de secours (MS 1 à MS 74)	56
12.5 – Evolution des espaces au sein du bâtiment	57
12.6 – Qualité des circulation internes	58
12.7 – Rationaliser les coûts d'investissement et d'exploitation	60
12.7.1 - Evaluer l'opération en coût global	60
13 – PROGRAMME TECHNIQUE	61

13.1 – Cadre performanciel général	61
13.1.1 – Principales exigences règlementaires	61
13.1.2 – Principales exigences de conception architecturale	63
13.1.3 – Prise en compte du coût global	67
13.1.4 – Limites de prestations	69
13.1.5 – Organisation du chantier	69
13.1.6 – Détail des exigences	69
13.1.7 – Récapitulatif des attendus QEB	75
13.2 – Etat des lieux et préconisations techniques	77
13.2.1 – Interventions préalables	77
13.2.2 – Clos et couvert	78
13.2.3 – Equipements de second œuvre	81
13.2.4 – Etat des lieux des installations techniques CVC	85
13.2.5 – Etat des lieux des installations électriques	101
13.3 – Synthèse des existants & préconisations simplifiées	123
13.3.1 – CVC PB	123
13.3.2 – Electricité : Synthèses des existants & préconisations simplifiées	127
13.3.3 – Analyses électricité	131
13.4 – Schéma directeur CVCD – PBS	133
13.4.1 – Hypothèses & bases de prédimensionnement	133
13.5 – Descriptif et recommandations	139
13.5.1 – Traitement des locaux superstructure R+1 à R+5	139
13.5.2 – Traitement des locaux du RDC	141
13.5.2 – Schéma directeur – GTB	146
13.5.3 – Schéma directeur électricité	147
13.3.4 – Signalétique	151
14 – REFERENCES REGLEMENTAIRES	153

1 – PRESENTATION DES INTERVENANTS

1.1 – CCI ROUEN METROPOLE



Les Chambres de Commerce et d'Industrie sont des membres bénévoles issu du monde économique local élus par leurs pairs. Elles exercent une mission d'intérêt général et sont en contact direct avec les besoins des entreprises.

Elles représentent les entreprises industrielles, commerciales et de services tant auprès des pouvoirs publics que des autorités étrangères afin de promouvoir le développement économique. Elles jouent également un rôle de soutien auprès des entreprises notamment en accompagnant créateurs et repreneurs de sociétés ou encore en œuvrant pour la formation professionnelle.

Les services proposés par la CCI Rouen Métropole :

- Accompagner la croissance, la compétitivité et la performance des entreprises de son territoire en proposant une gamme de services adaptée à la diversité de leurs projets et de leurs besoins : création, reprise, développement, transmission...
- Représenter auprès des pouvoirs publics l'ensemble des intérêts des entrepreneurs du territoire issus de l'Industrie, du Commerce et des Services.
- Former les jeunes et adapter les professionnels aux métiers et compétences recherchés par les entreprises.

- Participer à l'aménagement de l'espace économique.
- Faciliter l'accueil et la création des entreprises.

1.2 – IN&MA

Depuis 30 ans, IN&MA est l'École Supérieure de la Performance permettant aux Managers en Ingénierie d'Affaires et Managers Industriels d'intégrer les plus grandes entreprises, en France comme à l'international.

Présente sur l'ensemble du territoire français, IN&MA forme chaque année plus de 700 apprenants à intégrer les plus grandes entreprises.

Les formations proposées par IN&MA :

- BAC+3 – Responsable de Production et de Projets Industriels.
- BAC+3 – Responsable Opérationnel Achats et Approvisionnement.
- BAC+5 – Expert en Management de Projets Industriel et en Excellence Opérationnelle.
- Managers Achats et Approvisionnement.
- BAC+5 – Manager en Ingénierie d'Affaires.

2 – CONTEXTE

La ville de Rouen, reconnue pour son dynamisme étudiant, accueille chaque année plusieurs milliers d'apprenants. Grâce à un écosystème riche – logements, bibliothèques, réseaux de transport performants, infrastructures culturelles et sportives – elle s'impose comme un territoire privilégié pour les établissements d'enseignement supérieur, dont l'École Supérieure de la Performance IN&MA.

C'est au cœur de cette ville, au 4-6 rue Saint-Éloi, que se situe l'immeuble « Marco Polo », propriété conjointe de la SCI Talentis et d'IN&MA. Aujourd'hui, cet immeuble fait l'objet d'un ambitieux projet de requalification en Établissement Recevant du Public (ERP) de 2e catégorie.

Ce projet, porté conjointement par la CCI Rouen Métropole et IN&MA, vise à transformer un bâtiment à usage principal de bureaux (ERT) en un espace hybride, dédié à la formation, à la vie étudiante et à l'activité tertiaire, répondant aux normes actuelles en matière de sécurité, d'accessibilité et de performance énergétique.

La présente mission vise à encadrer cette transformation à travers une approche réglementaire, technique et fonctionnelle rigoureuse. Elle inclut notamment :

- Un état des lieux technique et réglementaire de l'existant ;
- La consultation du PLUi et des documents d'urbanisme ;
- Le calcul des effectifs projetés pour anticiper les seuils réglementaires ;
- Le changement de destination réglementaire de l'immeuble (ERT → ERP) ;
- La reconfiguration des espaces pour accueillir de nouveaux usages ;
- La définition des principes de sécurité incendie (désenfumage, compartimentage, évacuation) ;
- L'étude structurelle en vue des adaptations nécessaires ;
- Le dimensionnement des installations techniques ;
- L'estimation budgétaire des travaux.

L'opération nécessite la mobilisation de compétences pluridisciplinaires. Le maître d'œuvre, appuyé par des partenaires spécialisés, aura pour mission de traduire les ambitions du programme dans le respect des normes, des contraintes urbaines et des délais opérationnels.

3 – OBJET DU MARCHÉ

La présente mission s'inscrit dans une démarche de maîtrise d'œuvre complète visant la requalification de l'immeuble Marco Polo en Établissement Recevant du Public (ERP) de 2e catégorie, à vocation d'enseignement et tertiaire.

Elle couvre l'ensemble des phases du projet, depuis les études préalables jusqu'à la réception des ouvrages :

- APS – Avant-Projet Sommaire
- APD – Avant-Projet Définitif
- PC – Constitution et dépôt du Permis de Construire
- PRO – Études de Projet
- DCE – Dossier de Consultation des Entreprises
- AO & Analyse des offres
- VISA / SYNTH – Examen de la conformité du projet et le visa des études d'exécution
- DET – Direction d'Exécution des Travaux
- OPC – Ordonnancement, Pilotage et Coordination
- AOR – Assistance aux Opérations de Réception

Cette mission déléguée auprès d'un groupement permettra d'intervenir à tous les niveaux de prise de décision d'abord en amont de la réhabilitation, c'est à dire autant sur la partie conception que sur la partie étude. Le but de la mission sera préparer l'opération et anticiper tous les éléments nécessaires au bon déroulement de ces derniers et de suivre le projet jusqu'à sa réception notamment sur les points suivants :

- Concevoir le projet.
- Déterminer l'ensemble des besoins via des études préalables fournies ou à réaliser qui soulèvera tous les prérequis indispensables du maitre d'ouvrage vis-à-vis du projet.
- Proposer des notes de synthèse et des approches techniques et budgétaires.
- Analyser la faisabilité technique, financière, environnementale et juridique de la construction.
- Définir les programmes de travaux, gérer les délais.
- Participer en votre nom à toutes les réunions.
- Assister et aider à gérer la validation des différentes phases du projet.

Le titulaire du présent marché, tout au long de sa mission, sera force de proposition au regard de son expérience sur des projets similaires notamment sur les aspect réglementaires, technique, sécuritaire et environnementaux.

Les caractéristiques principales sur cette mission sont les suivantes : Analyser – Définir – Etudier – Identifier – Proposer – Présenter – Appréhender – Synthétiser – Suivre une ligne directrice.

La mission implique une proactivité constante, une expertise éprouvée en projets similaires, et une capacité à articuler enjeux techniques, réglementaires, financiers et environnementaux.

4 – PRESENTATION DE L'IMMEUBLE

L'immeuble a été développé par CIRMAD PROSPECTIVES et construit entre 2001 et 2003 sous Permis de Construire datant du 25 novembre 1999 sous la référence N°7654099 5 8035 et Permis de Construire Modificatif du 21 décembre 2000.

Il est classé comme immeubles de bureaux avec présence d'espaces déclarés ERP.

Immeuble livré en 2003, considéré comme “très fonctionnel”, permettant une reconfiguration selon les besoins :

- 7220 m² de bureaux
- 450 m² de locaux techniques
- Un restaurant inter-entreprises, un espace crèche, un espace fitness, une infirmerie
- 456 places de stationnement en sous-sol
- Un atrium monumental et un patio central végétalisé
- Structure béton mixte (traditionnel + DPA), façades rideaux vitrées sur atrium.

Classé initialement comme bâtiment de bureaux, l'immeuble intègre déjà des surfaces partiellement déclarées en ERP (5e et 4e catégories, types W, M, N). Une rénovation énergétique d'envergure a été conduite en 2012-2013, avec un double objectif de certification HQE Rénovation et BBC Rénovation.

Le bâtiment se compose de 7 niveaux, dont 6 en superstructure, offrant un fort potentiel de modularité pour les nouveaux usages projetés.



5 – LOCALISATION, PLUi & CLASSEMENT EXITANT



5.1 - Localisation et Environnement urbain

Le bâtiment est situé en plein centre-ville de Rouen, proche de l'église St Eloi, en zone classée au titre du patrimoine (ABF).

L'implantation du Marco Polo s'est faite dans le respect de l'environnement proche en termes de vues, d'ensoleillement et de nuisances acoustiques. Le bâtiment offre des vues agréables sur la seine et les toitures « basse » végétalisées. De plus, la configuration en U du bâtiment permet de se protéger du vent sur une partie des façades. Enfin, des terrasses et des passerelles sont accessibles pour les usagers à toute période de l'année.

Les transports en communs (bus, cars, métro) sont tous disponibles à moins de 200m.

Le parking est balisé au sol pour la sécurisation des accès piétons et vélos.

5.2 - PLUi

L'immeuble est situé au 4-6 rue Saint-Eloi, sur la parcelle 000 ZK 77 d'une surface de 5 878m².et se situe dans la zone UAA du PLU de Rouen.

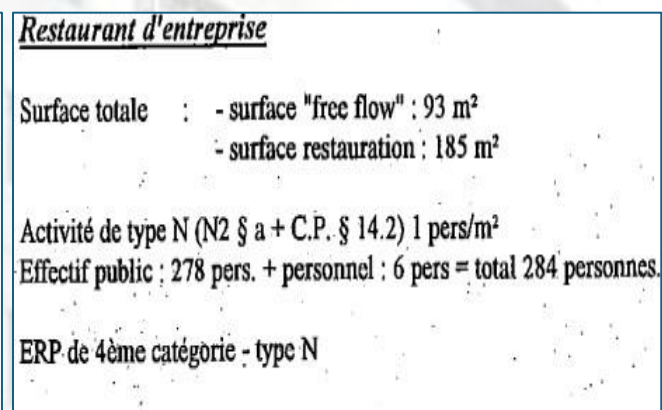
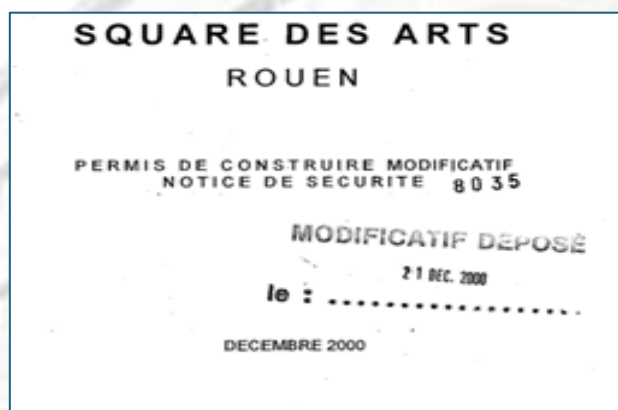
Le règlement ne comporte aucune contrainte particulière quant à un changement de destination du bâtiment. Un usage à destination universitaire est autorisé.

S'agissant d'un équipement et d'une construction existante, le PLU n'exige pas spécifiquement la création de places de stationnement automobiles ou vélos. Il est à noter néanmoins que comme le projet sera soumis au dépôt d'un permis de construire, car nécessitant un changement de destination du bâtiment avec modification des façades.

5.3 – Classement existant

L'immeuble a initialement été construit comme un immeubles de bureaux intégrant 3 établissements ERP :

- Espaces de Bureaux ERP de 5ème catégorie type W sur une partie du RDC et des niveaux R+1 à R+5 pour un ratio de 1pers/10m² et un effectif de 430 personnes au titre du personnel et 59 personnes au titre du public.
- Restaurant inter-entreprise en RDC de 4ème catégorie type N pour un effectif public de 284 pers pour un ratio de 1pers/1m².
- Deux commerces en RDC rue Saint-Eloi 5ème catégorie type M pour un effectif public de 53 et 67 pers, ratio 2 pers/3m².
- Parc de stationnement couvert type PS pour une capacité de 456 places.



Bureau rue St Eloi

Cet établissement sera considéré comme ERP de type W.

Commerce Rue Saint Eloi (Nombre = 2)

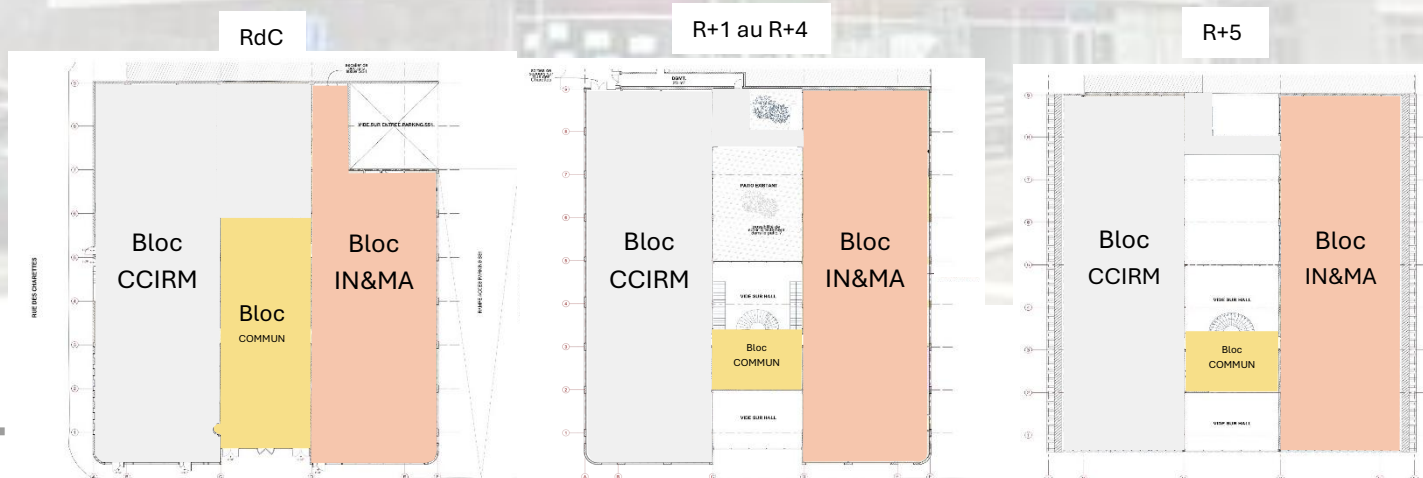
Surfaces : environ 100 m² et 80 m²
cf. article M2 § 1.a : 2 pers. / 3 m²
Effectif public : 67 et 53 personnes
5ème catégorie type M

Extraits de la notice de sécurité incendie jointe au permis de construire modificatif
du 21 décembre 2000.

6 – SURFACES ACTUELLE DU BATIMENT & OBJECTIF DE LA REQUALIFICATION DE L'IMMEUBLE

6.1 – Surfaces actuelles en m²

	BLOC A CCIRM			COMMUNS	BLOC B IN&MA			TOTAL SU MARCO POLO
Niveaux	SU Privative	SU LT	SU Ext.CCI	SU Dégât	SU Privative	SU LT	SU Ext.IN&MA	
R+5	424,6	103,4	99,0	97,6	424,6	103,4	83,0	
R+4	584,6	0,0	39,1	60,2	584,3	0,0	22,5	
R+3	644,7	0,0	16,6	60,2	645,3	0,0		
R+2	640,4	0,0	16,6	60,2	640,3	0,0		
R+1	628,0	0,0	31,8	85,9	640,8	13,1		
RDC	863,6	0,0	0,0	276,2	471,6	0,0		
SS1	0,0	156,0	0,0	89,4	0,0	0,0		
TOTAUX	3 785,9	259,4	203,1	729,7	3 406,9	116,5	105,5	



6.2 – Objectifs

L'objectif de la requalification de l'immeuble Marco Polo est d'en faire un ERP de 2e catégorie, adapté aux besoins combinés :

- de l'école supérieure IN&MA (type R – enseignement),
- d'espaces mutualisés (type L – conférences, coworking),
- et d'activités tertiaires (type W – bureaux).
- La catégorie visée (2e) est compatible avec un effectif projeté d'environ 1100 personnes, réparties entre public et personnel.
- Un calcul consolidé des effectifs reste à réaliser selon l'article R.123-19 et suivant du CCH afin de garantir le respect du seuil maximal autorisé de 1500 personnes.

7 – PROGRAMMES DU PROJET

Note importante :

Les éléments, données ou informations communiqués dans le présent document, le sont à titre purement indicatif, afin d'éclairer les candidats sur la nature et les spécificités du besoin. Ils ne présentent aucun caractère contractuel, ne sauraient engager la responsabilité du pouvoir adjudicateur ou du groupement, ni se substituer à l'analyse propre des opérateurs technique, économique et de sécurité. Ces informations sont non exhaustives et susceptibles d'évolutions ultérieures, notamment en fonction des contraintes techniques ou des précisions apportées en cours de procédure.

7.1 – Mise en blanc, rénovation de l'immeuble

Comprenant :

- Curage complet de l'immeuble Marco Polo.

- Adaptation GO, renforcements ponctuels.
- Remplacement des murs rideaux et de l'ensemble des menuiseries extérieures par des façades vitrées à haute performance thermique et solaire.
- Nouveaux systèmes de CVC
- Rénovation de l'ensemble des corps d'états architecturaux.
- Remise en état du patio R+1.
- Remplacement des 2 ascenseurs.
- Remplacement de l'ensemble des parties techniques.

7.2 – Requalification de l'immeuble en ERP

Création d'un Etablissement Recevant du Public de 2ème catégorie pour un effectif de 1100 personnes pour l'ensemble du bâtiment :

- Adaptation gros-œuvre.
- Remplacement escaliers extérieurs et passerelles patio en 2UP du R+1 au R+5.
- Création escaliers intérieur 2UP du SS1 au R+4.
- Prolongation escalier existant 1UP Files 4/5 vers R+2.
- Compartimentage des circulations et lots architecturaux associés.
- Eclairage normal et secours des escaliers créés.

7.3 – Intégration au projet du programme de l'Ecole Supérieure de la Performance IN&MA

- Surface utile de 3 628.8m² répartie en différents Hub.
- Effectif de 506 personnes (étudiants et enseignants).
- Un espace de vie étudiante et de restauration.
- Un amphithéâtre de 157 places plan.

- Réalisation du cloisonnement Preneur et revêtements muraux associés.
- Traitement des revêtements de sols.
- Agencements sur mesure Tisaneries, casiers divers et équipements en tisaneries.
- Equipements techniques VDI, Sûreté, Climatisation DRV LT VDI.

7.4 – Intégration au projet d'un ensemble de plateaux bruts à destination d'activité tertiaire

Dans le cadre de la requalification de l'immeuble Marco Polo, une partie des surfaces sera livrée sous forme de plateaux bruts aménageables et livré avec socle technique conforme aux exigences ERP type W, spécifiquement destinés à accueillir des activités tertiaires variées (bureaux, coworking, professions libérales, etc.). Cette stratégie vise à offrir une souplesse maximale d'usage tout en garantissant un socle technique robuste et conforme aux exigences réglementaires.

7.4.1 – Caractéristiques techniques des plateaux bruts

Les plateaux seront livrés avec les prestations suivantes :

Structure :

- Dalles béton surfacées avec ragréage prêt à recevoir tout type de revêtement.
- Hauteur libre sous plafond $\geq 2,60$ m (hors plénum technique) dans la mesure du possible.
- Réservations verticales et trémies prévues pour les réseaux techniques et les gaines montantes.

Cloisonnement :

-
- Aucun cloisonnement intérieur, sauf locaux techniques et gaines verticales.
- Possibilité de cloisonnement modulaire (rails intégrés en plafond/plancher).

Traitement périphérique :

- Doublage thermique et acoustique des façades (isolant + parement BA13).
- Menuiseries extérieures posées, avec occultations solaires si nécessaires.

Sanitaires :

- Sanitaires communs livrés entièrement équipés (PMR inclus) dans les noyaux.
- Possibilité de création de sanitaires privatifs (attentes prévues).

Installations techniques en attente :

- CVC :
 - attentes hydrauliques ou frigorifiques (VRV/DRV), gaines verticales, réservations pour CTA ou splits.
- Électricité :
 - tableau divisionnaire posé, attentes pour éclairage, prises, VDI.
- Plomberie :
 - attentes pour kitchenette, lave-mains, évacuations EU/EV.
- VDI :
 - fourreaux et chemins de câbles prédisposés.

7.4.2 – Objectifs fonctionnels et programmatiques

L'objectif est de proposer un produit immobilier tertiaire flexible, attractif pour un large spectre de preneurs :

- Flexibilité d'aménagement : open space, bureaux cloisonnés, salles de réunion, espaces collaboratifs.
- Modularité technique : trames répétitives, réseaux sectorisés, réserves de puissance.
- Réversibilité : possibilité de reconfigurer les espaces sans intervention lourde.

Chaque plateau pourra être aménagé selon les besoins spécifiques du locataire, dans le respect d'une charte d'aménagement locataire définie par la maîtrise d'ouvrage.

7.4.3 – Anticipation technique et réglementaire

Afin de garantir la conformité réglementaire et la pérennité technique des aménagements futurs, les dispositions suivantes sont prévues :

- CVC :
 - Réseaux de soufflage et reprise prévus en faux plafond.
 - Attentes pour unités terminales (cassettes, gainables, ventilo-convecteurs).
 - Débits d'air hygiénique calculés selon Code du Travail ($25 \text{ m}^3/\text{h}/\text{pers}$) ou ERP ($18 \text{ m}^3/\text{h}/\text{pers}$), avec possibilité de modulation par CO_2 (en fonction de la catégorie du preneur).
 - Prédiposition pour régulation pièce par pièce (sondes CO_2 , thermostats).
- Électricité :
 - Réserves de puissance $\geq 90 \text{ W}/\text{m}^2$.
 - Tableau divisionnaire avec disjoncteurs modulaires.
 - Réseaux séparés : éclairage, prises de courant, VDI, sécurité.
 - GTB classe B obligatoire selon décret BACS (2023), à intégrer dès la conception.
- Sécurité incendie :
 - Compartimentage horizontal et vertical conforme au règlement ERP type W.
 - Dégagements dimensionnés selon effectif maximal projeté.
 - Attentes pour SSI (déclencheurs manuels, diffuseurs sonores, détecteurs).
 - BAES autotestables prévus dans les circulations.
- Accessibilité :
 - Circulations et sanitaires conformes à l'arrêté du 20 avril 2017.
 - Réservations pour équipements PMR (barres d'appui, lavabos adaptés).

7.4.4 – Recommandations complémentaires

Guide d'aménagement locataire à fournir, incluant :

- Contraintes techniques (charges admissibles, réseaux, hauteurs).
- Règles de sécurité incendie et accessibilité.
- Procédures de validation des travaux preneurs.
- Suivi technique :
 - Chaque plateau sera livré avec un DOE simplifié (plans, schémas, notices).
 - Un référent technique sera désigné pour accompagner les preneurs dans leurs aménagements.

7.5 – D'une vision plus globale

Créer un espace extérieur partagé accessible pour l'ensemble des occupants.



8 – TABLEAU DES SURFACES EN FONCTION DU PROGRAMME IN&MA

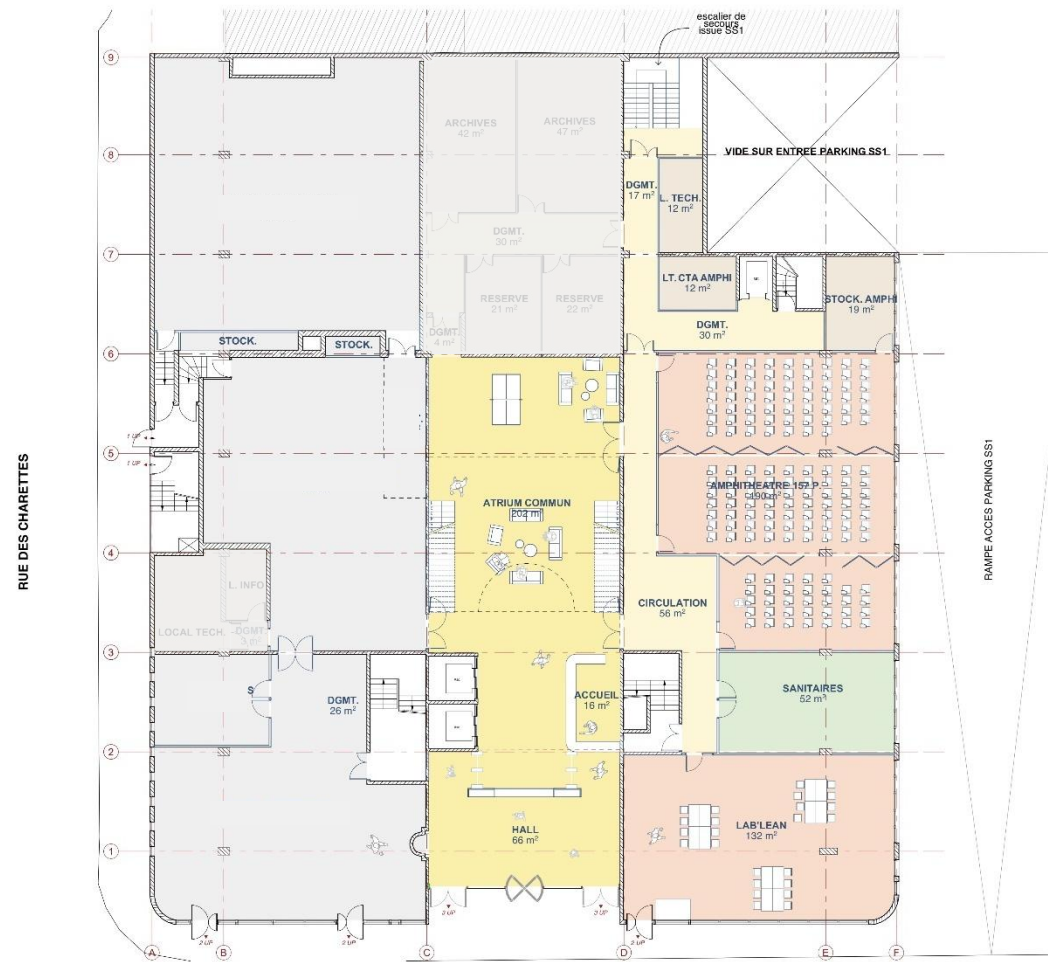
Typologie	Effectifs unitaires	Ratio	Surface unitaire	Quantité	Surface totale	Effectifs totaux
HUB Educatif						
Salles Tradi type 1	48	2,20m ² /pers	106m ²	1	106m ²	48
Salles Tradi type 2	26	2,20m ² /pers	57m ²	10	572m ²	260
Salles Tradi type 3 NODE	26	2,20m ² /pers	57m ²	0	0m ²	0
Salle Mode Projet "HUB Projet"	26	2,50m ² /pers	65m ²	4	260m ²	104
Salles Spécifiques "HUB EXEC"	26	2,80m ² /pers	73m ²	1	73m ²	26
Amphithéâtre	200	1,15m ² /pers	230m ²	1	230m ²	Non comptabilisé
Lab'lean	26	5,00m ² /pers	130m ²	1	130m ²	26
La fabrique - fab'lab	26	2,00m ² /pers	52m ²	1	52m ²	26
				19	1422m ²	490
HUB Corpo - Carrière RE						

Bureaux simples	2	12,50m ² /pers	25m ²	1	25m ²	2
Bureaux Doubles	2	8,00m ² /pers	16m ²	1	16m ²	2
Box Face To Face	4	2,00m ² /pers	8m ²	1	8m ²	
Accueil - Réception	1	12,50m ² /pers	13m ²	1	13m ²	
Rangements bureaux	2	1,50m ² /pers	3m ²	1	3m ²	
				5	65m ²	4
HUB Admin						
Bureau Direction	1	25,00m ² /pers	25m ²	1	25m ²	1
Bureaux simples	7	14,00m ² /pers	98m ²	1	98m ²	7
Openspace	4	9,00m ² /pers	36m ²	1	36m ²	4
Salle de Réunion	25	1,50m ² /pers	38m ²	1	38m ²	
Box Face To Face	5	2,00m ² /pers	10m ²	3	30m ²	
Salle de pause / restauration admin	16	2,50m ² /pers	40m ²	1	40m ²	
Salle des intervenants	15	2,00m ² /pers	30m ²	1	30m ²	
Rangements bureaux	23	1,50m ² /pers	35m ²	1	35m ²	
				10	331m ²	12
Vie Etudiante						

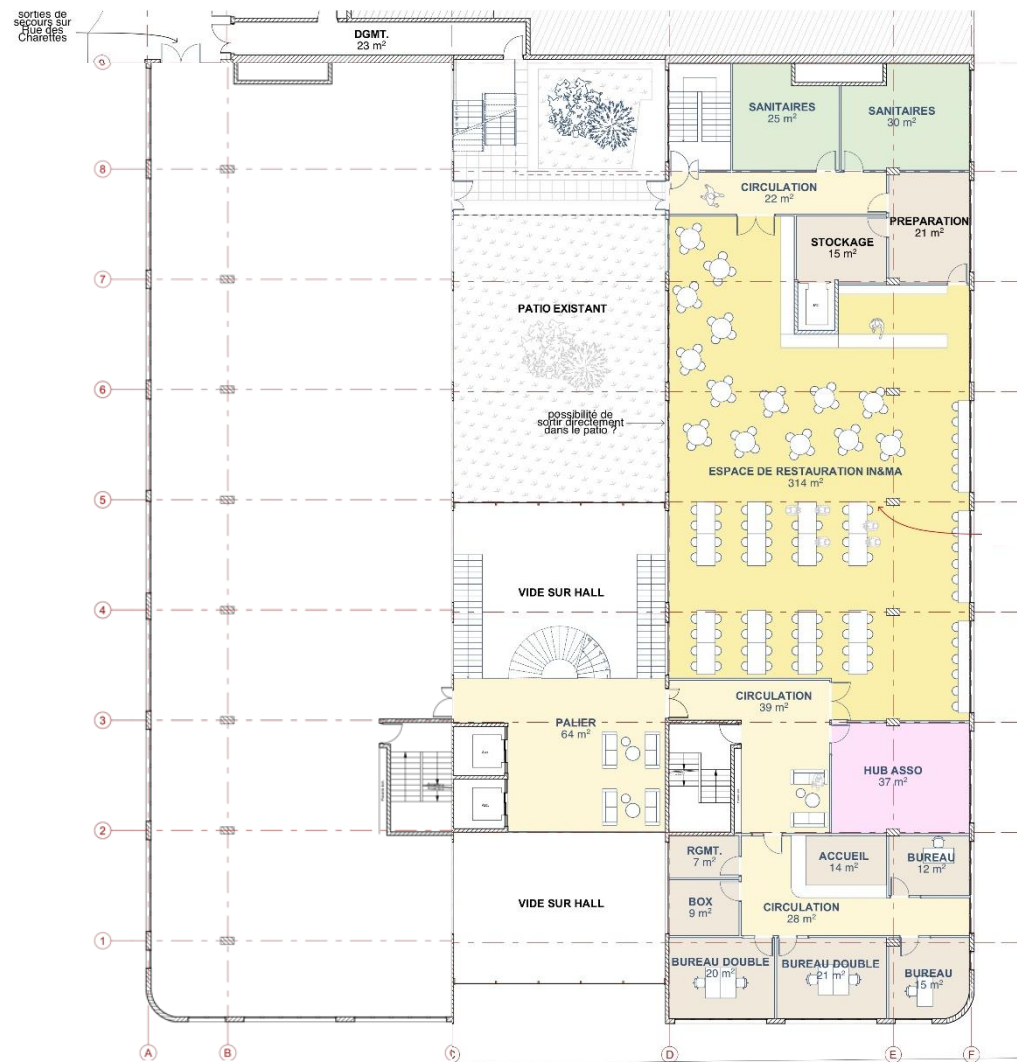
K' HUB + restauration	173	1,80m ² /pers	312m ²	1	312m ²	
HUB Assos	25	2,00m ² /pers	35m ²	1	35m ²	
				2	347m ²	0
Divers						
HUB Accueil			50m ²	1	50m ²	
Circulations Horizontales & Verticales			760m ²	1	760m ²	
Local rangement			20m ²	1	20m ²	
Espaces Techniques			25m ²	1	25m ²	
Sanitaires		18% des S ² par élèves	256m ²	1	256m ²	
				5	1111m ²	0

Il est à noter que les ratios sont à titre indicatifs et doivent être vérifiés et validés.

9 – PIÈCES GRAPHIQUES ET SECTORISATION DES PROGRAMMES CCIRM & IN&MA



Plan d'aménagement de RDC



Plan d'aménagement de R+1



Plan d'aménagement de R+3



Plan d'aménagement de R+4



Plan d'aménagement de R+5

10 – ANALYSE STRUCTURELLE ET REPERAGE DES CHARGES D'EXPLOITATION PROJETEES

Le bâtiment est construit sur un principe poteaux/poutres et planchers mixtes traditionnels prédalles et dalles alvéolaires portées. Les poteaux ont une section de 40*60cm et les poutres de 30*50cm. Les escaliers intérieurs sont réalisés en béton armé. Nous reportons aux pages suivantes la structure squelette de l'immeuble.

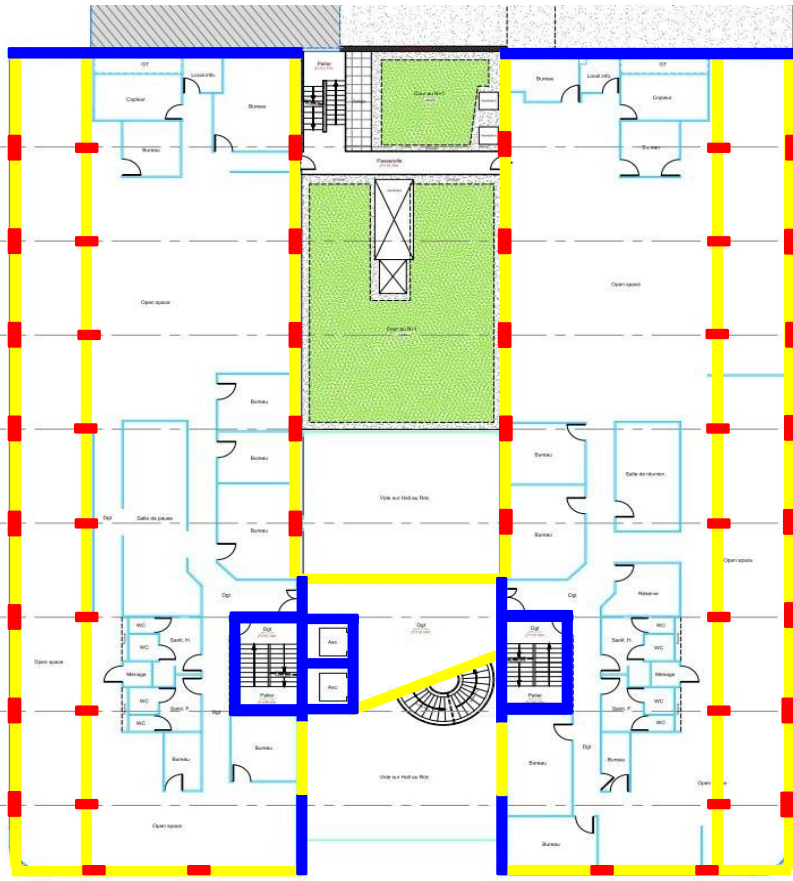
Les charges d'exploitation existantes hypothétiques retenues sont celles définies par la destination des locaux à la notice de sécurité au permis de construire modificatif de décembre 2000 et conforme à la norme NF EN 1991-1-1 (Eurocode 1 – Action sur les structures Partie 1-1) en vigueur (ancienne NF P 06.-001) : les espaces de bureaux au classement ERP type W sont donnés pour une charge d'exploitation de 250daN/m² en bureaux fermés et 350daN/m² en bureaux paysagers, les espaces de restauration ERP type N à 300daN/m² et les espaces magasin ERP de type M à 500daN/m².

Les planchers, majoritairement constitués de dalles alvéolaires précontraintes dans l'immeuble, nécessitent les documents d'exécution (DOE) du fabricant pour connaître leurs capacités portantes. On veillera donc à ce que les charges du projet soient au plus égale aux charges de l'immeuble conçu comme un bâtiment de bureau.

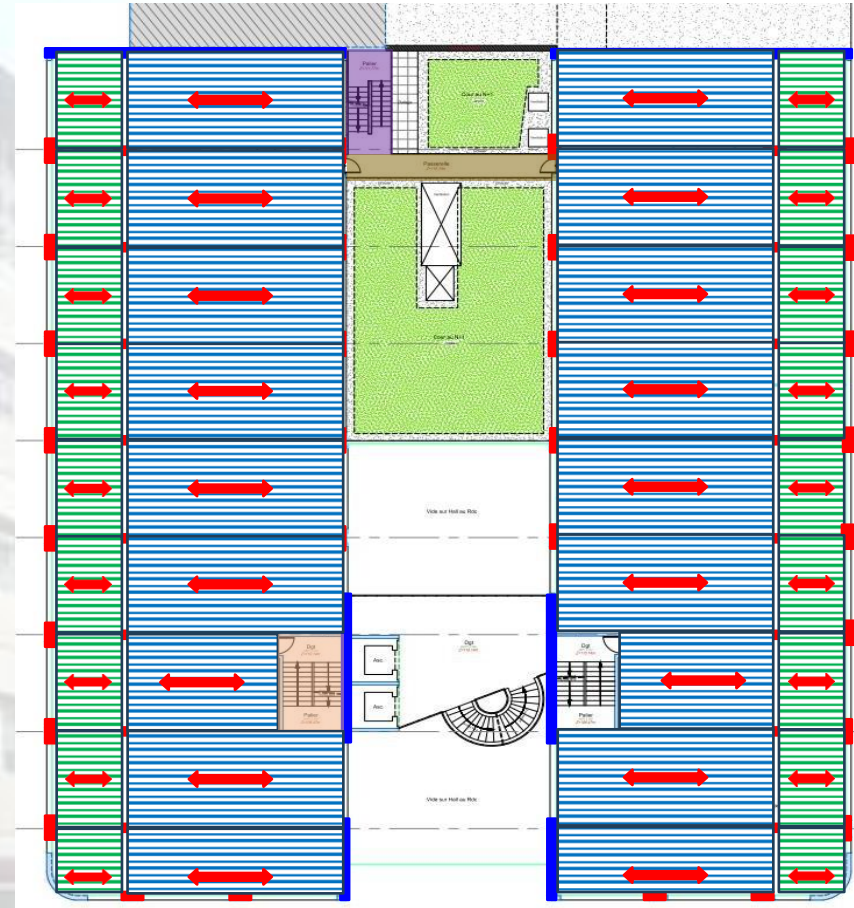
D'une manière globale, on considèrera que les DAP sont supposées conformes par rapport à l'isolation acoustique et qu'aucun besoin en chapes ou plancher haut ne sera nécessaire. Cela étant, ces données seront à confirmer par une étude structurelle en phase PRO.

Le projet de requalification de l'immeuble nécessite des adaptations structurelles dont la création d'ouvertures et le renforcement de certains planchers. Il conviendra de fournir une nomenclature des capacités de charges en fonction des usages du projet.

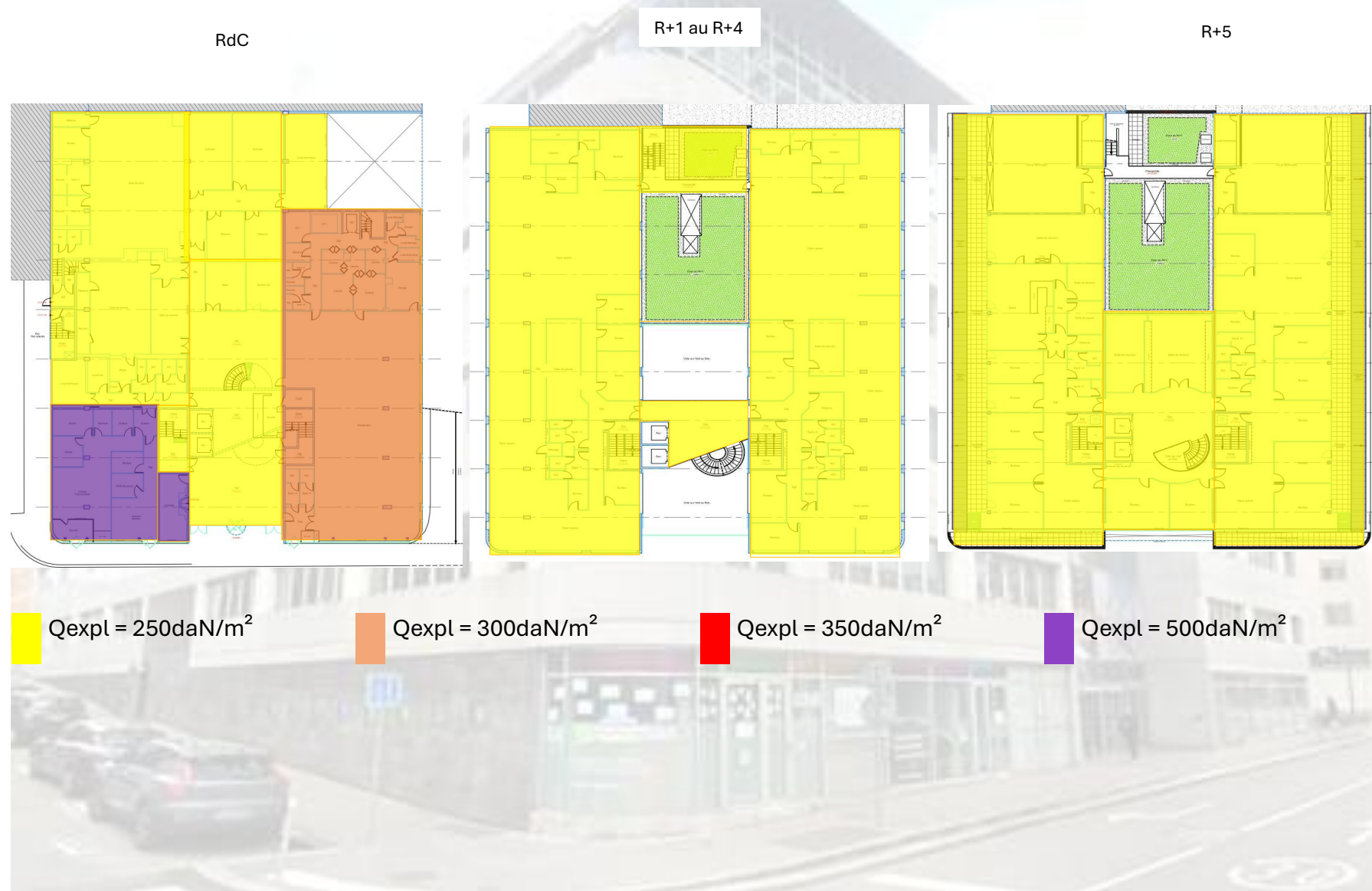
10.1 – Structure actuelle de l'immeuble



- Voile BA
- Poteau BA
- Poutre BA
- Escalier BA
- Escalier métal
- Passerelle métal
- ▨ Plancher TRADI
Prédalle
- ▨ Plancher DAP
- ↔ Sens de portée



10.2 – Repérage des charges d'exploitations existantes



10.3 – Repérage des charges d'exploitations projetées



Plan d'aménagement de R+1



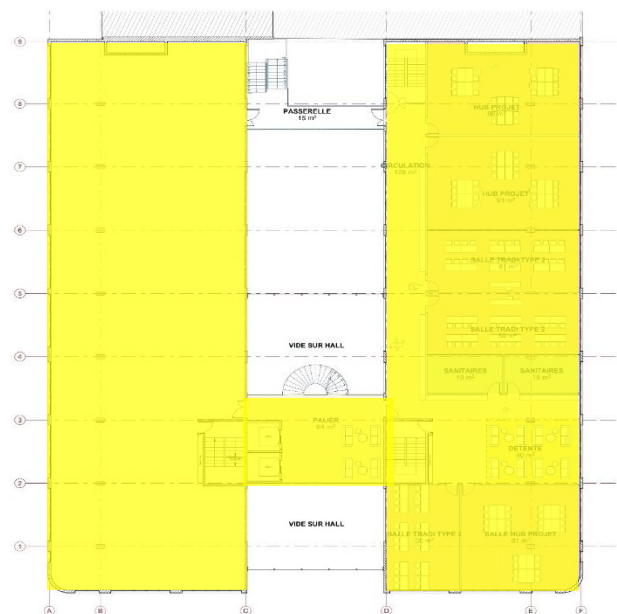
Plan d'aménagement de R+2

$Q_{expl} = 250 \text{ daN/m}^2$

$Q_{expl} = 300 \text{ daN/m}^2$

$Q_{expl} = 350 \text{ daN/m}^2$

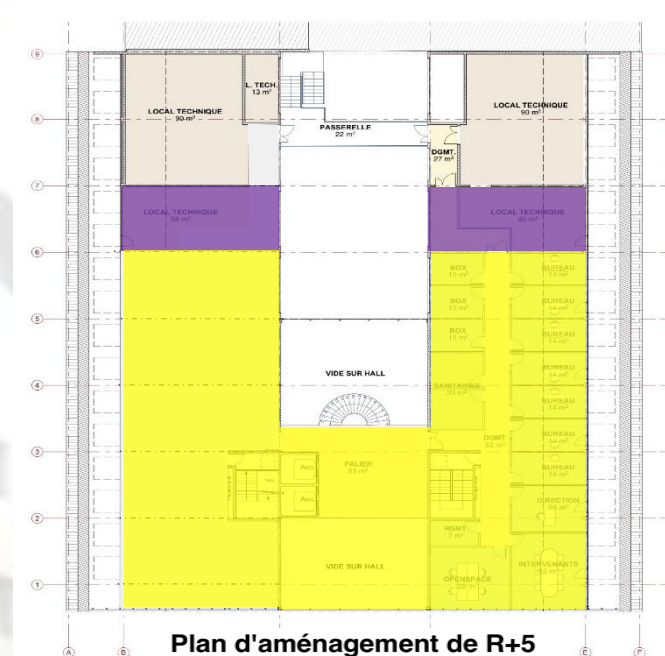
$Q_{expl} = 500 \text{ daN/m}^2$



Plan d'aménagement de R+3



Plan d'aménagement de R+2



Plan d'aménagement de R+5



$Q_{expl} = 250 \text{ daN/m}^2$



$Q_{expl} = 300 \text{ daN/m}^2$



$Q_{expl} = 350 \text{ daN/m}^2$



$Q_{expl} = 500 \text{ daN/m}^2$



10.4 – Repérage des hypothèses de modifications structurelles



Plan d'aménagement de R+1



Plan d'aménagement de R+2

- 1 – Démolition DAP pour création escalier 2UP, percements, trémies.
- 2 – Dépose Escalier Atrium.
- 3 – Ouvertures Voiles pour IS 2UP en escaliers.
- 4 – Renforcement PB pour création Amphithéâtre et LT CVC.
- 5 – Renforcement poutre palier R+1 pour création escaliers latéraux.

- 1 – Démolition DAP pour création escalier 2UP, percements, trémies.
- 2 – Dépose Escalier Atrium.
- 3 – Ouverture Voile pour passage IS en 2UP.
- 4 – Renforcement PB pour création restauration.
- 5 – Renforcement poutre palier R+1 pour création escaliers latéraux.
- 6 – Dépose Escalier pour passage en 2UP

- 1 - Démolition DAP pour création escalier 2UP, percements, trémies.
- 2 – Ouvertures Voiles pour IS 2UP en escaliers.
- 3 – Dépose Escalier et passerelle pour passage en 2UP.



- (G) (D)
- Plan d'aménagement de R+2**

- ### Plan d'aménagement de R+5

- in&ma**
École Supérieure de la Performance

11 – OBLIGATIONS : DECRET TERTIAIRE, DECRET BACS, RT

11.1 – Décret Tertiaire

Le programme devra prévoir l'intégration des dispositions du décret N°2019-771 du 23 juillet 2019 relatif aux modalités d'application de l'obligation d'actions de réduction des consommations d'énergie dans des bâtiments à usage tertiaire. En ce qui concerne la consommation énergétique des bâtiments à usage tertiaire, Le décret tertiaire fixe trois échéances pour les valeurs relatives de réduction de la consommation d'énergie : 40% d'ici 2030, 50% d'ici 2040, et 60% d'ici 2050, par rapport à l'année de référence. L'objectif est fixé par rapport à une consommation de référence qui ne peut pas être antérieure à 2010.

Le décret tertiaire concerne l'ensemble des locaux hébergeant des activités tertiaire et/ou les locaux ayant une surface de plancher supérieure ou égale à 1000m².

Compte tenu de la temporalité du projet, nous suggérons de viser l'objectif 2040 afin de ne pas avoir à entreprendre de nouveaux travaux lourds en cohérence avec la durée de vie moyenne des équipements techniques (15–20 ans).

Pour rappel, il est également possible de répondre aux exigences du décret tertiaire en respectant les objectifs « valeurs absolues » qui correspondent à un seuil de consommation maximal à ne pas dépasser.

Publié récemment, le premier arrêté « valeurs absolues » précise ces objectifs forfaitaires pour trois types de bâtiments, dont les établissements d'enseignement. Les données sont déclinées selon son activité, sa localisation et des facteurs d'usages (fonctionnement en et hors période de chauffage). Ces objectifs absolus sont pour l'instant connus à l'horizon 2030 uniquement

L'objectif retenu (absolu ou relatif) dépend de la performance énergétique initiale. Dans le cas du MARCO POLO, la difficulté repose sur le fait que dans le cadre d'un changement de destination de l'immeuble, l'éventuelle année de référence déclarée par le propriétaire actuel correspond à un usage de type tertiaire avec un effectif très réduit par rapport au programme d'occupation du projet.

11.2 – Décret BACS

Le décret BACS (Building Automation Control Systems), instaure une obligation pour certains bâtiments tertiaires à mettre en place un système d'automatisation et de contrôle, comme la GTB (Gestion Technique du Bâtiment). Le décret n°2023-259 du 7 avril 2023 relatif à la GTB a élargi cette obligation aux bâtiments d'une puissance entre 70 kW et 290 kW.

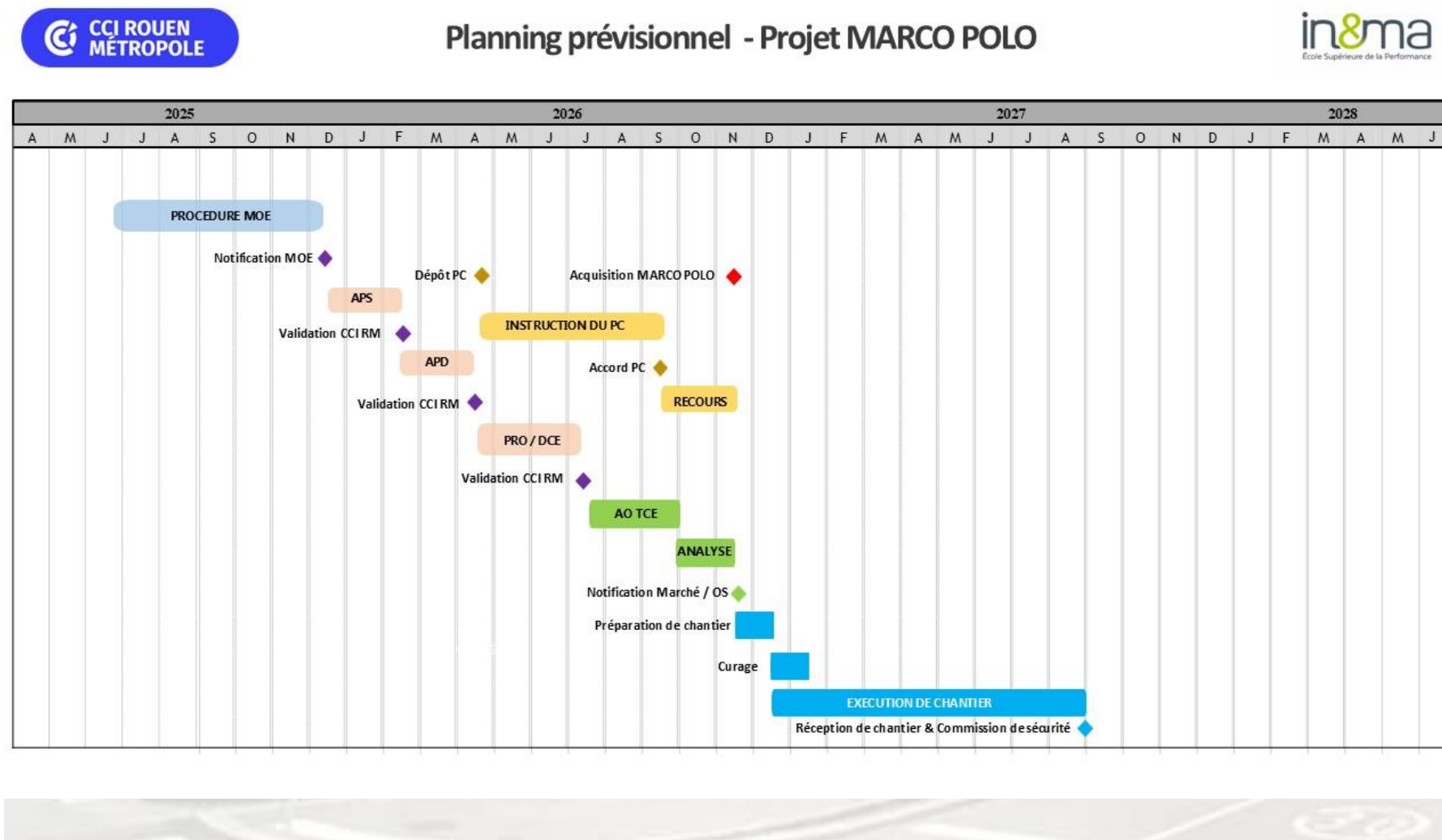
Le nouveau système GTB sera de classe B au minimum pour être conforme au décret BACS et à la norme EN 15232, permettant d'assurer les fonctionnalités suivantes :

- Régulation pièce par pièce pour le chauffage.
- Régulation avec une liste fixe de priorités pour les générateurs de chaleurs.
- Régulation de la distribution de chaleur et de climatisation sur la base d'un programme horaire.
- Régulation de la température du réseau de chauffage et de climatisation en fonction de la température extérieure.
- Régulation de la ventilation et de la climatisation en fonction de l'occupation.
- Régulation manuelle de l'éclairage par pièce ou par détection de présence.



12 – PROGRAMME FONCTIONNEL

12.1 – Planning prévisionnel



12.2 – Principes généraux du projet

12.2.1 – Les différents utilisateurs du site

Le public sera composé comme suit :

- Les apprenants d'IN&MA.
- Le personnel d'IN&MA.
- Les locataires.
- Public extérieur.

A – Rappel réglementaire

A.1 – Groupe du projet

Les établissements du 1er groupe sont dits « grands établissements » et ceux du 2ème groupe (5ème catégorie) sont dits « petits établissements ».

Catégorie envisagée pour le projet :

2^{ème} Catégorie

De 701 à 1 500 personnes

A.2 – Type du projet

Les établissements, répartis en types selon la nature de leur exploitation, sont soumis aux dispositions générales communes et aux dispositions particulières qui leur sont propres (R. 123-18 du Code de la Construction et de l'Habitation – CCH).

Type envisagé pour le projet :

R	Établissements d'éveil, d'enseignement, de formation, centres de vacances, centres de loisirs
L	Salles d'audition, salles de conférences, salles de réunions, salles de spectacles ou encore salles multimédia
W	Bureaux, les banques et les administrations

B – Rappels concernant la détermination des effectifs du public

B.1 – Détermination de l'effectif du public

L'effectif du public est déterminé, suivant le cas, d'après le nombre de places assises, la surface réservée au public, la déclaration contrôlée du chef de l'établissement ou d'après l'ensemble de ces indications. Les règles de calcul à appliquer sont précisées, suivant la nature de chaque établissement, par le règlement de sécurité (R. 123-19 du CCH).

L'activité envisagée dans l'immeuble relèvent du type R (formation / enseignement). Le calcul de l'effectif du public peut être déclaré par le Maître d'Ouvrage. MARCO POLO – 4/6 RUE SEINT-ELOI – 76000 ROUEN.

B.2 – Prise en compte de l'effectif du personnel

Comme rappelé ci-dessus, dès lors que l'établissement est du 1er groupe (1ère à 4ème catégorie), l'effectif du personnel ne disposant pas de ses dégagements propres (i.e. indépendants) doit être ajouté à l'effectif du public pour déterminer la catégorie de l'établissement.

C – Application du règlement de sécurité ERP au zones non accessibles de l'immeuble

L'article GE 1 § 2 du règlement de sécurité dans les Etablissement Recevant du Public précise que : « Sauf indications contraires, les dispositions du présent livre, relatives aux aménagements et installations techniques, ne s'appliquent qu'aux locaux ouverts au public.

Les locaux et dégagements non accessibles au public doivent faire l'objet d'un examen spécial de la commission de sécurité. Selon leur importance, leur destination et leur disposition par rapport aux parties de l'établissement accessibles au public, la commission détermine les dangers qu'ils présentent pour le public et propose éventuellement les mesures de sécurité jugées nécessaires. »

Autrement dit, une fois que l'établissement aura été reclassé, les bureaux devront respecter les dispositions constructives (articles CO) du règlement de sécurité dans les ERP. Dans les parties non accessibles au public, les aménagements et les installations techniques relèvent eux des seules dispositions du Code du Travail.

12.2.2 – Gestion des flux

La gestion des flux doit intégrer un systèmes de contrôles d'accès, un dimensionnements des circulations adaptés à une forte concentration dans des temps courts, une séparation des noyaux de distribution selon les entités fonctionnelles, etc...

Le choix de répartition des fonctions doit permettre de gérer ces droits d'accès. Cette limitation doit être rendue possible grâce à la mise en place d'un système de contrôle d'accès couplé aux cartes sans contact des usagers et par la distinction des noyaux de distribution selon les fonctions desservies. En cas de partage d'un emplacement du fait des contraintes du site, on veillera strictement à l'étanchéité des volumes fonctionnels en distinguant clairement les noyaux de distribution.

L'usage des ascenseurs ne sera accordé qu'au personnel et aux apprenants à mobilité réduite, les autres apprenants pouvant accéder aux étages par les escaliers. Les ascenseurs doivent être équipés d'un double contrôle d'accès : à l'appel et à la désignation du niveau à atteindre. Ils ont une capacité (taille de la cabine et poids supporté) suffisante pour absorber les pics quotidiens d'affluence et permettre le transport occasionnel de matériel (mobilier, machines, ...).

Voir si dans le cadre un ERP 2 de type R, les ascenseurs peuvent-être strictement réservé. Il conviendra de s'assurer de la conformité de cette gestion de flux.

12.2.3 hypothèse d'intégration des ERP et réglementation applicable

Il est maintenant envisagé d'étendre l'activité ERP au sein du bâtiment. L'activité projetée est de type R.

Nota : Les locaux d'infirmierie, de bibliothèque, de centre de documentation et d'information (CDI), d'exposition, les amphithéâtres, les salles de réunion et les salles polyvalentes sont soumis aux seules dispositions particulières applicables aux salles d'enseignement.

Liste non exhaustive en matière de réglementation :

- Code de la Construction et de l'Habitation R. 143-01 à R. 143-47 (ERP).
- Code de la construction et de l'Habitation R. 144-1 (ERT).
- Code du Travail Partie IV, Livre II Titre 1er " obligations du maitre d 'ouvrage pour la conception des lieux de travail " et Titre II "obligations de l 'employeur pour l 'utilisation des lieux de travail ".
- Arrêté du 5 août 1992 modifié relatif aux ERT dont le PBDN est à plus de 8 mètres du niveau d'accès des secours.
- Circulaire DRT n°95-07 du 14 avril 1995 commentant les dispositions du Code du Travail.
- Arrêté du 21 novembre 2002 (Réaction au feu).
- Arrêté du 22 mars 2004 (Résistance au feu).
- Arrêté du 22 juin 1990 portant approbation de dispositions complétant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP type PE, PO, PU, PX).
- Arrêté du 4 juin 1982 modifié (Type R – Etablissements d'Enseignement).
- Instructions techniques n° : 246 – Désenfumage ERP.
- 249 – Façades.
- 250 – continuité radioélectrique.

- 263 – Atriums, patios.
- Normes européennes et françaises et, en particulier :
 - NF S 61-759 – Colonnes d'incendie.
 - NF S 61-930 et suivantes – Système de sécurité incendie (SSI).
 - NF S 62-200 – Poteaux et bouches d'incendie sous pression.
 - NF S 62-201 – Robinets d'Incendie Armés (RIA).
 - NF EN 12845 (S62 233) – Système d'extinction automatique à eau (SPK).
 - XP CEN/TS 14972 (S62-235) – Systèmes à brouillard d'eau.
 - NF EN ISO 7010 (X08-003) – Symboles et couleurs de sécurité – Généralités.
 - NF ISO 3864-1 (X08-020-1) – Conception des signaux de sécurité.
 - NF X 08-070 – Consignes et plans de sécurité
 - NF X 08-100 – Couleurs conventionnelles de sécurité.

12.3 – Construction (CO 1 à CO 60) et Désenfumage (DF 1 à DF 10)

12.3.1 – Conception et desserte (CO1 à CO5)

L'établissement serait redevable d'une façade accessible par une voie de 8 mètres de large (voie circulaire de 4 mètres au moins). Cette exigence est identique à celle du Code du Travail.

Pour mémoire, L'immeuble MARCO POLO dispose d'une façade accessible. L'accès principal des sapeurs-pompiers s'effectue par la rue St Eloi.

Contrairement à ce qu'indique la notice du 21/12/2000, la façade accessible est traitée en façade aveugle avec deux ouvrants par niveaux répartis tous les 10 à 20 mètres et espacés de 4 mètres d'un étage à l'autre (quinconce).

La façade accessible du bâtiment sera soit :

De type « traditionnelles » et comporteront des ouvrants permettant l'intervention des secours. Ces fenêtres (ouverture à la française) seront battantes et libèreront un passage minimum de 0,90m de large par 1,30m de haut.

De type « aveugle » et disposera de châssis de 0,90 m (l) x 1,80 m (h) s'intégrant dans la trame de la façade, afin de permettre l'accès des secours à chaque niveau.

12.3.2 – Isolement par rapport aux tiers (CO6 à CO10)

Compte-tenu de l'activité de l'établissement (type R), l'établissement sera considéré comme étant « à risques courant ».

L'isolement exigible de l'établissement reclassé en 2ème catégorie et du tiers au Nord-Ouest (à priori logement) est coupe-feu de degré 2 heures alors que l'exigence entre ERP de 5ème catégorie et un immeuble de logement est coupe-feu de degré 1 heure. Sauf si ces éléments sont déjà CF 2 heures pour d'autres raisons, la résistance au feu des parois et des planchers-hauts devra être renforcée. Les éléments porteurs des planchers d'isolement devront être stable au feu de degré 2 heures également.

L'ERP crèche sera supprimée dans le cadre du projet.

Les éléments en notre possession ne précisent pas l'isolement vis-à-vis du parc de stationnement. Le plancher d'isolement devrait être coupe-feu de degré 1h30.

La notice de sécurité du 21/12/2000 indique que les intercommunications avec le parc se font par des sas. Les plans ne font pas apparaître ces sas.

La façade de l'un des bâtiments domine la couverture de l'autre, l'une des dispositions suivantes doit être réalisée :

La façade est CF de degré deux heures sur 8 mètres de hauteur à partir de la ligne d'héberge, les baies éventuellement pratiquées étant fermées par les éléments PF de degré deux heures ;

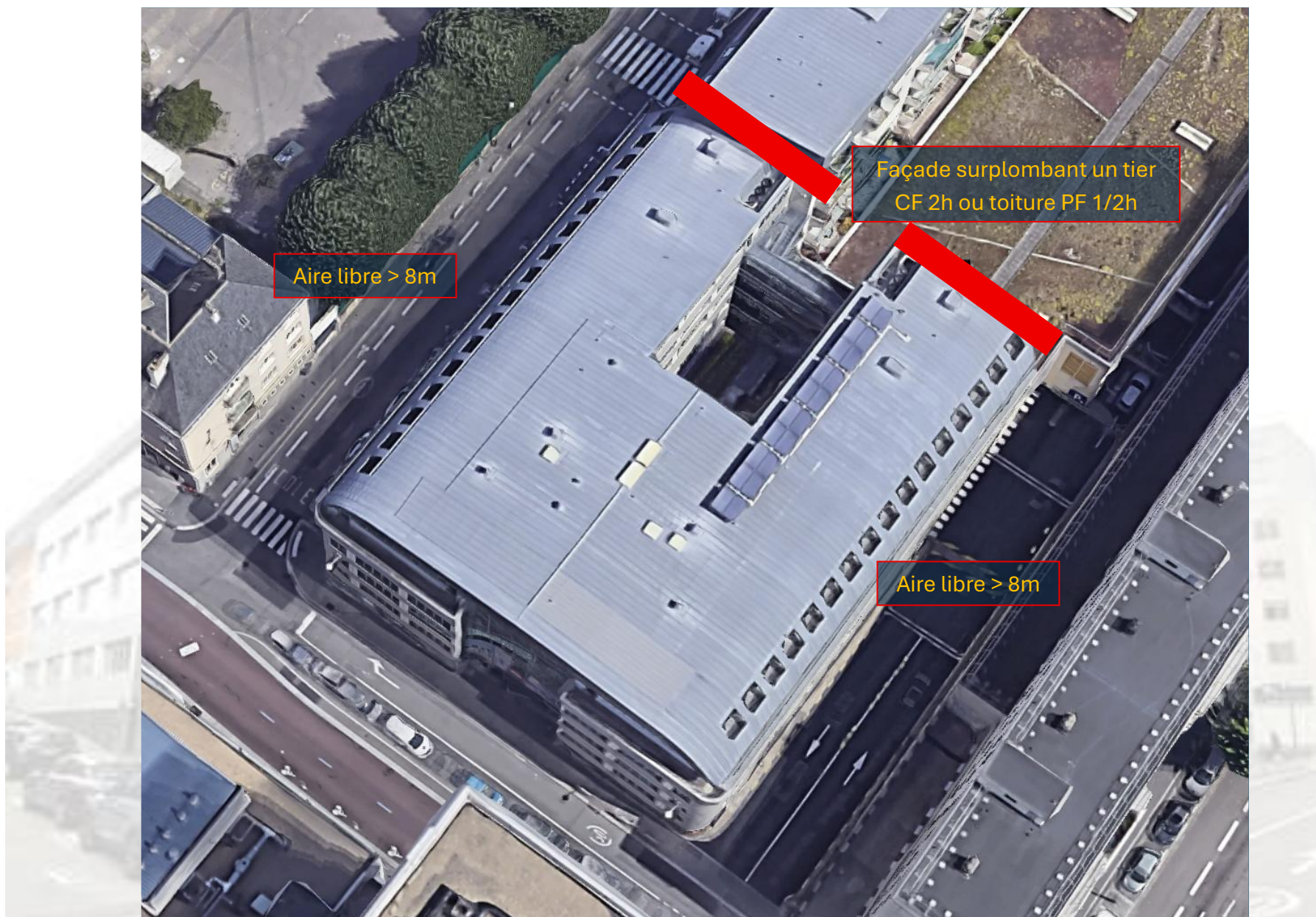
La toiture la plus basse est réalisée en éléments de construction PF de degré une demi-heure sur 4 mètres mesurés horizontalement à partir de la façade. Si un des bâtiments est à risques particuliers, ces valeurs sont portées à PF de degré une heure et 8 mètres.

La notice de sécurité du 21/12/2000 indique que la façade Ouest du bâtiment tiers (logement) qui domine le bâtiment est CF 2h.

Les autres tiers étant distant en vis-à-vis par des aires libres de plus de 8 mètres.

La notice de sécurité du 21/12/2000 indique un $C+D > 1$ m au droit des planchers d'isolement entre l'établissement et le RIE, la surface commerciale et le parc.





12.3.3 – Résistance au feu des structures (CO11 à CO15)

La norme NF P 06-001 ayant été annulée par l'AFNOR le 15/07/2016, les charges d'exploitation utilisées pour le dimensionnement des structures du bâtiment seront celles définies dans la norme NF EN 1991-1-1 (Eurocode 1 – Action sur les structures Partie 1-1) telle qu'amendée par l'annexe nationale (NF P06-111-2).

L'application de ce référentiel sera rendue obligatoire par l'article CO 11 § 3. L'annexe nationale de l'Eurocode 1 impose une charge d'exploitation de $2,5 \text{ kN/m}^2$ pour les écoles. Or, les plateaux de bureaux ont dû être dimensionnés avec une charge d'exploitation de $3,5 \text{ kN/m}^2$.

L'exigence de stabilité au feu pour un établissement de 2ème catégorie est d'1 heure comme pour les immeubles ERP de 5ème (> 8m).

12.3.4 – Couverture (CO16 à CO18)

Pour mémoire, toiture B-roof t3.

12.3.5 – Façades (CO19 à CO22)

Les niveaux étant distribués par compartimentage, les façades devront respecter la règle du « C+D » :

- C, D et M tels que définis dans l'instruction technique n°249, relative aux façades, respecteront l'une des inéquations suivantes :
- $C + D \geq 1 \text{ m}$ si $M \leq 130 \text{ MJ/m}^2$
- $C + D \geq 1,30 \text{ m}$, si $M > 130 \text{ MJ/m}^2$

Si jamais il s'avérait que les façades existantes ne respectaient pas la règle du C+D il serait toujours possible d'équiper entièrement l'établissement d'un système de sécurité incendie de catégorie A (détection automatique à prévoir dans tous les locaux).

12.3.6 - Distribution intérieure (CO 23 à CO 26) et désenfumage (DF1 à DF 10)

Les principes de distribution et de désenfumage sont liés.

A l'intérieur d'un compartiment, les cloisons de distribution sont sans résistance au feu. En contrepartie, les compartiments doivent être désenfumés quel que soit leurs surfaces. S'ils sont cloisonnés il faut alors désenfumer les circulations quelle que soit leurs longueurs et il faut désenfumer les locaux aveugles de plus de 100 m² et les locaux non aveugles de plus de 300 m².

En cloisonnement traditionnel les cloisons entre locaux et circulations doivent être coupe-feu de degré 1 heure, les portes sur ces cloisons doivent être pare-flamme de degré ½ heure et les cloisons entre locaux doivent être PF½h si la surface cumulée des locaux contigus dépasse 300 m². Avec ce mode de distribution seules les circulations de plus de 30 mètres sont à désenfumer ainsi que les locaux aveugles de plus de 100 m² et les locaux non aveugles de plus de 300 m².

Pour mémoire, l'existant est désenfumé naturellement de façade à façade accepter pour les immeubles soumis au Code du Travail uniquement. La création de verticalités pour permettre une alternance de VB11 et de VH22 dans les circulations conformément à l'IT 246 paraît disproportionnée.

Pour rappel, la surface des compartiments est limitée à 600 m² par les dispositions particulières du type R.

L'article R 19 précise :

Qu'en complément des articles DF 6 et DF 7, le désenfumage des bâtiments comportant plus d'un étage sur rez-de-chaussée et ne comportant pas de locaux réservés au sommeil peut être réalisé par le désenfumage de tous les locaux accessibles au public, quelle que soit leur superficie, à l'exception des sanitaires.

1 Ventilation Basse = amenée d'air neuf pour le désenfumage

2 Ventilation Haute = extraction des fumées de l'incendie

Le désenfumage des locaux de superficie inférieure à 300 mètres carrés peut être réalisé à partir des fenêtres, dans les conditions prévues au paragraphe 3.9 de l'IT 246.

Il est précisé à ce titre que les articles DF 6 et DF 7 concernent les locaux et les circulations des espaces distribués par cloisonnement traditionnel.

Il nous semble donc que la solution optimisée serait d'adopter une distribution par cloisonnement traditionnel en prévoyant que les locaux accessibles au public ne soient aménagés qu'en façade sur une surface de moins de 300 m² pour pouvoir utiliser les seules fenêtres pour désenfumer.

Cette solution suppose que les cloisons entre locaux et dégagements soient coupe-feu de degré 1 heure et les portes pare-flamme de degré ½ heure y compris au niveau 1 déjà aménagé (les cloisons devront être remplacées par des cloisons coupe-feu ce qui nécessitera la dépose des plafonds suspendus et des planchers surélevés.

L'ensemble de ces point devront-être avalisés par une commission de sécurité.

12.3.7 – Solutions retenues pour l'évacuation des personnes en situation de handicap (GN 8, CO 34 §6 et CO 57 à CO 60)

Deux Espaces d'Attente Sécurisés donnant sur la façade accessible seront à prévoir à chaque étage ce qui aura pour conséquence de remplacer les portes de deux locaux par des portes coupe-feu de degré 1 heure.

12.3.8 - Locaux non accessibles au public et locaux à risques particuliers (CO 27 à CO 29)

A prendre en compte lors de la conception

12.3.9 – Conduits et gaines (CO30 à CO33)

A prendre en compte lors de la conception

12.3.10 – Volumes libres intérieurs (IT 263)

A – Nature de l'atrium (IT 263 § 1)

L'établissement présente un atrium couvert et un atrium à l'air libre.

Atrium couvert :

L'établissement comporte un volume libre intérieur couvert qui se développe du plancher-bas du RDC jusqu'au plancher haut du R+5.

L'atrium est couvert fermé au sens de l'IT 263.

La plus petite dimension (« ppd ») de l'atrium se mesure au niveau du plancher bas du niveau RDC. Elle est de 10,60 mètres.

B – Règles de construction (IT 263 § 2)

Atrium couvert :

- La hauteur H1 entre le plancher-bas de l'atrium (PB RDC à la cote + 6,50 NGF) et la hauteur du plancher bas du dernier niveau de l'atrium (PB R+5 à la cote + 23,55) est : $H1 = 17,05 \text{ m}$.
- $\sqrt{7 \times H1} = \sqrt{7 \times 17,05} = 10,9 \text{ m}$.

On vérifie bien que $\text{ppd1} \geq 7 \text{ m}$ mais pas que $\text{ppd1} \geq \sqrt{7 \times H1}$.

La notice du 21/12/2000 indique que l'atrium est conforme pour $\text{ppd1} = 10,60 \text{ m}$ et $\sqrt{7 \times H1} = 10,9 \text{ m}$.

Les éléments en notre possession ne précisent pas que la règle dite du C+D est appliquée à l'ensemble des façades de l'atrium.

Ainsi, C, D et M définis dans l'instruction technique relative aux façades, respecteront :

- $C + D > 1$ mètre si $M < 130 \text{ MJ/m}^2$.
- $C + D > 1,3$ mètre si $M > 130 \text{ MJ/m}^2$.
- La notice du 21/12/2000 indique que les façades sont réalisées en matériaux M2.

Les éléments verriers de la couverture seront réalisés en matériaux M2 au moins, à vérifier.

L'escalier non encloisonné situé dans le volume du puit ne constitue pas un dégagement protégé.

Atrium à l'air libre :

- La hauteur H2 entre le plancher-bas de l'atrium (PB RDC à la cote + 7 NGF) et la hauteur du plancher bas du dernier niveau de l'atrium (TT à la cote + 15) est : $H2 = 8 \text{ m}$.

Ppd2 > H2 il s'agit donc d'un patio.

C - Désenfumage du puit

Atrium couvert :

- La notice de sécurité du 21/12/2000 précise que l'atrium est désenfumé mécaniquement, avec un débit extrait égal à 12 fois le volume de base de l'atrium. Compte-tenu de la section de base le débit d'extraction sera de $65\,200 \text{ m}^3/\text{s}$. Elle indique des amenées d'air naturelle. Il sera nécessaire de s'assurer que les conditions de désenfumage (VB1/VH2, débits, surfaces) sont compatibles avec les IT 246 et 263 selon les choix de distribution.

Rappel :

>>> Atrium à potentiel calorifique réduit <<<

L'atrium sera à potentiel calorifique réduit ; tous les mobiliers seront soit M0 soit M1.

>>> DF Nat. <<<

L'atrium sera désenfumé naturellement par des ouvertures installées en partie haute de l'atrium et représentant une surface libre égale à $1/100$ de la section de base du volume à désenfumer, avec un minimum de 2 mètres. Les amenées d'air naturelles, réalisées en partie basse de l'atrium, auront une surface libre équivalente à celle des évacuations de fumée.

>>> DF Méca. <<<

L'atrium sera désenfumé mécaniquement, avec un débit extrait égal à 1 mètre cube par seconde pour 100 mètres carrés de section de base, avec un minimum de 3 mètres cubes par seconde.

>>> AND Nat <<< Les amenées d'air naturelles, réalisées en partie basse de l'atrium, seront dimensionnées pour que la vitesse n'excède pas 2 m/s. Au moins 20 % des ouvrants d'amenée d'air seront commandés automatiquement par système de détection automatique d'incendie.

>>> AND Méca <<< Les amenées d'air mécaniques, réalisées en partie basse de l'atrium, seront telles que vitesse de soufflage n'excèdera pas 5 m/s.

>>> **Autres atriums** <<<

En application du paragraphe 3.2.4 de l'Instruction Technique n°263, la moitié supérieure de l'atrium couvert sera isolée par des éléments de construction fixes M2 disposés en périphérie du vide.

>>> DF Nat. <<<

L'atrium sera désenfumé naturellement par des ouvertures installées en partie haute de l'atrium et représentant une surface libre égale à $1/15$ de la section de base du volume à désenfumer. Les amenées d'air naturelles, réalisées en partie basse de l'atrium, auront une surface libre équivalente à celle des évacuations de fumée.

>>> DF Méca. <<<

L'atrium sera désenfumé mécaniquement, avec un débit extrait égal à 12 fois le volume de base de l'atrium.

>>> AND Nat <<< Les amenées d'air naturelles, réalisées en partie basse de l'atrium, seront dimensionnées pour que la vitesse n'excède pas 2 m/s. Au moins 20 % des ouvrants d'amenée d'air seront commandés automatiquement par système de détection automatique d'incendie.

>>> AND Méca <<< Les amenées d'air mécaniques, réalisées en partie basse de l'atrium, seront telles que vitesse de soufflage n'excèdera pas 5 m/s.

12.3.11 - Dégagements (CO 34 à CO 56)

Contrairement à ce qu'indique la notice du 21/12/2000, les porte d'accès donnant sur l'escalier à l'air libre font moins de 1 UP (0,90 m). L'escalier non encloisonné situé dans le volume de l'atrium couvert ne constitue pas un dégagement protégé.

L'escalier accessoire devra présenter des portes d'accès de 1 UP, soit 0,90 m à tous les niveaux.

Dans les niveaux, les UP devront être augmentées de :

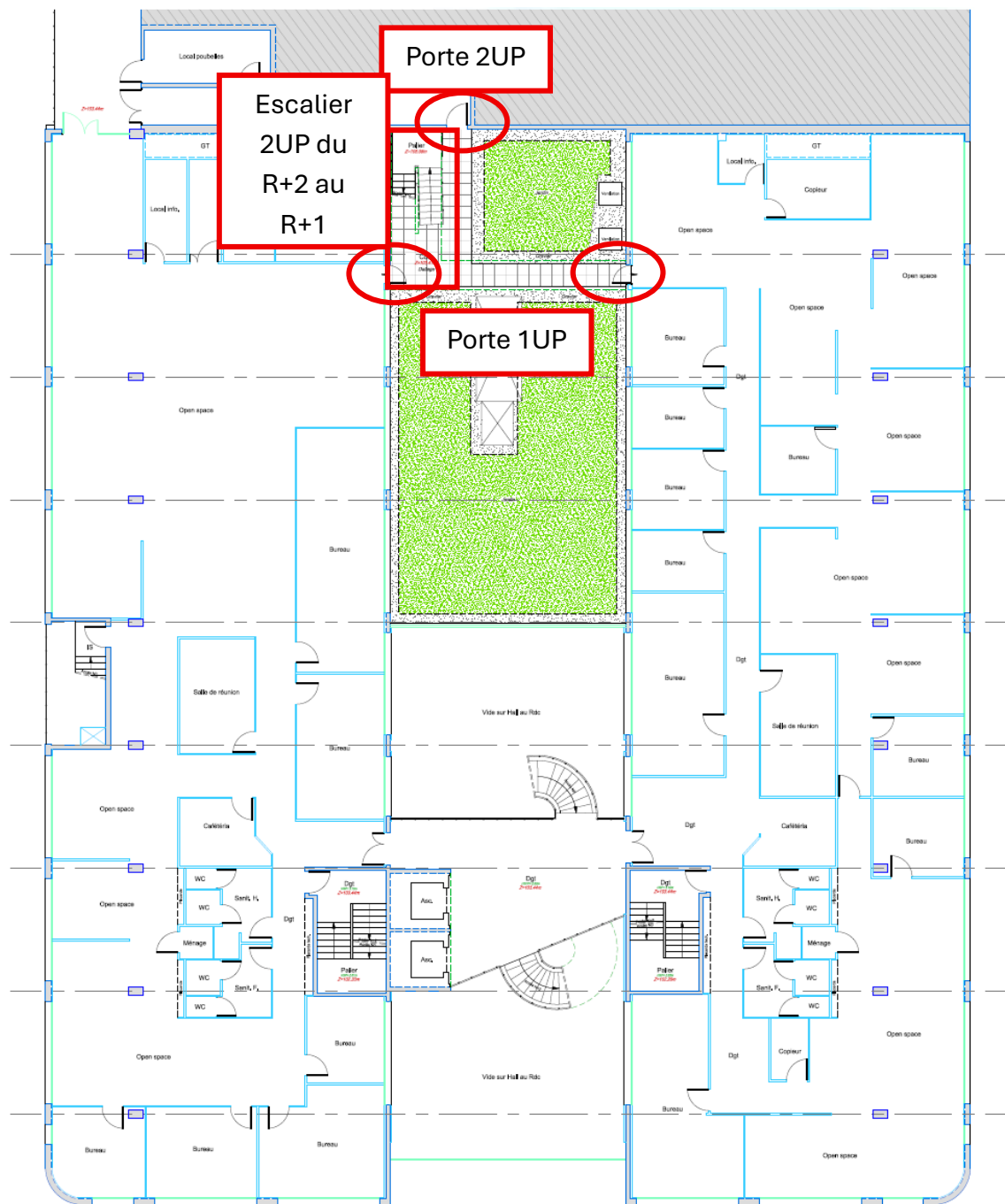
1 unité de passage, soit 0,90 m du R+3 au R+2.

2 unités de passage, soit 1,40 du R+2 au R+1.

La porte de l'escalier à l'air libre donnant sur le dégagement de la rue Charrette devra faire 2 UP, soit 1,40 m.

Les portes d'accès aux escaliers devront être remplacées.





12.4 – Installations techniques (CH 1 à CH 58, GZ 1 à GZ 30, EL 1 à EL 23, EC 1 à EC 12 et AS 1 à AS 11)

Si le règlement n'impose strictement que l'indépendance des installations de ventilation (article CH 32), un ERP doit en pratique disposer de ses propres installations techniques distinctes de celles des tiers. A noter, qu'il est en général accepté que certaines installations de chauffage (du type CPCU) et/ou de climatisation (du type Fraicheur de Paris par exemple) puissent être communes entre un ERP et un tiers (non IGH).

En général, les dispositions applicables aux installations techniques des ERP sont appliquées aux installations techniques des immeubles de bureaux. Les bureaux d'études spécialisés ayant conçus les installations existantes devront toutefois confirmer cela.

Le fait d'opter pour une distribution par cloisonnement traditionnel et par là même de s'affranchir du désenfumage permet à ce titre d'éviter l'obligation d'installation d'une alimentation électrique de sécurité (groupe électrogène ou onduleur) si la puissance des deux zones les plus contraignantes avaient dépassée 10 kW.

Pour mémoire, l'éclairage de sécurité des établissements de type R peut être réalisé par des BAES.

12.4.1 - Moyens de secours (MS 1 à MS 74)

A - Moyens d'extinction (MS 4 à MS 40)

L'article R 30 n'impose aucun moyen d'extinction particulier hormis les extincteurs.

B – Dispositions visant à faciliter l'action des sapeurs-pompiers (MS 41 à MS 44)

Pour mémoire.

C – Surveillance de l'établissement / Service de sécurité incendie (MS 45 à MS 52)

Les dispositions particulières du type R n'impose pas que la surveillance soit réalisée par un service de sécurité. Le personnel employé à d'autres tâches peut assurer cette fonction.

D – Système de sécurité incendie (MS 53 à MS 60) et Système d'alarme (MS 61 à MS 67)

La notice de sécurité du 21/12/2000, prévoit un système d'alarme de type 1 mais également un désenfumage de l'atrium asservi à un système de détection automatique d'incendie, soit un système d'alarme de type 1.

Pour mémoire, l'établissement devra être équipé d'un Système de Sécurité Incendie de catégorie A avec Equipement d'Alarme de type 1, notamment pour l'atrium couvert.

E – Système d'alerte (MS 70 et MS 71)

En application des dispositions particulières du type R, la liaison avec les sapeurs-pompiers prévue à l'article MS 70 sera assurée soit par un téléphone urbain soit, conformément à la note d'information n°06 du 24/01/2017 émanant du ministère de l'intérieur, par un téléphone fixe sur IP (Internet Protocol) secouru par un onduleur.

L'établissement ne comporte aucun niveau de sous-sol le rez-de-chaussée bas donne sur le jardin arrière. La continuité des communication radioélectriques est donc assurée.

12.5 – Evolution des espaces au sein du bâtiment

Plus qu'un programme sur mesure, il s'agit de donner de la « capacité à habiter » aux activités en créant des locaux faciles à investir par ses usagers et utilisateurs. Si aujourd'hui les futurs occupants sont en partie identifiés, une recomposition des activités pourrait obliger à repenser l'occupation des différents locaux à moyen ou long terme.

La flexibilité des locaux est par conséquent recherchée :

- Procurer un maximum de flexibilité et d'adaptabilité : des plateaux libres (ou quasiment libres) pour le bloc CCIRM,
- Recours à des typologies génériques et polyvalentes pour les locaux les plus représentés, et ce de manière répétitive,
- Une uniformisation des charges d'exploitation des planchers en vue des possibles modifications ultérieures de l'occupation, ...

Cette flexibilité doit s'accompagner d'une modularité qui est souhaitée "facilitée". En effet, si les dispositifs d'aménagement sont trop complexes, les utilisateurs / usagers ne les utiliseront pas. Par conséquent, il faut des dispositifs faciles, que chacun puisse s'approprier.

12.6 – Qualité des circulations internes

Dimensionner les circulations en tenant compte des flux engendrés par les activités de chaque entité.

A l'échelle du bâtiment, il convient d'une part d'optimiser les circulations et les flux en cherchant à réduire les distances, et d'autre part de permettre des relations optimales au sein des entités, en respectant les liaisons de proximité ou de distance exprimées. Au-delà de la stricte fonction inhérente aux circulations, elles participent fortement à la qualité et à l'animation de la vie à l'intérieur du bâtiment.

La qualité des circulations est à rechercher par le traitement des surfaces, couleurs, revêtements muraux et de sols, les effets d'éclairage et de lumière, la signalétique, le traitement acoustique et la décoration. Il est à privilégier le plus possible l'éclairage naturel.

Les circulations seront animées par d'autres usages, espaces de rencontres informelles, espaces de travail, etc.

La « mauvaise » conception générale des circulations (couloirs étroits, peu d'éclairement, etc.) peut devenir facteur d'inconfort et/ou d'insécurité au sein du bâtiment.

Le projet est relié et connecté à l'espace public par différents accès :

- Accès piétons :

- Il doit être maintenu ou à minima envisagé:
 - Une entrée principale actuelle du bâtiment rue Saint ELOI.
 - Potentiellement des entrées annexes rue des Charrettes.

- Accès logistique et technique :

- Il doit être maintenu ou à minima envisagé:
 - Un accès logistique pour les livraisons et évacuation des déchets.
 - Un accès pour les livraisons et évacuation des déchets de la cuisine du self qui pourra être mutualisé avec l'accès logistique.
 - Un accès direct vers l'extérieur ou donnant sur une des circulations principales de l'équipement pour chacun des locaux techniques suivants : local chauffage, TGBT et onduleur. L'accès à ces locaux doit être aisé pour des prestataires extérieurs.

- Accès de secours :

Des accès pour les secours sont à prévoir en fonction des contraintes de sécurité.

Certains accès peuvent être mutualisés.

Les propositions du concepteur devront penser les flux en fonction des différents usages et usagers.

12.7 – Rationaliser les coûts d'investissement et d'exploitation

L'objectif de la maîtrise d'ouvrage est de réduire la consommation d'énergie en réalisant une construction exemplaire.

12.7.1 - Evaluer l'opération en coût global

L'approche en coût global vise à ne plus subir l'entretien / maintenance comme un mal nécessaire, mais plutôt à le maîtriser et à le maintenir à un niveau raisonnable tout au long de la vie du bâtiment. Il s'agira donc d'intégrer, dès le concours, les dimensions "maintenance" et "exploitation" dans les choix architecturaux et techniques présentés.

Le concepteur devra ainsi s'assurer que son parti architectural permet des interventions aisées et répétitives, dans de bonnes conditions de sécurité et d'hygiène, avec des quantités raisonnables de consommables, sans nuisance pour la santé et l'environnement, sur tous les composants nécessitant des prestations de nettoyage et de maintenance courante : vitrages, revêtements de sol, équipements techniques, gaines techniques, courants forts et faibles, réseaux, changements d'éclairage LED, etc.

L'homogénéisation et la standardisation des éléments devront permettre de minimiser la fréquence des interventions, entretiens ou réparations afin de limiter la perturbation de l'activité du bâtiment tout en garantissant des conditions optimales de sécurité des occupants.

Ainsi, il sera mis tout en œuvre pour que les performances de l'ouvrage vis-à-vis de l'environnement soient pérennisées dans le temps.

Les objectifs fixés sont :

- Optimisation des coûts futurs de maintenance et d'exploitation technique du bâtiment.
- Garantie des meilleures conditions de durabilité et d'entretien des différents constituants du bâtiment.
- Maintien d'un bon niveau de qualité de service, compatible avec un budget de fonctionnement limité.
- Maîtrise des effets environnementaux des procédés de maintenance : choix de matériaux ne nécessitant pas l'emploi de produits nettoyants nocifs, réglage correct des équipements.

13 – PROGRAMME TECHNIQUE

13.1 – Cadre performanciel général

13.1.1 – Principales exigences réglementaires

Toutes les réglementations en vigueur au moment de la réalisation, dans le domaine de la construction ou dans les domaines concernant le projet particulier, seront évidemment applicables au projet. Il appartiendra au maître d'œuvre de s'assurer de la bonne prise en compte de ces réglementations et, le cas échéant, de prendre en compte l'évolution de ces réglementations au cours du projet.

Les exigences techniques et fonctionnelles du Maître d'Ouvrage ne diminuent en rien la responsabilité du concepteur qui reste seul juge de la manière de respecter à la fois ces exigences et la réglementation en vigueur dans le cadre du coût maximal de l'opération.

A – Sécurité incendie

Le bâtiment abrite plusieurs types d'ERP (type W, R et L, classés en 2e catégorie). Le maître d'œuvre proposera une catégorie de classement ERP en conformité avec les effectifs et l'activité de l'équipement. Le maître d'ouvrage souhaite éviter un passage en 1ère catégorie.

Dans le cas d'un projet dont le plancher bas du dernier niveau accessible au public est à plus de 8 mètres du sol, le projet doit être conforme à l'article CO5 de l'Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

B – Accessibilité

Le bâtiment ainsi que les espaces extérieurs devront être accessibles aux différents types de handicaps.

Les principales typologies de handicaps rencontrés sont les suivants :

- Handicap moteur.
- Handicap auditif.
- Handicap visuel : (non-voyants et malvoyants).
- Handicap autistique : autisme, TED.
- Handicap cognitif.
- Handicap du langage.
- Polyhandicap.

L'accessibilité du bâtiment devra donc prendre en compte l'ensemble de ces handicaps.

Ainsi, le maître d'œuvre se devra de traiter l'accessibilité de manière globale (prise en compte des abords du bâtiment, continuité des cheminements, etc.) et comme un élément structurant dans sa conception à travers un traitement particulier de la morphologie des espaces (espaces lisibles, simples de compréhension, etc.).

C – Thermique

En considération du planning du projet, la Maîtrise d'Ouvrage souhaite que l'opération puisse respecter des exigences à hauteur de la RE 2020, autrement dit, des objectifs de performances énergétique sont recherchés et justifiés par calculs adaptés.

Attention : la RE 2020 ne s'applique pas sur les bâtiments d'enseignement supérieur à la date de la consultation : cela ne permet pas aux concepteurs d'appréhender de manière exhaustive les exigences de cette réglementation.

13.1.2 – Principales exigences de conception architecturale

A – Bonnes pratiques pour le respect des exigences thermiques et environnementales

Objectifs pour faciliter le respect de la réglementation thermique et environnementale :

- Limiter les déperditions et les apports thermiques.
- Création de sas thermique.
- Gestion de l'inertie du bâti en fonction de l'utilisation propre du bâtiment pour la gestion optimisée des réduits de température et optimiser la régulation (fonctionnement intermittent à faible inertie, fonctionnement continu à inertie élevée).
- Répartition spatiale des locaux à forte occupation (gestion des apports solaires en fonction des apports internes).
- Limiter au strict minimum le recours à la climatisation pour assurer le confort d'été, via l'utilisation de solutions passives.

B – Evolutivité des aménagements

Le concepteur devra placer sa réflexion dans une stratégie immobilière qui garantisse à la fois la flexibilité et l'adaptabilité des installations, même si au départ, les pratiques actuelles doivent pouvoir être assurées dans des conditions parfaites, telles qu'elles sont définies dans ce document.

Par flexibilité, on entend la capacité des installations à absorber les changements d'utilisation ou les progrès technologiques susceptibles d'intervenir. Ces changements prévisibles ou imprévisibles doivent être intégrés dès le stade de la conception afin qu'ils puissent être acceptés par les aménagements. La flexibilité se traduit en termes de réservation de passage de gaines éventuelles, d'aisance dans les gabarits, de facilité d'aménagement des espaces ...

Par adaptabilité, on entend la capacité de l'équipement à connaître des modifications plus ou moins lourdes, allant du re-cloisonnement interne et de la distribution des espaces à l'extension.

Cela se traduira dans le projet par les mesures suivantes :

- Regroupement des locaux de même type (par exemple bureaux ou sanitaires), afin de faciliter les reconfigurations futures.

- Configuration et formes “simples” des locaux et inscription dans la mesure du possible dans une trame répétitive.
- Surdimensionnement des locaux techniques et des gaines (prévoir des réserves d’au moins 50 % dans les gaines verticales et horizontales pour du neuf ; 20 % pour l’existant).
- Mise en place d’un cloisonnement modulaire.

Ces notions devront apparaître dès l’esquisse.

C - Durabilité et maintenance

Le Maître d’œuvre doit démontrer à tous les stades de la conception que ses choix architecturaux et techniques permettent une maintenance et un entretien faciles, sûrs et économiques du bâtiment et de ses équipements. Cette obligation recouvre toutes les mesures facilitant le petit entretien courant comme les grosses réparations et optimisant les coûts de fonctionnement.

Les mesures à prendre en compte, au stade de la conception :

- Organisation et accessibilité des installations techniques permettant la maintenance préventive et curative sans nuisance ni interruption du fonctionnement.
- Accessibilité des locaux techniques et fonctionnalité interne et facilité de démontage, d’évacuation et de remplacement du matériel usagé notamment dans les locaux techniques.
- Les équipements techniques seront positionnés dans des locaux techniques et toiture si expressément nécessaire.
- Repérage et accessibilité des canalisations et des circuits.
- Faux-plafonds démontables dans le maximum de cas possibles.
- Repérage et accessibilité des organes de commande, de contrôle et de maintenance des différentes installations et équipements (uniquement pour le personnel de maintenance) afin de faciliter les opérations de maintenance et/ou dépannage sans perturber le fonctionnement des locaux (pas d’organes dans les salles de classe ou les bureaux par exemple).
- Normalisation des matériels garantissant un niveau de qualité et surtout le renouvellement des pièces de rechange.
- Accessibilité des toitures terrasses avec protections collectives.

- Mise en œuvre d'une Gestion Technique du Bâtiment : respect du décret BACS (Building Automation & Control Systems) art R175-1 à R175-6 du code de la construction et de l'habitation, obligation de GTB classe A ou B selon la norme EN 15232. La GTB sera de classe B.
- Choix de matériaux qualitatifs qui jouent un rôle non seulement sur la durée de vie intrinsèque, du bâtiment mais aussi sur la perception des utilisateurs et par suite, sur le traitement qu'ils font subir au bâtiment.
- Choix des matériaux en adéquation avec la réglementation environnementale et aux études ACV (analyse du cycle de vie), privilégier les matériaux avec fiches FDES pour le respect de l'étude RE2020.
- Réflexion particulière concernant les matériaux accessibles au public qui sont très sollicités et doivent donc offrir peu de prise à l'usure et résister aux agressions (traitements décoratifs spécifiques, protections, etc.).

Facilité de nettoyage et d'entretien de matériaux et matériels :

- Limitation des différents types de revêtements de sol pour en faciliter l'entretien.
- Accessibilité des sols aux engins de nettoyage et d'entretien.
- Position judicieuse des points d'eau pour le nettoyage.
- Espaces verts nécessitant peu d'entretien avec présence d'un point d'eau à proximité.

D - Sécurité des biens et des personnes

Sécurité des personnes

L'aménagement du bâtiment doit garantir la sécurité des personnes. En prévention des accidents corporels, des mesures sont souhaitables :

- Eviter les sols glissants.
- Eviter les saillies du gros œuvre.
- Limiter le poids des plafonds suspendus.

- Mettre en œuvre des allèges présentant les caractéristiques suivantes - soit résister aux chocs, soit ne pas présenter de danger en cas de bris, soit être protégées – dans les locaux ouverts au public (l'usage du verre armé ou trempé est ainsi déconseillé, tandis que le verre de sécurité, de préférence feuilleté, est conseillé).
- Limiter le rayon de balayage des vantaux lors de leur ouverture et donner un encombrement minimum aux fenêtres en position d'ouverture.
- Protéger les accès et les circulations contre les chutes accidentelles d'objets tombant des étages les surplombant,
- Limiter les possibilités de basculement ou de chutes d'objets dans les escaliers.
- Prévoir une fermeture des portes de recoupement et d'encloisonnement automatique et asservie au système de sécurité incendie en cas d'incendie, celles-ci restant ouvertes pendant le fonctionnement normal de l'établissement.
- Rendre inaccessibles aux usagers tous les organes de sécurité liés aux réseaux d'eau, d'électricité ou de chauffage (mais aisément accessibles pour le personnel de maintenance et d'entretien).
- Sécurité des biens.

Dispositions anti-intrusion :

Les mesures suivantes sont retenues :

- Alarmes volumétriques anti-intrusion sur les accès au bâtiment
- Protection anti-effraction sur l'ensemble des locaux sensibles situés au rez-de-chaussée, portes et fenêtres.
- Accès de secours spécifiques ouvrables par poignées en face interne uniquement.
- Des caméras de vidéo protection en extérieur et en sous-sol (entrée, livraison, parking), ainsi que dans les circulations et accueils.

Contrôle d'accès :

- Les portes des accès principaux et les locaux techniques ou sensibles seront équipés de serrures de sécurité renforcées non reproductibles sur organigramme.
- Pour l'accès, principal, il sera en libre accès sur les heures d'ouverture. En dehors des heures d'ouverture, son accès sera contrôlé par badge.

- Un contrôle d'accès sera mis en place par un procédé type lecteur badge 24h/24 pouvant s'étendre d'un local d'une zone à une zone. Au sein de chaque unité fonctionnelle, un accès personnalisé à tout ou partie de la zone devra être possible.
- Ce dispositif de lecteur de carte sera programmable par un administrateur non spécialisé qui sera chargé de la sécurité de l'accès aux locaux. Cet administrateur devra pouvoir être autonome, sans recours à une société extérieure.

13.1.3 – Prise en compte du coût global

L'intégration dès la conception des problématiques de gestion et de maintenance des espaces - entretien, sécurité, pérennité et solidité sera essentielle ainsi que la prise en compte de la norme ISO 15686-5.

L'objectif de ce projet sera de restituer au maître d'ouvrage une exploitation et une gestion facilitées des futurs espaces, en évitant des conceptions et aménagements trop sophistiqués ou trop complexes, en choisissant des matériaux pérennes et résistants et des procédés techniques connus et efficaces : Une conception simple avec des solutions techniques simples.

A – Coûts différés : coût de fonctionnement et de maintenance

L'exploitation et la maintenance du bâtiment sont, avec les charges énergétiques, les principaux coûts différés de l'ouvrage. Représentant jusqu'à 75% du coût global d'un ouvrage, ces coûts doivent être pris en compte dès la conception, d'autant que c'est lors de cette phase que les leviers de minimisation des coûts ultérieurs sont les plus importants. Le vaste périmètre que constituent la maintenance et la pérennité des performances environnementales touche quasiment la totalité du bâtiment et de ses abords proches.

Sont particulièrement concernés :

- L'enveloppe, notamment les toitures et façades, y compris les surfaces vitrées.
- Le dallage et les revêtements de sol associés.
- Les réseaux (tous fluides).
- Les équipements de production (toutes énergies & ventilation).

- Les émetteurs (chauffage, ventilation/traitement de l'air).
- L'éclairage.
- L'accès au site et au bâtiment.

Dans le cadre de la présente opération, le groupement titulaire du marché devra se conformer aux pratiques stipulées par le Maître d'Ouvrage, notamment en termes de qualité de service et de limites de prestations, voire les améliorer en termes de coût de fonctionnement et de maintenance.

B – Calcul du coût global

Afin de garantir une performance du projet à long terme tout en maîtrisant les frais d'exploitation, la conception du projet et sa réalisation devront être orientées selon une logique d'optimisation du coût global, au sens de la norme ISO 15686-5.

Cette approche conduit à prendre en compte dès les études de conception, les contraintes de d'exploitation et de maintenance actuels du Maître d'Ouvrage.

Ainsi, l'analyse en coût global est à la fois qualitative (notamment vis-à-vis de la qualité du service et d'usage des bâtiments et certains choix techniques) et quantitative (coûts exploitation/maintenance de l'ouvrage).

Au stade de la conception, le groupement titulaire devra effectuer ses choix architecturaux et techniques en intégrant les exigences, telles qu'elles sont définies dans le programme fonctionnel et technique, au meilleur coût global.

Il s'agit de :

- Limiter le coût d'investissement par une optimisation et rationalisation des choix concernant les aspects surfaciques, fonctionnels, les matériaux, techniques et les équipements, en tenant compte de l'existant et de la réutilisation éventuelle de matériaux et équipements.
- Réduire les coûts d'exploitation grâce notamment à la maîtrise des consommations d'énergies, l'optimisation de l'entretien et du GER.

Le périmètre d'étude du coût global sera le Coût Global Élémentaire actualisé.

13.1.4 – Limites de prestations

Il est attendu du maître d'œuvre que les abords en proximité directe du bâtiment, qui seront impactés par les travaux, soient réaménagés.

13.1.5 – Organisation du chantier

Des préconisations adéquates et suffisantes devront être mises en place pour limiter au maximum les nuisances engendrées par le chantier.

Compte tenu de la réalisation des travaux de construction à proximité immédiate de plusieurs bâtiments occupés, une attention particulière sera nécessaire afin de limiter les nuisances du chantier.

Il est attendu dans le rendu du maître d'œuvre une note explicative sur la manière dont la conception du projet permet de limiter l'impact du chantier (choix des matériaux, recours à la préfabrication...). Concernant les déchets de chantier, au moins 70% de ces déchets devront être revalorisés. Il sera attendu de la MOE l'inscription dans la charte des chantiers des moyens mis en œuvre pour respecter cet objectif.

Ainsi, la maîtrise d'œuvre réalisera :

- Une charte chantier à faibles nuisances.
- Un suivi environnemental en phase chantier.
- Un bilan de chantier faibles nuisances à la réception du bâtiment.

13.1.6 – Détail des exigences

A – Limiter l'impact sur l'environnement

- Choix des produits, systèmes et process de construction.
- Choix constructifs pour la durabilité et l'adaptabilité de l'ouvrage.

- Choisir des produits, systèmes ou procédés dont les caractéristiques sont vérifiées et compatibles avec l'usage.
- Adaptabilité de l'ouvrage dans le temps en fonction de sa durée de vie prévisionnelle et de ses usages.
- Adapter les choix constructifs à la durée de vie de l'ouvrage.
- Démontabilité / séparabilité des produits et procédés de construction en vue de la gestion environnementale optimale de leur fin de vie.
- Choix constructifs pour la facilité d'accès lors de l'entretien et la maintenance de l'ouvrage.
- Choisir des produits, systèmes et procédés de construction faciles à entretenir et limitant les impacts environnementaux de l'entretien.
- Choix des produits de construction afin de limiter les impacts environnementaux de l'ouvrage.
- Choisir les produits de construction pour limiter leur contribution aux impacts environnementaux de l'ouvrage.
- Utiliser des matériaux et des produits permettant un approvisionnement de chantier le moins polluant en CO2.
- Privilégier les matériaux locaux, de préférence biosourcés et géosourcés, et les matériaux à contenu réutilisé.
- Utiliser des produits présentant une Déclaration Environnementale de Produit. Les bois utilisés seront de source légale.
- Choix des produits de construction afin de limiter les impacts sanitaires.
- Choisir les produits de construction pour limiter les impacts sanitaires de l'ouvrage.
- Limiter la pollution par les éventuels traitements des bois.

B – Limiter les coûts d'exploitation

Energie :

- Améliorer l'aptitude du bâtiment à réduire ses besoins énergétiques, en été comme en hiver.
- Limiter la perméabilité à l'air de l'enveloppe sur les points impactés par la réhabilitation.
- Réduire la consommation d'énergie primaire due au chauffage, au refroidissement, à l'éclairage, à l'ECS, à la ventilation, et aux auxiliaires de fonctionnement.
- Limiter les consommations de l'éclairage artificiel non pris en compte dans la réglementation thermique.

Eau :

- Limiter les besoins en eau dans les sanitaires.
- Limiter le recours à l'eau potable.
- Connaître la consommation globale d'eau potable et non potable.
- Lutter contre la pollution chronique.
- Lutter contre la pollution accidentelle.

Déchets d'activité :

- Quantités d'équivalent CO2 générées par l'utilisation de l'énergie.
- Quantités de déchets radioactifs générées par l'utilisation de l'électricité du réseau.
- Impact sur la couche d'ozone.
- Optimisation de la valorisation des déchets d'activité :
 - Favoriser la valorisation des déchets organiques.
 - Favoriser la réduction de l'encombrement des déchets d'activité.
- Qualité du système de gestion des déchets d'activité :
 - Favoriser le tri des déchets à la source dans les locaux où des déchets sont produits.
 - Dimensionnement adéquat des locaux/zones déchets * (* Si les preneurs ne sont pas connus, justifier l'estimation réalisée et les hypothèses prises).
- Garantir l'hygiène des locaux/zones déchets.
- Optimiser les circuits de déchets d'activité.

Maintenance :

- Conception de l'ouvrage pour un entretien et une maintenance simplifiés des systèmes.
- Conception de l'ouvrage pour le suivi et le contrôle des consommations :
 - Mettre à disposition des moyens de comptage pour le suivi des consommations d'énergies.
 - Archivage des suivis de consommations d'énergies.
 - Mettre à disposition des moyens de comptage pour le suivi des consommations d'eau.

- Archivage des suivis des consommations d'eau
- Conception de l'ouvrage pour le suivi et le contrôle des performances des systèmes et des conditions de confort :
 - Mettre à disposition les moyens pour le suivi des conditions de confort.
 - Mettre à disposition les moyens pour l'optimisation du fonctionnement des systèmes et la détection de défauts.

C – Assurer des bonnes conditions de confort et de santé

Confort hygrothermique :

- Dispositions architecturales visant à optimiser le confort hygrothermique, en hiver comme en été.
- Prendre en compte le potentiel climatique du site.
- Améliorer l'aptitude du bâtiment à favoriser de bonnes conditions de confort hygrothermique.
- Regrouper les locaux à besoin hygrothermique homogène.
- Maîtriser l'inconfort de mi-saison.
- Création de conditions de confort hygrothermique en hiver.
- Définir / obtenir un niveau adéquat de température dans les espaces.
- Assurer la stabilité des températures en période d'occupation.
- Assurer une vitesse d'air ne nuisant pas au confort.
- Maîtrise de l'ambiance thermique par les usagers en période froide.
- Maîtriser les écarts de température entre les différentes zones.
- Création de conditions de confort hygrothermique d'été dans les locaux n'ayant pas recours à un système de refroidissement.
- Assurer un niveau minimal de confort thermique et protéger du soleil les baies vitrées.
- Assurer une ventilation suffisante et maîtriser le débit d'air si le confort d'été est obtenu par l'ouverture des fenêtres ou des ouvrants.
- Création de conditions de confort hygrothermique d'été dans les locaux ayant recours à un système de refroidissement.
- Définir / obtenir un niveau adéquat de température dans les espaces.
- Assurer une vitesse d'air ne nuisant pas au confort.
- Maîtriser les apports solaires et en particulier l'inconfort localisé dû au rayonnement chaud.

- Maîtrise de l'ambiance thermique par les usagers en période chaude.
- Maîtriser l'hygrométrie dans les espaces sensibles en période chaude.

Confort acoustique :

- Optimisation des dispositions architecturales pour la qualité acoustique.
- Optimiser la position des espaces sensibles et très sensibles par rapport aux nuisances intérieures.
- Optimiser la forme et le volume des espaces dans lesquels l'acoustique interne est un enjeu.
- Création d'une qualité d'ambiance acoustique adaptée aux différents locaux.
- Isolement des espaces vis-à-vis de l'extérieur.
- Niveau de bruits de choc transmis dans les espaces.
- Niveau de bruit des équipements dans les espaces.
- Isolement au bruit aérien des espaces (réception) vis-à-vis des autres espaces (émission).
- Création d'une qualité d'ambiance acoustique adaptée aux différents locaux.
- Optimisation des critères d'ambiance acoustique dans les espaces.
- Acoustique interne des espaces.
- Isolement au bruit aérien des espaces (réception) vis-à-vis des autres espaces (émission).
- Optimisation des critères d'ambiance acoustique dans les espaces.

Confort visuel :

- Optimisation de l'éclairage naturel :
 - Disposer d'accès à des vues sur l'extérieur.
 - Disposer d'un éclairage minimal en lumière naturelle.
 - Éviter l'éblouissement direct ou indirect dû à l'éclairage naturel.
- Maîtrise de l'ambiance visuelle par les usagers.
- Optimisation de l'éclairage artificiel :
 - Assurer une bonne uniformité de l'éclairage artificiel.
 - Éviter l'éblouissement direct ou indirect dû à l'éclairage artificiel et rechercher un équilibre des luminances.

- Assurer une qualité agréable de la lumière artificielle.

Confort olfactif :

- Garantir une ventilation efficace :
 - Assurer des débits d'air adaptés à l'activité des locaux (en présence de ventilation mécanique).
 - Dispositif(s) de gestion.
 - S'assurer de l'étanchéité des réseaux (en présence de ventilation mécanique).
 - Assurer la qualité de l'air amené par conduit (en présence de ventilation mécanique).
 - Assurer un balayage optimal de l'air intérieur dans les espaces.
- Maîtriser les sources d'odeurs désagréables :
 - Traiter les rejets malodorants pour éviter la diffusion des odeurs.

Qualité sanitaire de l'air :

- Garantie d'une ventilation efficace :
 - Assurer des débits d'air adaptés à l'activité des locaux (en présence de ventilation mécanique).
 - Dispositif(s) de gestion.
 - S'assurer de l'étanchéité des réseaux (en présence de ventilation mécanique).
 - Assurer la qualité de l'air amené par conduit (en présence de ventilation mécanique).
 - Assurer un balayage optimal de l'air intérieur dans les espaces.
- Maîtrise des sources de pollution de l'air intérieur :
 - Connaître l'impact sanitaire des produits de construction vis-à-vis de la qualité d'air intérieur.
 - Choisir les produits de construction pour limiter les impacts sanitaires de l'ouvrage.
 - Limiter la pollution par les éventuels traitements des bois.
 - Maîtriser l'exposition des occupants aux polluants de l'air intérieur.
 - Prévenir le développement des bactéries dans l'air.

Qualité sanitaire de l'eau :

- Qualité de conception du réseau intérieur :
 - Choisir des matériaux conformes à la réglementation et compatibles avec la nature de l'eau distribuée.
 - Respecter les règles de mise en œuvre des canalisations et de mise en eau.
 - Structurer et signaler le réseau intérieur en fonction des usages de l'eau.
 - Protéger le réseau intérieur.
 - Maîtrise de la température dans le réseau intérieur.
 - Mettre en œuvre un réseau d'ECS pour s'assurer d'une température optimale.
 - Concevoir le réseau d'ECS afin de limiter les risques de légionellose.
 - Maintenir et contrôler la température des réseaux d'ECS et d'EFS.
- Maîtrise des traitements :
 - Choisir des traitements de désinfection et/ou anti-corrosion et/ou antitartre conformes à la réglementation et compatibles avec la nature de l'eau distribuée.
 - Maîtriser les performances des traitements de désinfection et/ou anti-corrosion et/ou antitartre.

13.1.7 – Récapitulatif des attendus QEB

Thématique	Sous-thématique	Livrables attendus	Phase de premier rendu
	Prérequis environnementaux	Diagnostic écologique du site	APD
		Charte de chantier à faible nuisances	PRO
		Bilan environnemental du chantier	AOR
		Analyse de cycle de vie	APS Et mise à jour pour RE2020

	Choix des produits, systèmes et process de construction	Stratégie d'utilisation raisonné des matériaux	APS
		Plan d'approvisionnement en matériaux locaux et biosourcés	APD
		Etude en coût global	APD
Limiter les coûts d'exploitation	Energie	Simulation énergétique dynamique	APD
	Eau	Note gestion de l'eau	APS
	Déchets d'activité	Note de dimensionnement des locaux déchet et vélos	APS
	Maintenance	Guide de maintenance et guide utilisateur	AOR
Assurer des bonnes conditions de confort et de santé	Confort hygrothermique	Simulation thermique dynamique	APD
	Confort acoustique	Notice acoustique	APD
	Confort visuel	Etude en autonomie lumière jour	APD
	Confort olfactif	Stratégie de limitation des nuisances dues à la cuisine	APS
	Qualité sanitaire de l'air	Plan de qualité de l'air	APD
	Qualité sanitaire de l'eau	Note gestion de l'eau	APS

13.2 – Etat des lieux et préconisations techniques

13.2.1 – Interventions préalables

A – Déconstruction

Le MOE intègre à sa conception la dépose de tout élément nécessaire à la réalisation des travaux demandés au programme.

Une valorisation des éléments déposés / déconstruits doit être demandée à l'Entreprise.

B – Structure

Capacité portante des planchers.

Les charges d'exploitation et les surcharges ponctuelles sont indiquées pour chaque type de local dans les fiches espaces et constituent des exigences minimales.

Les surcharges au sol seront fonction des espaces qu'elles desservent.

C - Hauteur libre sous plafond

Les hauteurs libres minimales standard sous plafond ou sous plafonds suspendus, sous poutres et sous tout encombrement et de tout élément technique même ponctuel (passage de fluide ou d'air, faux plafonds), et luminaire seront à indiquer explicitement sur plans et dans un tableau répertoriant les différents locaux ou zones.

Hauteur nécessaire dans les plénums de faux plafond pour distributions techniques.

La hauteur sera à adapter en fonction des contraintes techniques et des existants, les débits de renouvellement d'air sont différents en fonction des objectifs de qualité d'air souhaité. (Exemple travail de bureau assis : débit réglementaire code du travail : 25m³/h, débit réglementaire ERP 18m³/h, et débit souhaitable pour le respect du taux de CO₂ de 1000ppm suivant RSDT est de 34m³/h/pers-modulable en fonction de la QAI extérieur).

13.2.2 – Clos et couvert

A – Façades

L'isolation thermique doit être intérieure.

Les façades devront respecter les préconisations suivantes :

- L'isolation thermique doit traiter efficacement l'isolation des parois courantes mais également les ponts thermiques. Il sera nécessaire de prévoir la jonction avec les menuiseries extérieures du bâtiment.

B – Toitures et étanchéité

Le système proposé devra :

- Répondre aux prescriptions des normes françaises et des documents techniques unifiés (D.T.U.).
- Être particulièrement durable (garantie minimum 15 ans).
- Être conçu de façon à permettre un entretien facile, économique et sans danger.
- Si la création d'un édicule en toiture de la section IN&MA est indispensable, un questionnement d'optimisation des espaces et coût sera attendu sur ce sujet.

C – Menuiseries extérieures et protections solaires

C.1 – Menuiseries extérieures

Les différents gabarits de portes et autres ouvertures extérieures seront impérativement adaptés à la destination des locaux, aux contraintes techniques et aux contraintes de sécurité.

L'utilisation de portes isoplanes est proscrite pour des raisons de durabilité.

C.2 – Type de menuiseries

Valeurs du tableau ci-dessous à titre d'exemple, à ajuster en fonction des contraintes environnementales, contraintes des objectifs thermiques, et respect du confort d'été.

Elément	Garde-fou RT rénovation Elément/Elément	Exigence mini en rénovation pour éligibilité aux CEE (Tertiaire)
Transmission surfacique cadre (Uf)	S. O	-
Transmission surfacique vitrage (Uglass)	Surface < 0,5 m ² <1.5w/m2.K	-
Facteur solaire vitrage (Sg)	S. O	-
Transmission lumineuse Vitrage (TLg)	S. O	-
Pont thermique intercalaire (PSI)	S. O	-
Transmission surfacique partie pleine (Up)	S. O	-

Transmission surfacique menuiserie globale (Uw)	$\leq 1.9 \text{ w/m}^2.\text{K}$ pour les fenêtres de toiture et	$\leq 1.5 \text{ w/m}^2.\text{K}$ pour les fenêtres de toiture et $\leq 1.3 \text{ w/m}^2.\text{K}$ Pour les fenêtres et portes-fenêtres
Facteur solaire menuiserie (Sw)	≤ 0.15 pour les fenêtres de toiture ≤ 0.35 pour les fenêtres et portes-fenêtres en non résidentiel	≤ 0.15 pour les fenêtres de toiture et ≤ 0.35 pour les fenêtres et portes-fenêtres

C.3 – Ouvrants

Les ouvrants prévus seront particulièrement robustes, simples et facilement manœuvrables et de dimensions adaptées aux locaux.

Les critères suivants devront être respectés :

- Stricte limitation de l'encombrement des locaux à l'ouverture.
- Sécurité à l'ouverture pour éviter les accidents à l'intérieur des locaux.
- Sécurité contre les risques d'effraction selon les niveaux.
- Adaptation de dispositifs d'occultation ne présentant pas de gêne pour les manœuvres de l'ouvrant.
- Facilité d'entretien courant.
- Sécurité en cas d'incendie (éviter les dégagements toxiques).

C.4 – Vitrages

Les vitrages seront proposés dans un souci d'optimisation du confort thermique, visuel et acoustique.

13.2.3 – Equipements de second œuvre

A – Cloisons intérieures

Elles devront répondre à des exigences générales et à des exigences liées à la position et à la destination des locaux.

Ainsi, elles doivent être conçues en fonction des principes généraux suivants :

- Respect des exigences de sécurité notamment incendie.
- Bonne isolation phonique, qui ne soit pas affaiblie par des réservations éventuelles en partie haute ou basse (faux plafonds, gaines techniques...).
- Bonne résistance aux chocs usuels, frottements, grattages.
- Entretien aisé (résistance à l'humidité et aux désinfectants).

B – Evolutivité du cloisonnement :

Indépendance par rapport aux commandes d'éclairage et d'arrivée des fluides.

Système de fixation des cloisons sur les parties de façades ne devant pas entraîner de dégradation d'aspect en cas de dépose.

En complément dans les locaux humides, seront à prendre en compte :

- Un besoin d'insensibilité à l'humidité.

- Un besoin de fixation solide d'équipements type points d'eau (évier, bacs, lave mains, lavabos, vidoirs, fontaines etc.), barres d'appui PMR, porte-serviettes... qui pourra nécessiter des renforts (plutôt en acier galvanisé qu'en bois).
- Un cloisonnement toute hauteur des sanitaires.
- Un système de cloison amovible est prévu dans certaines salles. Les locaux concernés sont indiqués dans les fiches espaces.
- Certaines transparences entre locaux seront apportées par l'emploi de châssis vitrés incorporés sur allège ou toute hauteur. Ces éléments vitrés seront à double parois pour garantir l'isolation phonique et seront munis d'un dispositif d'occultation. Le classement au feu sera adapté à l'étude de sécurité incendie.

C – Menuiseries intérieures

C.1 – Portes et bloc portes

Les portes seront dimensionnées en fonction de la réglementation incendie, des réglementations d'accessibilité et en fonction des activités réalisées dans les locaux qu'elles séparent. Les gabarits sont reportés dans les fiches espaces. Les portes seront à âme pleine. Elles devront notamment répondre aux exigences de l'isolation phonique, les huisseries métalliques seront anti-corrosion et la quincaillerie de haute qualité.

Les vitrages éventuels des menuiseries intérieures, notamment ceux demandés des salles de réunion, ne contribueront en aucun cas à affaiblir les qualités phoniques et thermiques des locaux qu'ils séparent, ni à en abaisser les niveaux de protection incendie.

Pour toutes les portes des circulations, escaliers, hall, il est prévu des arrêts de porte ou tout autre système évitant la projection violente des portes. Les arrêts de porte sont doublés (haut et bas) pour les portes lourdes ou d'une surface importante.

Les portes de recoupement à va et vient et d'encloisonnement seront à vantaux indépendants, équipés de systèmes de retour automatique en position fermée ou ouverte, asservi à l'alarme incendie, ainsi que de dispositifs de sécurité à battement caoutchouc. Des oculi seront disposés sur chaque vantail, à hauteur d'utilisateurs lorsque ces portes seront dans le champ des circulations de ceux-ci.

C.2 – Quincaillerie

Les quincailleries devront être en inox (béquilles, poignées de tirage adaptées.), robustes et porter un label de qualité S.N.F.Q. (NF).

Les lecteurs de badge devront être filaires et non sur batteries.

Les dispositifs de condamnation des portes, notamment dans les locaux sanitaires, doivent permettre une décondamnation rapide depuis l'extérieur du local.

D – Revêtements

Les critères de choix des revêtements dans un bâtiment sont multiples, ils recouvrent les notions techniques, sanitaires, esthétiques, économiques, acoustiques, ergonomiques et de maintenance.

Par le choix, des matériaux, de leur mise en œuvre et des couleurs, le concepteur devra proposer un aménagement intérieur convivial et confortable, mais aussi un aménagement pérenne, adapté aux fonctions et aux utilisateurs des différents locaux.

D.1 – Revêtements des sols

Classement UPEC.

Les caractéristiques des revêtements de sol par type de locaux sont détaillées dans le tableau de classement UPEC ci-dessous :

Lien vers Tableau des UPEC suivant « Notice sur le classement UPEC et Classement UPEC des locaux » : du cahier du CSTB 3782-V2 de juin 2018

<https://evaluation.cstb.fr/doc/classement/upec/e-cahier-3782-v2.pdf>

Nature des revêtements.

Les revêtements à privilégier sont décrits dans les fiches espaces.

Les accès directs depuis l'extérieur seront traités afin de limiter les entrées de poussière, terre, sable, etc., dans le bâtiment : grille, brosse, drainant. Le sas d'entrée sera notamment équipé d'un tapis brosse.

La qualité de la mise en œuvre est aussi capitale ; le traitement des joints par exemple est souvent un point faible.

L'unité et la cohérence dans le choix des matériaux seront recherchées, dans un souci d'esthétisme mais aussi de maintenance (faciliter l'entretien entre les circulations et les espaces qu'elles desservent).

D.2 – Revêtements des murs

Les locaux recevront un revêtement assurant un bon compromis entre les exigences, de durabilité, de facilité d'entretien et de performance acoustique.

De manière générale les parois doivent être lisses, lessivables. Les revêtements devront contribuer à l'aspect convivial des espaces (nature des matériaux, couleurs, etc.). Les exigences spécifiques sont précisées dans les fiches espaces.

Une attention particulière sera portée sur le premier mètre de hauteur dans les circulations, qui s'avère être très sollicité et très vulnérable aux « agressions » avec protection des angles saillants et lisses de protection.

Dans les locaux humides, la faïence sera placée au minimum à hauteur de porte, soit 2.00 m de hauteur environ. Un joint souple sera fait au pourtour des portes à la jonction avec tous les autres matériaux y compris en partie haute du revêtement.

Tous les locaux techniques seront traités par une peinture anti-poussière.

E – Plafonds suspendus et faux-plafonds

Les plafonds suspendus permettent le passage de l'ensemble des fluides et constituent une amélioration notable du confort acoustique. Toutefois leur utilisation doit être étudiée selon la nature du local concerné.

Les plafonds suspendus devront obligatoirement être facilement démontables et remontables plusieurs fois de suite sans dégât apparent, lorsqu'à l'intérieur du plafond suspendu existeront des installations techniques visitables (câblages électriques,

luminaires, canalisations d'eau, etc.). On préférera donc des faux-plafonds à ossature apparente ou semi-apparente, de format standardisé, faciles à obtenir en cas de besoins de remplacement.

Tous les éléments techniques (clapet de désenfumage, té de tringlerie, vanne de barrage...) seront localisés sur plans et repérés par une pastille de couleur sur le faux-plafond.

Ils apporteront le degré de protection incendie requis.

Dans les bureaux et les salles réunions, ils assureront une fonction acoustique en particulier dans les locaux où le sol est réalisé dans un matériau réverbérant.

Le poids des éléments de plafonds suspendus est limité à $8 \text{ kg} / \text{m}^2$, ossature comprise. Les luminaires doivent être fixés au gros œuvre.

13.2.4 – Etat des lieux des installations techniques CVC

La CTA dédiée à la décharge thermique (de Nuit en Été) est située dans la cour intérieure. La CTA ATRIUM est actionnée par la GTC en été pour sur-ventiler de nuit et évacuer un maximum de calories via des registres de décompression en partie haute.



CTA ATRIUM



La CTA assure également la ventilation générale de l'atrium. La diffusion de l'air est réalisée par des grilles positionnées en bandeau en-dessous de la façade rideau arrière.

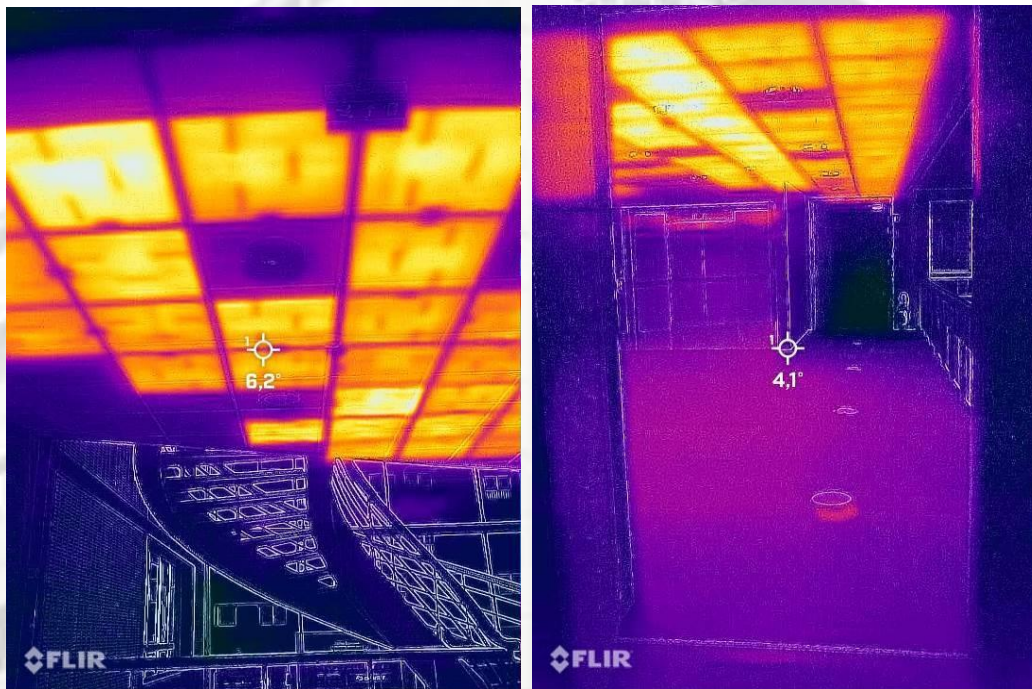
Elle est équipée d'un étage de filtration, et d'une section de ventilation.

Cette CTA n'est pas prévue initialement pour être positionnée à l'extérieure, elle est recouverte d'une tôle afin d'assurer l'étanchéité et une protection minimale de celle-ci.

A priori le sol de l'atrium ne dispose pas d'un plancher chauffant (commande non repérée dans les tableaux électriques, et la mise en route des plafond chauffant des paliers d'étages n'a pas entraînée de chauffage au sol).

A – Palier ascenseurs dans l'atrium

Les plafonds des paliers situés dans l'atrium à chaque niveau sont équipés de dalles rayonnantes chaudes électriques qui sont en état de fonctionnement. Ces dalles permettent de limiter l'inconfort dans ces espaces situés dans un volume de grande hauteur.



B – Locaux Techniques

Le bâtiment présente de manière symétrique 2 LT Nord et Sud traitant chacun une aile de bâtiment et 2 façades distinctes (RUE et COUR).

B.1 – LT CVC Nord

Dans chaque local technique sont positionnées 2 CTA qui aspirent l'air neuf en vrac dans le local technique. L'air extérieur est introduit via des grilles à ventelles.



Les CTA sont de marque TRANE, de type double peau 50 mm d'isolant et classées transmittance thermique T3, étanchéité classe 2 et résistance mécanique classe 2. Elles datent d'environ 20 ans. Les prises d'air des CTA et locaux techniques sont réalisées dans les coursives accessibles depuis les bureaux du R+5 :



Anomalies constatées :

Seules les gaines d'air neuf sont calorifugées, les gaines de reprise sont nues tandis qu'une forte proportion de l'air repris est recyclée et se trouve dans une ambiance à température négative en hiver (air neuf en vrac dans le LT). D'importantes pertes d'énergie sont générées.



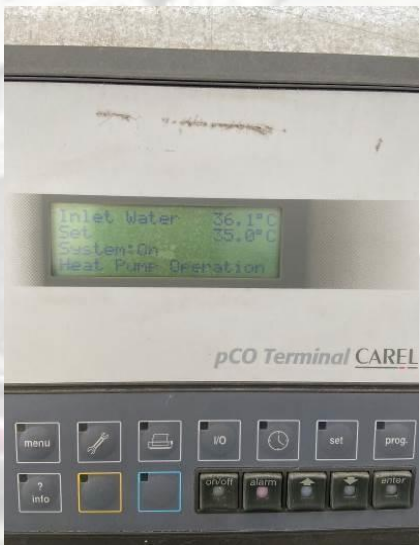
Chaque LT est équipé d'une pompe à chaleur air/eau positionnée en extérieur afin de produire le chaud ou le froid qui alimente les batteries des CTA pour le traitement de l'air neuf et le confort thermique des étages. Les pompes à chaleur sont collées au LT CTA, elles aspirent l'air dans le LT CTA qui est introduit par les grilles à ventelles décrites ci-dessus, et rejettent l'air à l'extérieur dans des courettes.

Les PACS sont à proximité des logements et ne sont protégées acoustiquement que par des vitrages ce qui peut s'avérer problématique dans le cadre des nouveaux équipements à mettre en œuvre.

Aspiration PAC côté LT CTA



Rejet PAC en courette / proximité logements



B.2 – LT CVC Sud

Le local technique de conception identique au LT CVC NORD intègre en sus le module de gestion des capteurs solaires thermiques (prod. ECS).



B.3 – LT Rez de jardin

Les salles de réunion sont ventilées en air neuf par une CTA double flux indépendante de marque ALDES avec récupération de chaleur et fonctionnant en tout air neuf. Cette CTA est positionnée dans un local technique au Rez-de-Jardin.

Le débit est estimé à 3500/4000m³/h compte tenu de sa taille.

La prise d'air neuf de la CTA s'effectue dans le patio via 2 édicules maçonnées équipées de grilles à ventelles.

Le rejet de l'air vicié s'effectue en vrac dans le local technique ventilation commun avec des groupes à détente directe.

CTA Aldes



Prises d'air neuf dans le patio



C – Climatisation des locaux rdc

Les groupes de climatisation des locaux RDC sont positionnés dans le même local que la CTA salles de réunion

D – Locaux salle à manger

Les locaux de la salle à manger sont climatisés et chauffés à partir de 2 groupes VRV positionnés dans le local technique climatisation à proximité des groupes de la salle de réunion. Les groupes fonctionnent au R410A et datent de 2012

Groupes VRV DAIKIN traitant la salle à manger



E – Locaux salle de sport, salles de réunion, etc...

Le traitement climatique des locaux du RDC (anciennes salles de réunion, salle de sport, etc...) est assuré par des groupes à détente directe indépendants de type VRV de marque DAIKIN datant de 2012 et fonctionnant au R410A.

F – Installation de la GTB

Un poste de GTB est positionné dans un des locaux rangements du RDC. Des automates TRIDIUM centralise les données issues des différents régulateurs. L'ensemble de l'installation est totalement obsolète.



F.1 – Principe de fonctionnement général actuel (bureaux)

Sur la base de l'analyse des documents transmis et notamment le C.R de réunion « Régulation » des 15/01/2003, 21/01/2003 et 27/04/2003.

L'installation de traitement CVC des bureaux se compose de :

- 2 pompes à chaleur air-eau de marque AXAIR/BLUEBOX d'environ 230 KW chacune.
- 4 centrales de traitement d'Air de marque TRANE avec caisson de mélange 3 voies et batterie change-over SANS RECUPERATION.
- Environ 250 boîtes à débit variable à induction de marque BARCOL'AIR.

Tous les appareils sont communicants par bus suivant le protocole LON (GTC SATCHWELL).

Le basculement des PAC du mode chaud (hiver régime d'eau 40/45°C) au mode froid (Été régime d'eau 6/11°C) peut se faire soit en local, soit par la GTC (cf. S3EB M. Van Den Norgaete).

La GTC envoie un ordre aux CTA et aux moto régulateurs des VAV qui prennent en compte le mode de fonctionnement (froid > 1 , Chaud > 0) en fonction de la température extérieure et du programme horaire.

L'information du débit d'air primaire minimum est envoyé par la GTC au moto régulateur des boîtes VAV.

L'ordre d'occupation / inoccupation est délivré par la GTC.

Les CTA bureaux assurent 2 fonctions :

- Le renouvellement d'air réglementaire.
- Le traitement thermique des espaces bureaux.

Les CTA de type 3 volets fonctionnent en recyclage partiel avec un apport d'air neuf via le volet 3 voies. L'air est prétraité par les CTA au moyen des batteries thermiques alimentées par les PAC air/eau. L'air est distribué à chaque étage par des collecteurs de soufflage qui desservent des boîtes terminales à débit variable (boîtes VAV BARCOL'AIR) qui régulent la température des différents espaces par modulation du débit de soufflage. Une partie de l'air des différents locaux est aspiré par effet venturi dans les boîtes VAV et recyclé dans les pièces pour augmenter le taux de brassage de l'air et homogénéiser les températures (taux d'induction des boîtes VAV).

Chaque moto régulateur est configuré avec :

- une consigne de base.
- une consigne d'inoccupation froid (ex 26°C).

- une consigne d'inoccupation chaud (ex 18°C).
- une plage neutre figée et auto centrée autour de la consigne de base.

la batterie électrique ne s'enclenchera pas tant que l'écart entre la consigne et la mesure de la sonde n'est pas au moins égal à 1,5°C.

Enclenchement possible de la batterie électrique en demi-saison (free cooling CTA), interdiction en mode froid (PAC réversible en froid).

Le découpage de ces zones n'est pas suffisamment efficace pour satisfaire au confort des occupants.

Tous les occupants des bureaux donnant sur l'ATRIUM ont une température supérieure à la consigne sans que cela ne puisse être compensé au risque de mécontenter par une baisse des températures les autres occupants.

Le confort thermique des différentes zones n'est pas atteignable avec le système actuel, et plus particulièrement dans les locaux proches de l'atrium dans lesquels les occupants font état de températures élevées en été et froides en hiver.

F.2 – Analyse du fonctionnement des équipements existants

Le prospect IN&MA envisage d'acheter l'immeuble afin d'y établir une école d'enseignement supérieur. L'analyse suivante porte sur les capacités aérauliques de l'installation CVC de l'immeuble.

F.3 – Effectifs cible en air neuf

Effectif prévu d'environ 500 personnes sur les niveaux R+1 à R+4 du bloc B; et 100 personnes sur le niveau R+5 bloc B.

Le RDC est prévu pour être aménagé en amphi, avec une capacité d'environ 150 personnes sur le bloc IN&MA.

Le besoin total en air neuf pour le bloc IN&MA superstructure en 1ère approche est estimé à :

30 m³/h x 600 soit 18 000 m³/h d'air neuf par bloc superstructure.

F.4 – CTA existants TRANE

Les CTA existantes n'intègrent que 30% d'air neuf en amont pour un fonctionnement normal, le débit théorique maximal d'air neuf est de 11 500m³/h pour le bloc B.

Nous avons récupéré les plans d'encombrement et les fiches techniques détaillées (spécifications TRANE) des 4 CTA principales traitant les bureaux des 2 ailes côté COUR et RUE.

Dans ces conditions le débit théorique maximal d'air neuf est très largement inférieur à la cible : les CTA existantes ne peuvent pas être conservées.

F.5 – Principe de traitement des VAV et contrôle d'ambiance

Sur la base de l'analyse des documents constructeurs et des relevés de décisions à la suite des réunions des intervenants au cours de la période de garantie et parfait achèvement du chantier.

F.5.1 – Cloisonnement des espaces.

Les systèmes de ventilation et de climatisation doivent être conformes aux normes en vigueur, comme spécifié précédemment.

Anomalies constatées :

Si plusieurs espaces cloisonnés sont raccordés à une même VAV, la régulation du débit et du chauffage par la batterie électrique se fera uniquement par rapport à la pièce équipée de la bouche de reprise.

F.5.2 – Capacitaire aéraulique

Les VAV régulent sur le « débit d'air primaire » pour assurer la fonction « traitement thermique ». En conséquence, lorsqu'elles réduisent le débit d'air primaire pour réguler la température du local, cela limite également automatiquement le débit d'air neuf.

Anomalies constatées :

La charge thermique d'un local n'est pas forcément le reflet de son occupation. Pour un même besoin de refroidissement en été, on peut avoir soit peu de personnes et un apport solaire important ou bien de nombreuses personnes et un apport solaire faible (ciel nuageux par exemple). Dans les 2 cas les besoins d'air neuf sont différents pour assurer la conformité au Code du Travail tandis que le débit global soufflé par le VAV sera le même pour combattre la charge thermique identique.

- Cas 1 : Si on considère le débit d'air neuf disponible, sans prendre en compte la régulation des VAV, les occupants n'auront parfois pas le débit d'air neuf réglementaire ; Non-respect du débit réglementaire une partie du temps.
- Cas 2 : Si on prend en compte un % de modulation du débit des VAV, cela réduit d'autant le débit d'air neuf disponible ; diminution du capacitaire aéraulique.

De plus, les VAV faisant déjà varier le débit d'air neuf, nous ne pouvons pas ajouter de boîtes à débit variable sur sonde CO2 dans les salles de réunion pour prendre en compte le foisonnement de l'occupation.

Il faut donc partir de la variation possible d'air primaire minimum des différents VAV pour déterminer l'air neuf minimum soufflé dans les bureaux. La variation possible est de 20% à 100%.

À partir de ce minimum de fonctionnement et le taux d'air neuf supposé en CTA dans le débit total soufflé, on peut alors connaître le débit minimum d'air neuf disponible dans chaque local et donc remonter à l'occupation maximale de l'immeuble.

A titre d'exemple probant, le relevé des valeurs de calibrage des 110 VAV BARCOLAIR en mode FROID (ÉTÉ) des débits MINI sur l'AILE NORD est selon le DOE de : 16 071 m³/h (= 7 582 m³/h + 8489m³/h).

Compte tenu du taux d'induction moyen de 35% par les VAV, le débit minimal primaire des VAV est donc de 11 900m³/h.

Sur la base des 30% d'AN admissible aux CTA, l'occupation maxi théorique « possible » sur l'AILE NORD ne serait que de 11 900 x 30% / 25m³/h = 144 personnes.

A priori cela sera idem sur l'autre AILE SUD à peu de chose près.

AILE NORD	ΣDébit mini VAV Côté COUR [l/s]	ΣDébit mini VAV Côté RUE [l/s]	Qs mini VAV cour+rue [l/s]	Qs mini VAV [m ³ /h]	Qs primaire = Qs VAV / 1,35 (35 % d'induction) [m ³ /h]	Q air neuf = Qs primaire * 30 % [m ³ /h]	Estimation occupation maxi à 25 m ³ /h/p
R+5	230	256	486	1 750	1 296	389	16
R+4	534	420	954	3 434	2 543	763	31
R+3	616	508	1 124	4 046	2 997	899	36
R+2	482	472	954	3 434	2 543	763	31
R+1	496	450	946	3 406	2 523	757	30
TOTAL Aile Nord				16 070	11 902	3 571	144 personnes

Le traitement futur des espaces à partir des installations existantes de type VAV est impossible. L'installation terminales doit être entièrement déposée dans tous les étages.

13.2.5 – Etat des lieux des installations électriques

L'immeuble Marco POLO est actuellement alimenté par le réseau ERDF via des comptages BT 400V Tarif Vert et Tarif Jaune RIE au rez de chaussé.

A – Poste de Livraison et de Transformation – Tarif Vert ENEDIS

Le site est actuellement alimenté par le réseau ERDF via un lien 20kV directement issu du poste public d'à côté.

Le poste de Livraison de marque POMIER Granny (2002), est équipé des éléments suivants :

- 1 cellule Inter sectionneur 200A fusible 63A départ vers transformateur HT/BT.
- 1 Transformateur TRANSFIX HT/BT 15kV/410V 1000kVA huile, Dyn 11, année 2002, UCC 6%, pour alimentation Armoire Générale Poste 1600A.
- Une platine comptage BT Tarif Vert ENEDIS.
- 1 Armoire Générale BT 1600A avec disjoncteur protection BT du transformateur, MERLIN GERIN Masterpact NW16 N1.
- 1 armoire batterie de condensateur – Hors Service.
- 1 petit coffret SG Poste (Eclairages et prises de la zone).
- Eclairages Normal et de Sécurité du poste.
- Equipements de sécurité réglementaires du poste.

Les matériels électriques sont d'origine de la construction de l'immeuble 2002/2003. Matériels BT AG et disjoncteur 1600A sont vieillissant.

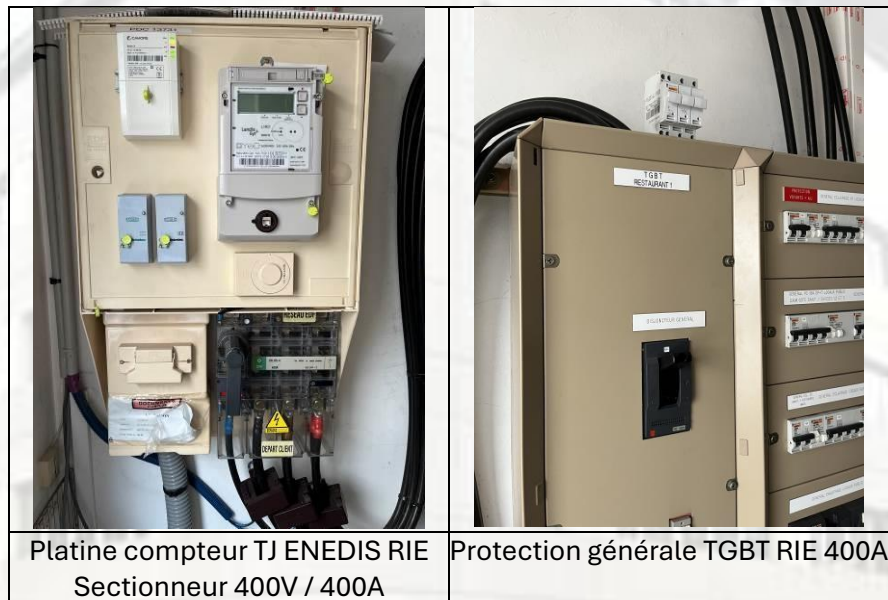
		
Cellule HT 15kV POMMIER	Transformateur HT/BT 15kV/410V 1000kVA Huile	Protection BT 410V/1600A Transformateur HT/BT
		
Platine compteur TV ENEDIS	Batterie de condensateurs HS à déposer	Coffret SG Poste et équipements de sécurité réglementaires

B – Tarif Jaune ENEDIS – RIE RdC

Un Restaurant Inter-Entreprises est implanté au RdC du bâtiment Marco POLO, il dispose de sa propre arrivée d'énergie.

Un comptage BT 400V Tarif Jaune est implanté dans le local électrique du lot privatif. Un inter-sectionneur de 400A protège le TGBT Cuisine spécifique.

Les matériels électriques sont d'origine de la construction de l'immeuble 2002/2003.



C – Groupe électrogène

Le bâtiment Marco Polo n'est pas pourvu de groupe électrogène de secours.

D – Tableau généraux basse tension

Le bâtiment Marco Polo dispose d'un TGBT principal, ainsi qu'un Tableau Général Sécurité complémentaire :

- TGBT 1, régime de Neutre TN, protection générale 1600A/400V d'ancienne génération.
- tableau électrique ne présentant pas de non-conformités majeures mais est vétuste.

Il alimente les besoins en énergie Services Généraux (Force Eclairages CVC) des zones et étages du bâtiment :

- Batterie de condensateurs (HS).
- Un TD par étage et aile de bâtiment, 10 tableaux d'étages.
- Un TD salle informatique Onduleur R+1.
- Un TD Régie pour SdR du RdC.
- Un TD Club pour niveau R+5 Direction.
- Un TD CVC par LT CTA PAC au R+5 et par aile de bâtiment, soit 2 TD CVC.
- Alimentations des CTA de l'immeuble.
- Alimentations Plomberie SG et ancienne Salle de Sports du RdC.
- Chauffages des sanitaires et plafond rayonnant des passerelles du Hall Atrium.
- Un rideau d'air chaud entrée hall.
- Les deux ascenseurs.
- Tous les éclairages N/S des espaces RdC et communs hall passerelles.
- Les prises de courants diverses des espaces RdC et communs hall passerelles.
- La centrale SSI.
- Les équipements de sonorisation immeuble y compris salle de sports.
- La vidéosurveillance / contrôle d'accès / intrusion.
- GTB.

Tableau Général de Sécurité, régime de Neutre TN, inter sectionneur en tête 40A, d'ancienne génération, tableau électrique ne présentant pas de non-conformités majeures mais est vétuste.

Il alimente les équipements suivants :

- Extracteur Salle de Sports.
- CTA Réunions RdC.
- Extracteur Atrium.
- Extracteurs sanitaires bureaux x2.
- CTA Atrium R+4 x2.
- Alimentation du TGS en câble C1 CR1 et en amont de la coupure générale TGBT.
- Distribution électrique par câble C1 CR1.

Les tableaux sont installés dans un local électrique spécifique et dédié au RdC, juste derrière le poste d'Accueil. Ils sont de marque de marques MERLIN GERIN, forme 1 et IS111, installés en 2002/2003.

Les protections sont équipées de différentiels réglementaires (30mA pour les Prises de Courant). Des compteurs d'énergie (système global Delta Dore) sont présents et installés pour les protections électriques CVC, Plomberie, Eclairages, Prises de courant.

Il n'y a pas de protection contre les effets de la foudre (paratonnerre parafoudre).

Le TGBT dispose d'un Arrêt d'Urgence Electrique déporté et installé à l'Accueil dans le Hall. Une coupure général Ventilation est aussi présente à côté de l'AUE général.





TGBT Immeuble Marco Polo
Protection générale 1600A



TGBT Distribution CVC



TGBT Distribution TD étages





TGBT Distribution SG Eclairages N/S



TGBT Distribution SG Prises de courant



TGBT modules GTC comptage DELTA DORE
DORE

	
<p>TGS Immeuble Marco Polo Protection générale 40A</p>	<p>TGS Distribution Extracteurs et CTA SdR Hall Atrium</p>

E – TGBT RIE RdC

Le plateau spécifique RIE du RdC dispose de son propre TGBT, il est composé :

TGBT Restaurant 1, régime de Neutre TN, protection générale 400A/400V d'ancienne génération, tableau électrique ne présentant pas de non-conformités majeures mais est vétuste.

Il alimente les besoins en énergie Services Généraux (Force Eclairages CVC) de la cuisine, self et salle de restauration :

- Tous les éclairages N/S des espaces Cuisines, self et salle de restaurant.
- Les prises de courants diverses des espaces RIE.
- Monte-charge.
- Alimentations hotte et meubles self.

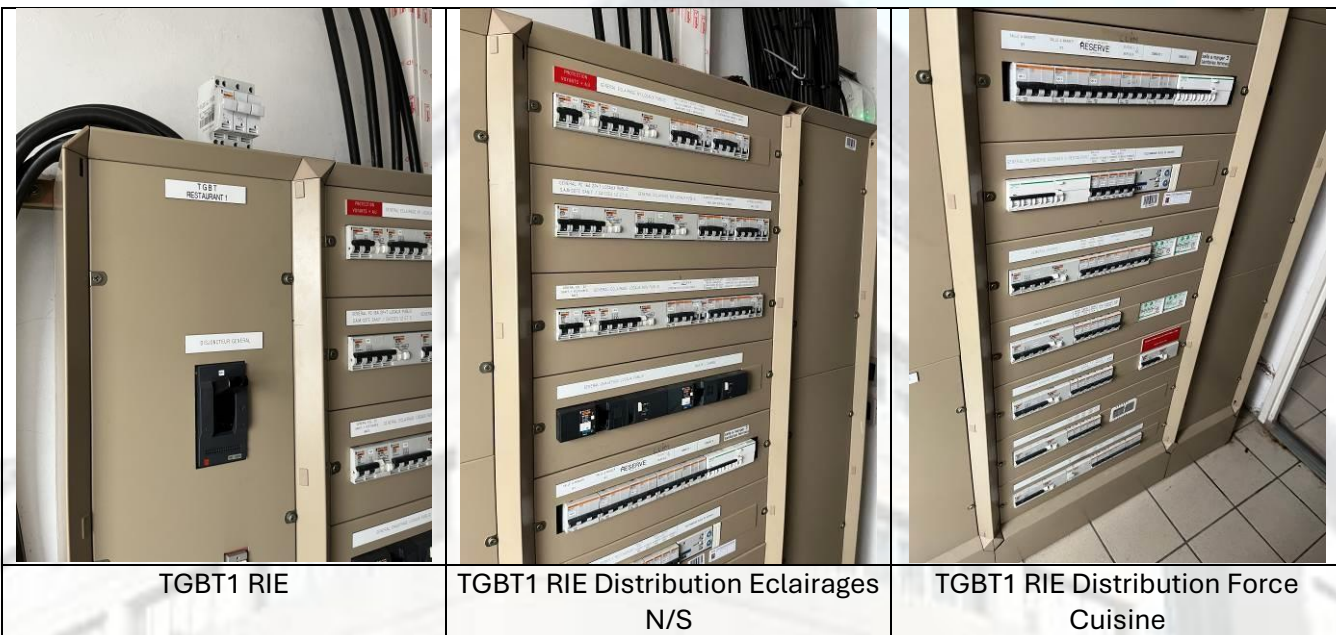
- Alimentations frigo.
- Alimentations chambres froides.
- Alimentations chauffages et climatisation.
- Alimentations Plomberie ECS.
- La centrale SSI.
- TGBT Restaurant 2, extension du premier tableau, positionné en face du précédent, régime de Neutre TN, tableau électrique ne présentant pas de non-conformités majeures mais est vétuste.
- Il alimente les besoins en énergie Services Généraux (Force Eclairages) de la cuisine et self :
- Alimentations machine cuisson, fours.
- Alimentations lave vaisselles.
- Alimentations friteuses.
- Les prises de courants diverses des espaces RIE.
- Rideau air chaud.
- CTA cuisine restaurant.

Les tableaux sont installés dans un local électrique spécifique et dédié.

Ils sont de marque de marques MERLIN GERIN, forme 1 et IS111, installés en 2002/2003. Les protections sont équipées de différentiels réglementaires (30mA pour les Prises de Courant).

Il n'y a pas de protection contre les effets de la foudre (paratonnerre parafoudre).







F – Production ondulée 400V

Une zone local informatique était présente lors de l'occupation BOUYGUES du bâtiment Marco Polo.

Lors de notre visite, cet espace était vidé de ces équipements, il ne restait en place que les tableaux électriques TD Info et coffrets ondulés 1 et 2. Les onduleurs ont été évacués ainsi que les équipements informatiques.

G – Tableaux divisionnaires

L'immeuble Marco Polo dispose de plusieurs TD spécifiques répartis dans l'ensemble du bâtiment.

Nous pouvons dénombrer :

- 10 TD de plateaux de bureaux.
- 1 TD Crèche (zone occupée et inaccessible lors de notre visite).
- 1 TD Régie Salle de Réunions au RdC.
- 1 TD salle Info et coffrets ondulés 1 et 2 au niveau R+1.
- 1 TD Club au R+5 niveau Direction.
- 1 TD CTA RdC.
- 2 TD CTA VRV au R+5 en LT CVC.

G.1 – TD plateau de bureaux

Chaque plateau de bureaux (un par niveau et par aile de bâtiment Nord Sud), dispose d'un Tableau Divisionnaire Services Généraux spécifique et dédié. Tableau alimenté directement depuis le TGBT de l'immeuble Marco Polo. Les tableaux sont installés dans une gaine technique Electricité en entrée de plateau contre la trémie d'escaliers de secours.

Ils sont de marque de marques MERLIN GERIN, forme 1 et IS111, installés en 2002/2003 lors de la construction du bâtiment. Ils alimentent les besoins en énergie Services Généraux (Force Eclairages CVC) les équipements électriques du plateau de bureaux :

- Eclairages N/S.
- Prises de courant Ménage.
- Prises de courant Bureautique plinthe.
- Plomberie ECS sèches mains.
- Chauffage.
- GTB.

Les protections sont équipées de différentiels réglementaires (30mA pour les Prises de Courant). Des compteurs d'énergie (système global Delta Dore) sont présents et installés pour les protections électriques CVC, Plomberie, Eclairages, Prises de courant.

Il n'y a pas de protection contre les effets de la foudre (paratonnerre parafoudre).



G.2 – TD CVC (CTA PAC) LT R+5

Deux LT CVC CTA PAC sont présents au niveau R+5, un par aile de bâtiment.

Chaque local technique dispose d'un TD CVC CTA PAC spécifique et dédié. Ils sont de marque de marques MERLIN GERIN, forme 1 et IS111, installés en 2002/2003 lors de la construction du bâtiment.

Ils alimentent les gros équipements de CVC :

- Inter de tête 400A/400V (max 220kVA).
- Alim PAC disjoncteur 250A/400V.
- Alim CTA 1 disjoncteur 50A/400A.
- Alim CTA 2 disjoncteur 50A/400A.
- Compteurs GTB.

Des compteurs d'énergie (système global Delta Dore) sont présents et installés pour les protections électriques CVC.

Il n'y a pas de protection contre les effets de la foudre (paratonnerre parafoudre).



H – Distributions principales et secondaires

Les locaux sont pourvus de chemins de câbles courants forts et faibles, installés :

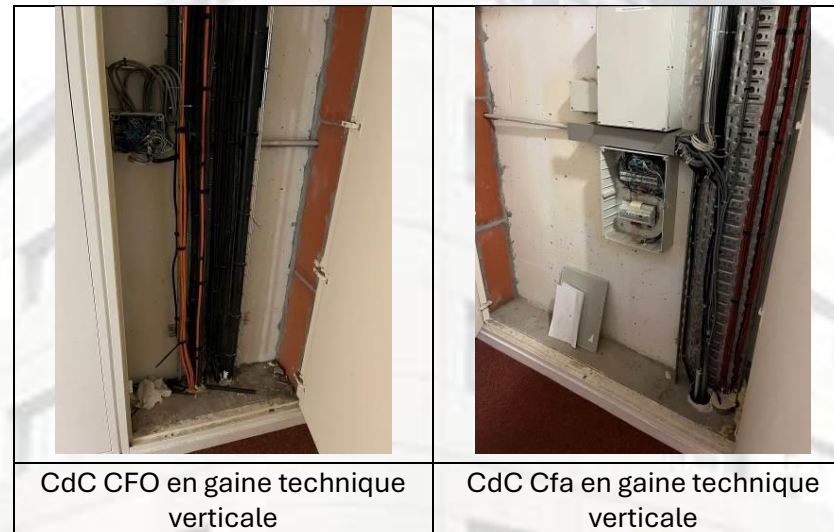
- En gaines techniques verticales pour la distribution des TD d'étages et tableaux spécifiques.
- Trémies CF OK.
- En plafond pour la distribution horizontale des Services Généraux – zones techniques.
- En faux plafond dans les locaux nobles bureaux SdR.
- En plinthes périphériques PVC blanches pour la distribution des prises de courant bureautique.

Les chemins de câbles CFO sont de type « Cablofil ». Les chemins de câbles Cfa sont de type « Dalle marines ». Ils ne sont pas systématiquement reliés à la Terre. Absence de câble cuivre nu installé tout du long de leurs cheminements.

Les goulottes périphériques sont anciennes, sales et régulièrement abimées. Les couvercles de protection finition ont présents.

L'ensemble des câbles sont de type U 1000 R2V, repérés aux tenants et aboutissants.

Les liaisons de sécurité (TGS) sont de type C1 CR1.



I – Equipements des locaux

I.1 – Force Prises de courant

Pour les zones Tertiaire Bureaux, des groupes de prises de courant sont existants et installés en goulotte de distribution électrique périphérique. Pour ces zones nobles, les prises de courant sont de type LEGRAND Mosaic.

En circulations, des prises de courant SG Ménage sont installées en cloisons et réparties tous les 15ml. Pour ces zones circulations, les prises de courant sont de type LEGRAND Mosaic.

Pour le Hall d'entrée et Accueil, les prises de courant sont encastrées murales et sont de marque LEGRAND Céliane avec plaque de finition alu.

Il existe aussi des boîtiers de sol équipés de 4 PC vers la zone attente du Hall.

Pour les besoins en énergie spécifiques, des prises spécifiques sont installées au droit des équipements concernés.

Pour les zones techniques, les prises de courant sont de type LEGRAND Plexo posées en saillie mural.

1.2 – Eclairages Normal et de Sécurité

L'ensemble des éclairages est alimenté en énergie « Normale » depuis les armoires électriques du bâtiment Marco Polo.

Les locaux techniques sont éclairés via des luminaires fluo type étanche. Commandés via interrupteur en entrée de local.

Les zones Tertiaires Bureaux sont pourvues de luminaires à source fluo et grille de diffusion basse luminance et encastrés en faux plafond. Luminaires commandés via interrupteurs en entrée de zone et / ou détecteurs de présence.

Les circulations sont éclairées via des luminaires downlights à source fluorescente avec plaque de diffusion encastrés en faux plafond. Les Luminaires sont commandés via des boutons Va et Vient et détecteurs de présence.

Le hall d'entrée est illuminé via des projecteurs encastrés en dalle au sol. Ils sont pourvus de source iodure métallique et sont commandés par tableau de commande à l'Accueil.

Des tableaux de commandes d'éclairages centralisés sont installés pour l'accueil du Hall et aussi à chaque entrée de plateau de bureaux.

Les sanitaires vestiaires sont pourvus de downlights Fluo en faux plafond. Commandés via détecteurs de présence.

Les éclairages de sécurité sont réalisés via des Blocs Autonomes d'évacuation, implantés à chaque changement de directions et sorties de secours.

Les Locaux Techniques sont pourvus de BAES et aussi de bloc BAPI.

Le Hall et passerelles Atrium sont aussi pourvu d'éclairage d'ambiance. Cela est réalisé via des blocs autonomes fluo encastrés en faux plafond. Les BAES sont en état de fonctionnement.

J – Système de Sécurité Incendie

J.1 – Immeuble Marco Polo

Un Système de Sécurité Incendie, de type 1 catégorie A, marque SIEMENS gamme CERBERUS, est présent pour l'ensemble du bâtiment Marco Polo.

La centrale SSI est installée dans un local spécifique SSI au RdC, local implanté juste derrière le poste d'Accueil dans le hall d'entrée.

Le système est constitué des éléments suivants :

- Détecteurs automatiques d'incendie.
- Déclencheurs manuels.
- Équipement de Contrôle et de Signalisation.
- Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie.
- Dispositifs Actionnés de Sécurité désenfumage, avec coffrets de relaying Atrium et salle de sports, y compris boîtiers de réarmement et déclencheur manuels.
- Dispositifs Actionnés de Sécurité compartimentage, avec ventouses asservies en portes palières.
- Diffuseurs Sonores répartis dans l'ensemble du bâtiment.
- En ce qui concerne les zones bureaux tertiaires, il est actuellement installé les équipements suivants
- Déclencheurs manuels à chaque sortie de secours.
- Sirène sonores en plateau de bureaux et sanitaires.

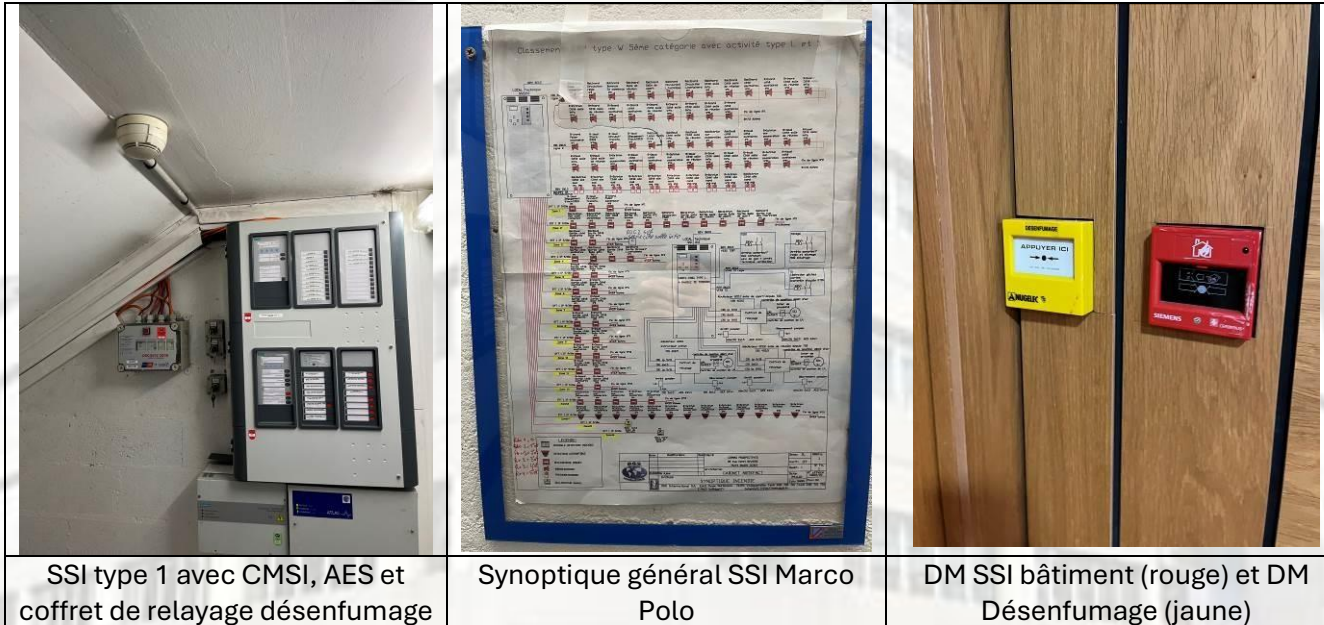
En ce qui concerne les zones techniques, il est actuellement installé les équipements suivants :

- Détecteurs incendie dans les LT.
- Déclencheurs manuels à chaque sortie de secours.
- Sirène sonores en LT.

Une Alimentation Electrique de Sécurité est présente pour secourir en cas de coupure de courant le système SSI. Une batterie autonomie 2h est installée en dessous du tableau SSI.

Le système est maintenu et en bon état de fonctionnement. Le synoptique général du système est affiché dans le local SSI.

Prévoir des DAI dans les gaines techniques CFO où sont installés les TDN SG des plateaux de bureaux.



		
DM rouge SSI alarme générale immeuble	Avertisseur sonore SSI	DAI Hall paliers ascenseurs

J.2 – RIE RdC Marco Polo

Un Système de Sécurité Incendie, de type 1 catégorie A, marque SIEMENS gamme CERBERUS, est présent pour le RIE de l'immeuble.

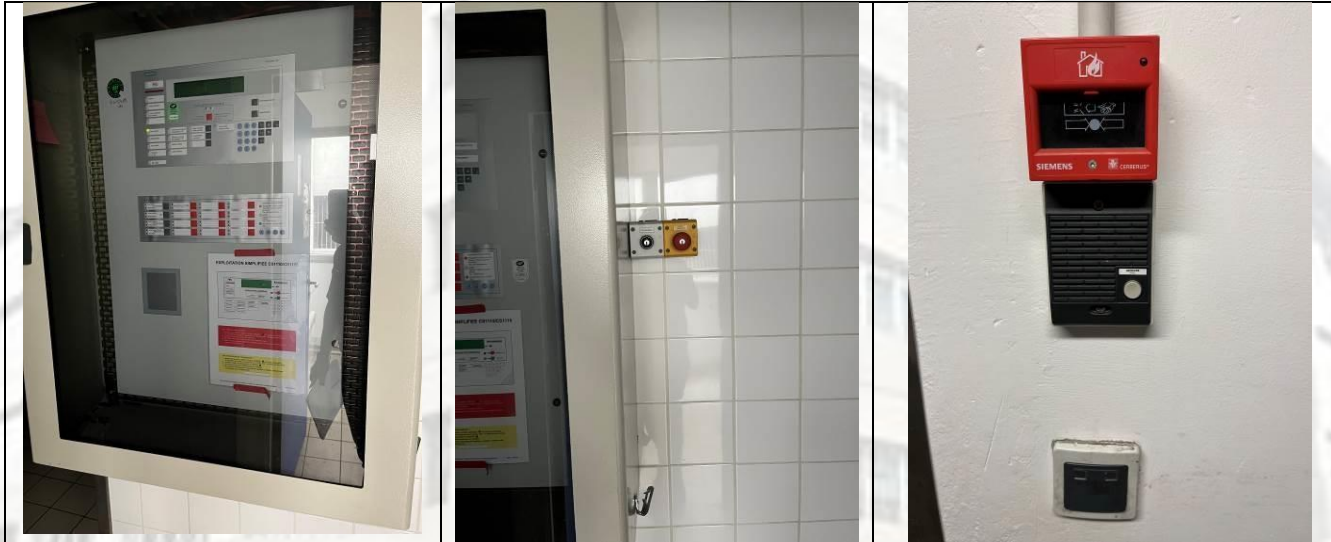
La centrale SSI est installée dans la circulation technique privative de la cuisine et dans un coffret vitré fermé à clé.

Le système est constitué des éléments suivants :

- Déclencheurs manuels.
- Équipement de Contrôle et de Signalisation.
- Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie.
- Dispositifs Actionnés de Sécurité désenfumage, avec coffrets de relayage Cuisine, y compris boîtiers de réarmement et déclencheur manuels.
- Diffuseurs Sonores répartis dans l'ensemble du RIE (zone cuisine et restaurant).

- Une Alimentation Electrique de Sécurité est présente pour secourir en cas de coupure de courant le système SSI.
- Une batterie autonomie 2h est installé en dessous du coffret SSI.

Le système est maintenu et en bon état de fonctionnement. Absence d'un synoptique général du système.



K – Contrôle d'accès & alarme intrusion

Un système de contrôle d'accès et d'alarme intrusion général, de marque S3EB, est présent pour l'ensemble du bâtiment Marco Polo.

Le système est composé :

- D'une centrale (Serveur + poste client) poste Accueil.
- Unités de Traitement Logique déployées dans les différentes zones du bâtiment.

- Périphériques de contrôle via lecteurs de badges.
- Badges type clé plastic à encodage magnétique.
- Les accès depuis l'extérieur du bâtiment, sont équipés de lecteurs de badges.
- Les accès aux Locaux Techniques et stockages archives sont aussi équipés de lecteur de badges.
- Chaque plateau de Bureaux du bâtiment est équipé en entrée de zone d'un lecteur de badges.
- Les portes contrôlées sont équipées de gâche électriques ou ventouses électromagnétiques.

L'alarme intrusion est constituée de contacts de portes :

- Les portes sous contrôle d'accès.
- Les issues de secours donnant sur les passerelles Atrium.
- Les issues de secours donnant sur l'extérieur RdC voie publique.
- Sirènes d'alarme à chaque accès surveillé.



L – Précâblage VDI

Le bâtiment Marco Polo est pourvu d'un système de câblage informatique type VDI. A ce jour il ne reste que la distribution câblage capillaire et prises terminale. L'ancien occupant BOUYGUES ayant retiré ces installations informatiques du local Informatique niveau R+1.

A l'origine une salle informatique principale LTP au R+1 innervait les locaux de brassage en étage. Il existe un LTS par plateau de Bureaux. Il demeure à ce jour toutes les rocade d'inter liaisons.

Un local Téléphonie principale est présent au RdC (à proximité de la zone Crèche). Il était le cœur de distribution des lignes opérateur Tel et était relié au LTP et différents LTS via des rocades multipaires. Il demeure à ce jour des lignes directes pour les ascenseurs, la Télésurveillance et Securitas.

Depuis chaque LTS de plateau, la distribution capillaire est réalisée en câble cuivre cat.5e et cheminent en faux plafond et goulotte de distribution en bureaux.

Les prises RJ45 sont déployées dans l'ensemble du bâtiment.

Elles sont de type mosaïque intégrées en goulotte de distribution pour les zones tertiaires bureautique et de type étanche Plexo en saillies pour les zones techniques.



		
Salle Informatique LTP VDI niveau R+1 – vidé par BOUYGUES	Local RG Téléphonie RdC Hors service	Local informatique LTS brassage et distribution RJ45
		
Prises RJ45 locaux nobles Hall d'accueil Atrium	Prises RJ45 terminales en goulotte de distribution zone Bureaux	Prises RJ45 terminales meuble Accueil Hall d'entrée Atrium

13.3 – Synthèse des existants & préconisations simplifiées

13.3.1 – CVC PB

Tableaux récapitulatifs selon 3 niveaux de préconisations :

- Niveau 1 : Remplacement nécessaire.
- Niveau 2 : Améliorations souhaitables et sécurisations.
- Niveau 3 : Améliorations complémentaires.

A – Diagnostic et préconisations pour les CTA, PAC et terminaux VAV

Diagnostic	Preconisations	Niveau
Insuffisance de capacité des VAV BARCOL’Air avec l’aménagement envisagé pour respecter la QAI (RSDT/ERP) et les effectifs annoncés	Remplacer les 4 CTA par des modèles double flux en TOUT AIR NEUF avec récupération haute efficacité et appoint par batteries Détente directe (DRV)	Niveau 1
	Renforcement de la QAI par mise en place de filtres moléculaires selon ISO 101121-3	Niveau 2
	Renforcement de la distribution aéraulique après curage des réseaux d’étage (dépose des VAV et des PAC) modulation du débit en f(occupation) sur sondes CO2 (reprise) et/ou détecteurs de présence	Niveau 1

Fonctionnement constant en recyclage de l'air aspiré dans les différents locaux et redistribué partout : risque épidémique	Abandonner le système actuel de ventilation	Niveau 1
Désordres constatés dans le traitement du confort d'ambiance. Disparités entre les bureaux individuels et ceux en OPEN SPACE et dérive selon les façades, les expositions, les horaires d'occupation...	Dissocier le traitement thermique des ambiances du renouvellement d'air hygiénique : mise en œuvre de groupes DRV (2 tubes) centralisés par façades en lieu et place des PAC et ajout d'unités terminales type cassettes ou gainables par local avec commande de température locale. OPTION groupes DRV 3 TUBES (récupération d'énergie)	Niveau 1 Niveau 3
Adaptation des VMC des locaux communs (Facilités) et Bibliothèque (ex-Crèche les LUCIOLES)	A adapter selon nouveau design/cloisonnement des locaux selon leur destination et classement ERP	Niveau 2
Désenfumage Salle de sport - vestiaires	A adapter selon nouveau design/cloisonnement des locaux selon leur destination et classement ERP et selon besoins à identifier par le préventionniste	Niveau 1

B – Diagnostic et préconisations pour les split-systèmes

Diagnostic	Preconisations	Niveau
Les split-systèmes des SDR, locaux AUTOCOM.... datent de 2002 et fonctionnent au R410a. Il n'y a pas de redondance assurée dans les locaux rafraichis en cas de panne d'un appareil	Envisager leur remplacement dans le cadre d'un changement de technologie (R32 ou R744) et de sécurisation du fonctionnement avec multi ou groupes DRV	Niveau 2

C – Diagnostic et préconisations pour la régulation

Diagnostic	Preconisations	Niveau
Contrôle des températures ambiantes chaotique Pas de report d'alarmes températures individuelles ni possibilité d'action correctives probantes Pas de détection de présence effective	Mise en œuvre de télécommandes par local Mise en place d'automates liaisonnables dans les équipements CTA et terminaux en bus local (serveur WEB intégré)	Niveau 1 Niveau 1
Hygrométrie non contrôlée	RAS	
Monitorings des CTA, des groupes, des VMC et des splits	Supervision des équipements par une nouvelle GTB	Niveau 1 (décret BACS 2025)
Pas de QAI ni suivi du confort et optimisation des installations en temps réel	Mise en place d'une QAI et suivi des principaux indicateurs des polluants ; mesure CO2, PM 2,5 et PM10	Niveau 3

Les installations existantes pour le traitement des bureaux assurent 2 fonctions :

- Le traitement thermique
- Le renouvellement d'air réglementaire

En pratique, ce mode de fonctionnement est défaillant :

D'une part, en raison de l'inconfort thermique qu'il génère en l'absence d'une régulation par pièce, et de la dépendance de la régulation de certains locaux vis-à-vis des locaux contigus (VAV desservant plusieurs locaux), de l'impossibilité à assurer les débits réglementaires de renouvellement d'air imposés par le Code du Travail puisque le débit d'air neuf varie selon la charge thermique et non pas en fonction de l'occupation réelle.

D'autre part l'installation actuelle recycle constamment l'air aspiré dans les différents locaux pour le redistribuer dans l'ensemble des étages, ce qui en période d'épidémie représente un risque majeur de dissémination des virus.

Par ailleurs, les sections de gaines nécessaires pour un tel système et l'absence de place subsistant en local technique pour intégrer du matériel supplémentaire, l'obsolescence des équipements en place et l'impossibilité de les upgrader (augmentation de débits, puissance) imposent d'abandonner le principe existant, qui plus est extrêmement énergivore (absence de récupération de calories).

Afin de répondre au besoin exprimé par IN&MA, et à l'issue de l'analyse des existants, il est indispensable de remplacer l'installation CVC existante par un système permettant de dissocier les 2 fonctions :

- Equipement dédié pour le renouvellement d'air réglementaire.
- Equipement dédié pour le confort thermique.

Ce nouveau système permettra :

- De garantir l'adéquation des débits d'air neuf local par local en fonction de l'occupation envisagée.
- De garantir une qualité de l'air ambiant (QAI) en améliorant la filtration, et en supprimant le recyclage de l'air qui entraîne la redistribution générale des virus dans l'ensemble des locaux en période d'épidémie.
- De réaliser des économies d'énergie par la mise en place d'un système de récupération de chaleur sur les CTA.

- De garantir le pilotage des températures local par local pour assurer un confort thermique en adéquation avec les attentes actuelles.

13.3.2 – Electricité : Synthèses des existants & préconisations simplifiées

Tableaux récapitulatifs selon 2 niveaux de préconisations :

- Niveau 1 : Interventions / Réparations à réaliser en urgence (Réglementaire).
- Niveau 2 : Travaux réfections électriques du bâtiment.

A – Diagnostic et préconisations pour l'origine de l'installation électrique

Diagnostic	Préconisations	Niveau
Tarif Vert poste 1000kVA, poste vieillissant et nécessité d'entretien annuel.	Réaliser l'entretien électrique du poste (cellule HT / TR / protection BT 1600A).	Niveau 1
	Le transformateur HT/BT huile ne dispose de bac de rétention en cas de fuite.	Niveau 1
	Les câbles HT 15kV en sortie de cellule HT chemine sur un chemin de câble non capoté.	Niveau 1
	Suivant rapport annuel du Bureau de Contrôle... Upgrade du poste de livraison à 1250kVA, avec nouvelle cellule HT 20kV / TR 1250kVA et AGBT 400V 2000A Marco Polo.	Niveau 2
Tarif Jaune RIE, conformité réglementaires NFC 15-100.	A supprimer.	Niveau 2

B – Diagnostic et préconisations pour le TGBT

Diagnostic	Préconisations	Niveau
TGBT immeuble Marco Polo vieillissant.	Suppression TGBT existant et curage complet de la distribution électrique. Fourniture nouveau TGBT Marco Polo.	Niveau 2
TGBT RIE	A supprimer y compris curage complet de la distribution électrique.	Niveau 2

C – Diagnostic et préconisations pour les Tableaux Divisionnaires

Diagnostic	Préconisations	Niveau
TD Plateau de Bureaux.	Suppression TD existants. Fourniture nouveaux TD Marco Polo suivant programme CCI et IN&MA.	Niveau 2 Niveau 2
TD CVC (CTA PAC) R+5.	Suppression TD CVC existants et curage complet de la distribution électrique. Fourniture nouveaux TD CVC R+5 Marco Polo.	Niveau 2 Niveau 2
TD CVC (CTA) RdC.	Suppression TD CVC existant et curage complet de la distribution électrique. Fourniture nouveau TD CVC RdC Marco Polo.	Niveau 2 Niveau 2
TD Salle Informatique et coffrets ondulés au R+1.	Suppression des tableaux.	Niveau 2
TD Régie SdR au RdC.	Suppression du tableau.	Niveau 2

TD Crèche au RdC.	Suppression du tableau.	Niveau 2
TD Stockage Facilities au RdC.	Suppression du tableau.	Niveau 2

D – Diagnostic et préconisations pour les distributions principales et secondaires

Diagnostic	Préconisations	Niveau
Chemins de câbles CFO Cfa VDI existants.	Conservation et / ou curage et adaptations pour nouvelles alimentations.	Niveau 2
Goulottes de distribution électrique en périphérie des plateaux de Bureaux.	Suppression curage complet.	Niveau 2
Distribution générale électrique en aval du TGBT Communs immeuble Marco Polo.	Curage complet. Nouvelles distributions électriques pour nouveaux aménagements immeuble Marco Polo suivant programme CCI et Ecole IN&MA.	Niveau 2 Niveau 2

E – Diagnostic et préconisations pour les équipements des locaux – Prises de courant

Diagnostic	Préconisations	Niveau
Prises de courant existantes toutes zones bâtiment Marco Polo.	Curage complet et nouveaux équipements Force PC pour nouveaux aménagements immeuble Marco Polo suivant projet CCI et IN&MA.	Niveau 2

F – Diagnostic et préconisations pour les équipements des locaux – Eclairage Normal terminaux Leds

Diagnostic	Préconisations	Niveau
Eclairage Normal terminaux Leds toutes zones bâtiment Marco Polo.	Curage complet et nouveaux équipements terminaux luminaires Leds en faux plafonds pour nouveaux aménagements immeuble Marco Polo suivant projet CCI et IN&MA.	Niveau 2

G – Diagnostic et préconisations pour les équipements des locaux – Eclairage de Sécurité

Diagnostic	Préconisations	Niveau
Eclairage de Sécurité toutes zones bâtiment Marco Polo.	Curage complet et nouveaux équipements terminaux luminaires d'éclairage de sécurité pour nouveaux aménagements immeuble Marco Polo suivant projet CCI et IN&MA.	Niveau 2

H – Diagnostic et préconisations pour le Système de Sécurité Incendie

Diagnostic	Préconisations	Niveau
SSI toutes zones bâtiment Marco Polo.	Curage complet. Nouvelle centrale SSI et nouveaux équipements terminaux pour nouveaux aménagements immeuble Marco Polo suivant projet CCI et IN&MA.	Niveau 2 Niveau 2

I – Diagnostic et préconisations pour les Contrôle d'Accès & Alarme Intrusion

Diagnostic	Préconisations	Niveau
CA & AI toutes zones bâtiment Marco Polo.	Curage complet. Nouvelle centrale et nouveaux équipements terminaux de contrôle d'accès alarme intrusion pour les espaces Communs, Ecole IN&MA et Bureaux Flex Office CCI au R+5 bâtiment Marco Polo.	Niveau 2 Niveau 2

J – Diagnostic et préconisations pour les précâblage TEL VDI

Diagnostic	Préconisations	Niveau
TEL VDI toutes zones bâtiment Marco Polo.	Curage complet. Nouveaux équipements TEL VDI avec coffret LTP et distribution câbles et prises RJ45 cat 6a pour les espaces Communs, Ecole IN&MA et Bureaux Flex Office CCI au R+5 bâtiment Marco Polo.	Niveau 2 Niveau 2

13.3.3 – Analyses électricité

A– Bilan de puissances électriques Projet CCI et IN&MA :

Utilité	Puissance unitaire VA	Qte	m ²	Puissance Totale VA	Foisonnement	Puissance Totale foisonnée VA
CVC bâtiment	600000	1		600000	1	600 000
Clim LT VDI	3000	3		9000	1	9 000
Eclairages	8		8600	68800	0,9	61 920
Force SG	3		8600	25800	0,3	7 740
Force Etudiant IN&MA	300	550		165000	0,7	115 500

Force Etudiant Aéro	300	500		150000	0,7	105 000
Force PT Bureaux R+5	450	50		22500	0,7	15 750
Amphithéâtre ELEC	10000	1		10000	1	10 000
LT VDI Immeuble	5000	1		5000	1	5 000
LT VDI IN&MA	5000	1		5000	1	5 000
LT VDI Aéro	5000	1		5000	1	5 000
PCS RdC	10000	1		10000	1	10 000
Total VA						949 910
Simultanéité 0,8 + Réserve 30%						1,040
Total VA						987 907

B – Orientations techniques Electriques :

Les prestations à minima, suggèrent que l'architecture électrique actuelle, à savoir un poste Tarif Vert Général pour l'immeuble, de 1000kVA existant, à tout l'immeuble sera conservé.

Cependant nous chiffrerons en option la dépose complète du poste de livraison existant et la fourniture pose et mise en service d'un nouveau PL de puissance supérieure : 1250kVA.

A partir de ce point de livraison nous prévoyons la refonte complète des réseaux électriques CFO et Cfa du bâtiment Marco Polo.

Un nouveau TGBT Immeuble sera installé dans un local Electrique TGBT spécifique au RdC surface approximative 15m².

A partir de ce dernier, une nouvelle distribution 400V sera réalisée avec un Tableau Divisionnaire par zone / entité au RdC et un TD par aile de bâtiment et par niveau pour les étages 1 à 5.

Des TD spécifiques CVC seront de plus créé pour les nouveaux besoins HVAC du projet (RdC et R+5).

Les plateaux dédiés école IN&MA et zones CCI bureaux Flex Office seront aménagés complètement en Electricité Force prises de courant, alimentations diverses et Eclairages Normal et de Sécurité suivants programme.

Le réseau VDI Cat.6 10Gb sera déployé de plus pour l'ensemble de ces plateaux.

Le futur Occupant effectuera des travaux d'aménagements complémentaires directement :

- Compléments de prises de courant.
- Adaptations des Eclairages Normal/Sécurité en fonction des cloisonnements.
- Modifications adaptation des TD électriques des plateaux en conséquence.
- Mise en œuvre du réseau VDI propre à l'occupant.
- Complément des organes CVC.

Pour la totalité du bâtiment Marco Polo, nous prévoyons les travaux complets SSI et Contrôle d'Accès conformément aux réglementations en vigueur et programmes CCI IN&MA.

13.4 – Schéma directeur CVCD – PBS

Il s'agit d'un ensemble de recommandations souhaitables qui seront mises en œuvre lors de la conception du Projet à appliquer aux traitements des ambiances des locaux et qui se réfère aux normes existantes applicables aux bâtiments tertiaires et d'enseignement supérieur.

13.4.1 – Hypothèses & bases de prédimensionnement

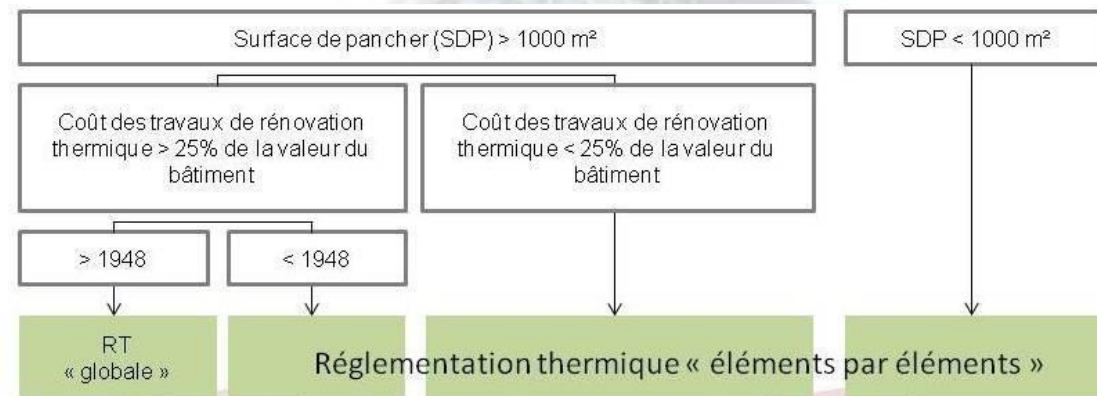
A – Réglementation thermique applicable : RT par éléments ou RT Globale

Le bâtiment objet de la présente étude est soumis à la réglementation thermique des bâtiments existants : RT-Ex datant de 2008.

La réglementation thermique applicable dans le cadre d'une rénovation du bâti et des équipements « thermiques » dépend de plusieurs critères cumulatifs :

- Surface de plancher.
- Coût des travaux de rénovation thermique (systèmes et enveloppe).

- Année de construction de l'immeuble.



La valeur du bâtiment est fixée légalement par arrêté et correspond à une valeur forfaitaire au m² quelle que soit la localisation, remise à jour chaque année.

La valeur est consultable à l'adresse suivante :

https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/20250101_fa_calcul_de_la_valeur_d_un_batiment_v1_14.pdf

Au 1er janvier 2025, la valeur forfaitaire applicable est de 1 775 €/HT/m² SHON pour un bâtiment tertiaire.

Par hypothèse la SHON du bâtiment est estimée à 8 000m², le seuil de coût travaux de rénovation thermique (systèmes et bâti) serait de 3 550 k€HT (= 8 000 m² * 1775 €/HT.m² * 25%).

Compte tenu des travaux envisagés sur la façade et les équipements, le coût prévisionnel du projet sera très probablement supérieur à ce seuil.

De ce fait la rénovation du bâtiment devrait entrer dans la catégorie « RT GLOBALE »

B – Critères à satisfaire pour la RT globale

Afin de respecter les attendus de la réglementation thermique et plus précisément pour le volet

« RT GLOBALE », il est nécessaire que le bâtiment après rénovation respecte 3 critères :

- Cep projet \leq Cep initial -30 %.
- Cep projet \leq Cep référence.
- Ubat \leq Ubat max.

Respect du Tic et des gardes fous.

Le Cep étant le Coefficient d'énergie primaire. Il est important de rappeler qu'un calcul « RT Th- Ce ex » est un calcul réglementaire et ne permet pas de connaître les consommations d'énergie future du bâtiment : ce sont des consommations « conventionnelles » au sens de la réglementation thermique.

C – Décret tertiaire

Le décret tertiaire fixe 3 échéances (« valeurs relatives ») :

- 2030 : consommation -40% par rapport à l'année de référence.
- 2040 : consommation -50% par rapport à l'année de référence.
- 2050 : consommation -60% par rapport à l'année de référence.

L'objectif de 2030 est généralement atteint en modernisant les systèmes.

L'objectif de 2040 implique généralement de rénover le bâti en plus de la rénovation des systèmes.

Compte tenu de la temporalité du projet, nous pensons qu'il est nécessaire de viser l'objectif 2040 afin de ne pas avoir à entreprendre des travaux lourds dans une douzaine d'année.

L'objectif de 2050 nous semble prématuré dans la mesure où la durée de vie des systèmes est classiquement de 20 ans environ et qu'à l'horizon 2050 de nouvelles technologies sont susceptibles d'apparaître.

Pour rappel, il est également possible de répondre aux exigences du décret tertiaire en respectant les objectifs « valeurs absolues » qui correspondent à un seuil de consommation maximal à ne pas dépasser.

C.1 – Spécificité du décret tertiaire dans l'enseignement

Publié récemment, le premier arrêté « valeurs absolues » précise ces objectifs forfaitaires pour trois types de bâtiments, dont les établissements d'enseignement. Les données sont déclinées selon son activité (maternelle, primaire, collège, lycée...), sa localisation et des facteurs d'usages (fonctionnement en et hors période de chauffage). Ces objectifs absolus sont pour l'instant connus à l'horizon 2030 uniquement.

L'objectif retenu (absolu ou relatif) dépend de la performance énergétique initiale du bâtiment.

Dans notre cas, la difficulté repose sur le fait que dans le cadre d'un changement de destination de l'immeuble, l'éventuelle année de référence déclarée par le propriétaire actuel correspond à un usage de type tertiaire avec un effectif très réduit par rapport au programme d'occupation de IN&MA.

Dans ces conditions, la rénovation du bâti (isolation et menuiserie) apparaît indispensable pour limiter les consommations d'énergie et pour améliorer le confort, tout en permettant de répondre simultanément aux contraintes de la RT Globale et du décret tertiaire.

Dans cette optique, les travaux suivants sont nécessaires :

- Amélioration de l'enveloppe.
- Remplacement de la façade (mur rideau, isolation, menuiserie/vitrages...).
- Isolation des locaux chauffés sur espaces non chauffés.
- Réfection de l'isolation terrasse.
- Amélioration des systèmes.
- Réfection des systèmes de production de chaud et froid par système thermodynamique à haut rendement.
- Remplacement des terminaux VAV par des terminaux réversibles de climatisation/chauffage raccordés sur les nouvelles productions.
- Remplacement des centrales de traitement d'air et mise en œuvre des systèmes de récupération d'énergie haute efficacité.
- Débit variable pour le renouvellement d'air dans les différents locaux de réunions, et/ou d'enseignement.
- Remplacement des systèmes de régulation & GTB.

Conditions extérieures de base :

- été : 32°C – 40 % HR.
- hiver : -7°C – 90 % HR.

Cependant, les équipements techniques seront dimensionnés pour un fonctionnement par 35°C extérieur en été et -10°C en hiver.

Conditions intérieures de base :

Le tableau ci-après précise pour chaque local :

- les conditions climatiques cibles.
- les apports internes à considérer.

Pour mémoire : H.R ambiante non contrôlée.

Local	Apports sensibles des machines	Eclairage	Température		occupation
			Eté	Hiver*	
Atrium	-	10 W/m ²	28°C	16°C	50 p
Amphithéâtre	1 500 W	6 W/m ²	26°C	19°C	157 p
R1 à R5 – bloc A	110 W/PC	6 W/m ²	26°C	19°C	600 p maxi
R1 à R5 – bloc B	110 W/PC	6 W/m ²	26°C	19°C	600 p maxi
Bureau	110 W/PC	6 W/m ²	26°C	19°C	Selon plans
Open-Space	110 W/PC	6 W/m ²	26°C	19°C	Selon plans ou 1p / 10m ²
Salle de réunion	-	6 W/m ²	26°C	19°C	1p / 2m ²

En 1ère approche, les besoins pour chacun des blocs en superstructure s'établissent à 250kW froid environ.

13.5 – Descriptif et recommandations

13.5.1 – Traitement des locaux superstructure R+1 à R+5

A – Production frigo-thermique des étages

Compte tenu des nouveaux besoins de l'immeuble (passage des effectifs de 350/400 personnes à environ 1300 personnes, les surfaces de locaux techniques existants sont insuffisantes et les puissances des productions de chaleur/climatisation doivent être augmentées.

Ainsi, il sera prévu :

- Une production de type VRV 2 tubes réversibles composée de 2 ensembles de groupes à détente directe pour le chacun des blocs A et B (étages R+1 à R+5). En 1ère approche chaque VRV sera de taille 44CV.
- Un ensemble de 2 PAC air/eau pour chaque bloc A et B dédiées à la production d'eau.
- chaude / eau glacée pour les CTA de chaque bloc.

Ces groupes VRV et CTA seront positionnés dans les locaux techniques existants au R+5 sur l'ensemble de la surface disponible, ainsi que sur la terrasse technique (en remplacement de la PAC existante).

L'aspiration des groupes s'effectue via les grilles d'entrées d'air existantes en périphérie, et le refoulement de chaque équipement sera gainé verticalement jusqu'à un édicule à créer en toiture de chaque local avec interposition de baffles acoustiques (travaux au lot clos/couvert)

Les 2 PAC air/eau seront dimensionnées chacune sur 50% de la puissance calorifique à fournir en hiver pour le préchauffage de l'air neuf. Cela permettra une meilleure flexibilité et une meilleure régulation à régime réduit (inter saison), ainsi que durant la période estivale lors de laquelle la puissance frigorifique nécessaire pour l'air neuf est environ égale à 1/3 de la puissance totale calorifique.

Chaque PAC sera équipée d'une pompe de charge et raccordée au primaire d'une bouteille de découplage. Le secondaire disposera d'une pompe double de circulation pour alimenter la batterie à eau de la CTA.

Le circuit d'eau de la PAC sera glycolé. Une armoire électrique et de régulation pour les PAC et groupes VRV sera positionnée dans le local technique.

B – Renouvellement d'air des locaux superstructure

Les Centrales de Traitement d'Air (CTA) existantes dans les locaux techniques R+5 sont obsolètes, sans récupération d'énergie. Ces CTA doivent être déposées dans le cadre des travaux.

Il sera prévu la mise en œuvre d'une nouvelle CTA dans chacun des bloc A et bloc B.

Chaque CTA sera dimensionnée sur la base de 18 000 m³/h au maximum pour traiter les étages R+1 à R+5 et fonctionnera en tout air neuf. Cette valeur sera optimisée par la suite en fonction du programme détaillé et de l'avancement des études de Maîtrise d'œuvre de Conception.

Chaque CTA sera équipée :

- d'une filtration poussée à 2 étages.
- d'un caisson de récupération à haute efficacité (# 75% de récupération) de type roue
- hygroskopique.
- d'une batterie à eau chaude/froide.
- de ventilateurs type ECFAN moteur IE3 basse consommation et permettant une variation de débit.
- de baffles acoustiques sur l'aspiration, soufflage, reprise et refoulement.
- La distribution de l'air neuf sera réalisée dans chaque local par un réseau dédié et via des diffuseurs plafonniers.
- La distribution dans les différentes salles de cours et dans les salles de réunion sera réalisée à débit variable en fonction de l'occupation. Le pilotage du débit de renouvellement d'air s'effectuera :
 - Soit par l'intermédiaire de sondes CO₂ sur la reprise (représentative de l'occupation humaine).
 - En option : par sondes de comptage de personnes.

En conséquence, chaque salle sera équipée d'une boîte à débit variable au soufflage et d'une boîte à la reprise asservies entre elles. L'intégralité du faux-plafond doit être déposé dans les étages pour permettre la dépose des réseaux de ventilation existante et des boîtes VAV, et pour mettre en œuvre les nouveaux réseaux de sections plus réduites. La mise en œuvre des liaisons frigorifiques interviendra également après dépose des plafonds.

C – Traitement terminal des locaux superstructure

Les locaux seront chauffés et climatisés au moyen d'unités gainables à pression disponible installés en faux-plafond.

Ces unités seront raccordées au soufflage et à la reprise à des diffuseurs linéaires à forte induction ou des diffuseurs tourbillonnaires.

Chaque salle disposera d'une télécommande permettant de régler la température.

13.5.2 – Traitement des locaux du RDC

A – Production frigo-thermique du RDC

Dans le cadre de l'augmentation des effectifs de l'immeuble, il est nécessaire de créer un nouvel escalier entre les étages supérieurs et le RDC. Cet escalier est prévu débouché dans le local technique climatisation existant vers le quai de livraison. Le local technique existant ne pourra donc plus être utilisé.

Ainsi, il sera prévu la création d'un nouveaux local techniques pour accueillir les productions frigo-thermiques des locaux du RDC et les CTA associées notamment pour l'amphithéâtre :

- Une partie du volume du restaurant actuel sera transformée en local technique climatisation.

Des grilles de ventilation devront-être prévue sur différents locaux hypothétiquement en contact avec d'anciens locaux technique de climatisation.

Dans le local dédié au bloc IN&MA, il sera prévu :

- 1 groupe VRV confort pour l'amphithéâtre.
- 1 groupe de condensation dédié à la nouvelle CTA amphithéâtre.
- 1 CTA amphithéâtre.
- 1 groupe VRV confort pour le reste du bloc.
- 1 groupe de condensation dédié à la nouvelle CTA du reste du bloc.
- 1 CTA du reste du bloc.

Dans le local dédié au bloc CCIRM, il sera prévu :

- 1 groupe VRV confort bloc CCIRM.
- 1 groupe de condensation dédié à la nouvelle CTA bloc CCIRM.
- 1 CTA bloc CCIRM.
- 1 groupe VRV confort Atrium.
- 1 groupe de condensation dédié à la nouvelle CTA Atrium.
- 1 CTA Atrium.

Dans chacun des locaux techniques, il sera prévu une armoire électrique et de régulation pour les groupes VRV et les CTA.

Il sera également prévu une armoire électrique et de régulation dédiée aux équipements CVC du local (groupes VRV et CTA).

B – Renouvellement d'air des locaux du RDC bloc IN&MA

L'ensemble du RdC du bloc IN&MA sera ventilé au moyen de 2 nouvelles centrales de traitement d'air. Ces CTA seront de type double flux à récupération d'énergie de type à plaques pour minimiser la hauteur de la CTA.

Pour L'amphithéâtre, la CTA sera dimensionnée pour 152 personnes, soit 4 560 m³/h environ (à valider au calcul) et la seconde en fonction des cumuls d'effectifs théoriques et, par hypothèse, équipée comme suit :

- d'une filtration poussée à 2 étages.
- d'un caisson de récupération à haute efficacité (# 70% de récupération) de type plaques à contre-courant.
- d'une batterie électrique de préchauffage pour amener l'air neuf jusque 10°C depuis la sortie du caisson de récupération.
- d'une batterie à détente directe réversible associée à un groupe de condensation.
- de ventilateurs type ECFAN moteur IE3 basse consommation et permettant une variation de débit.
- de baffles acoustiques sur l'aspiration, soufflage, reprise et refoulement.

La prise d'air neuf s'effectuera dans le patio au travers d'un nouvel édicule à créer (à charge du lot gros œuvre).

Le rejet de la CTA pourra être réalisé en vrac directement dans le local CTA pour contribuer à la ventilation des groupes VRV.

La CTA sera à débit variable pour adapter son débit à l'occupation. Le pilotage du débit sera réalisé par des sondes de CO₂ positionnées à la reprise (en option : par sondes de comptage de personnes). La diffusion de l'air dans la salle s'effectuera par l'intermédiaire de diffuseurs linéaires.

C – Renouvellement d'air des locaux du bloc Atrium

Le renouvellement d'air et le traitement thermique de l'atrium seront réalisés au moyen d'une nouvelle CTA dédiée à double flux positionnée dans un des locaux archives existants. La CTA existante dans le patio extérieur sera déposée.

La CTA Atrium sera composée comme les autres CTA du RDC. Cependant les batteries d'échange seront dimensionnées pour permettre un traitement thermique minimal de l'Atrium (soufflage été/hiver avec un DeltaT d'environ 12°C par rapport à l'ambiance).

La CTA Atrium pourra fonctionner selon 2 modes :

- Double flux sans déstratification.
- Simple flux avec déstratification de la chaleur par ouverture des ouvrants en façade sur patio en partie haute de l'Atrium pour décharger les calories en cas de forte chaleur.

Le soufflage de la CTA sera raccordé sur les gaines existantes au RDC pour réutiliser une partie du système en place. Cependant, le soufflage dans le volume de l'atrium s'effectuera par des buses longues portées en remplacement des grilles de soufflage existante.

Un bandeau de reprise sera créé latéralement dans l'atrium pour permettre la reprise de l'air via le volume du Hub Bloc B jusqu'à la CTA.

Le taux d'air neuf sera piloté par une sonde CO2 positionnée sur le plénum de reprise de la CTA afin de limiter le renouvellement d'air au strict minimum.

D – Renouvellement d'air des locaux du RDC bloc CCIRM

Les locaux RdC du bloc CCIRM seront ventilés au moyen d'une nouvelle centrale de traitement d'air dédiée. Cette CTA sera de type double flux à récupération d'énergie de type à plaques.

la CTA sera dimensionnée pour 4 500 m3/h environ (à valider au calcul) et en fonction des cumuls d'effectifs théoriques et, par hypothèse, équipée comme suit :

- d'une filtration poussée à 2 étages.
- d'un caisson de récupération à haute efficacité (# 70% de récupération) de type plaques à contre-courant.
- d'une batterie électrique de préchauffage pour amener l'air neuf jusque 10°C depuis la sortie du caisson de récupération.
- d'une batterie à détente directe réversible associée à un groupe de condensation.
- de ventilateurs type ECFAN moteur IE3 basse consommation et permettant une variation de débit.
- de baffles acoustiques sur l'aspiration, soufflage, reprise et refoulement.

La prise d'air neuf s'effectuera en façade de la rue des charrettes (à charge du lot gros œuvre).

Le rejet de la CTA pourra être réalisé en vrac directement dans le local CTA pour contribuer à la ventilation des groupes VRV.

- La CTA sera à débit variable pour adapter son débit à l'occupation. Le pilotage du débit sera réalisé par des sondes de CO2 positionnées à la reprise (en option : par sondes de comptage de personnes). La diffusion de l'air dans la salle s'effectuera par l'intermédiaire de diffuseurs linéaires.

E – Traitement terminal des locaux RDC

Les différents locaux RDC (amphithéâtre, Bloc IN&MA, Bloc CCIRM) seront chauffés et climatisés au moyen d'unités gainables à pression disponible installés en faux-plafond.

Ces unités seront raccordées au soufflage et à la reprise à des diffuseurs linéaires à forte induction identiques aux diffuseurs de soufflage des CTA. Chaque volume disposera d'une télécommande permettant de régler la température.

Le traitement de l'Atrium est réalisé par la CTA décrite précédemment. En parallèle de la CTA, les systèmes de plafond rayonnants par dalles de plafond électriques seront reconduits sur les paliers de chaque étage. Ces systèmes permettent d'apporter un peu de confort dans les espaces de grande hauteur comme l'Atrium.

F – Extraction sanitaires

L'ensemble de l'installation de VMC sera neuf pour s'adapter au nouveau nombre et disposition des locaux sanitaires.

Un extracteur dédié par bloc sera mis en œuvre. Le rejet s'effectuera au niveau R+5 dans les édicules techniques nouvellement créés pour le rejet d'air des PAC. Chaque local sanitaire sera équipé d'une bouche d'extraction VMC à débit fixe.

L'extracteur fonctionnera 24h/24 pour assurer un débit d'extraction minimale constant dans les locaux humides.

G – Désenfumage mécanique

Selon la notice du préventionniste, il n'est prévu aucune installation de désenfumage mécanique dans l'immeuble. Les éventuels espaces à désenfumer seront désenfumés de façon naturelle de façade à façade.

H – Production d'ECS

Les locaux sanitaires seront équipés de petits ballons ECS 15 ou 30 litres positionnés à chaque étage pour éviter les grands réseaux de distribution et les risques de légionelles.

13.5.2 – Schéma directeur – GTB

A – Objectifs

Le projet consistera à :

- Mettre en place une GTB.
- Intégrer les installations de régulation.
- Intégrer les équipements nécessaires pour être conforme aux normes en vigueur (loi ELAN).
- Intégrer des compteurs et archivages des données conformément au décret BACS.
- Intégrer une couche cybersécurité aux automates et régulateurs CVC et CFO.

B – CLASSE DE LA GTB

Le nouveau système GTB sera de classe B au minimum pour être conforme au décret BACS et permettra d'assurer les fonctionnalités suivantes :

- Régulation pièce par pièce pour le chauffage.
- Régulation avec une liste fixe de priorités pour les générateurs de chaleurs.
- Régulation de la distribution de chaleur et de climatisation sur base d'un programme horaire.
- Régulation de la température du réseau de chauffage et de climatisation en fonction de la température extérieure.
- Régulation de la ventilation et de la climatisation en fonction de l'occupation.
- Régulation manuelle de l'éclairage par pièce ou par détection de présence.

C – Infrastructure de communication

Pour le nouveau système de supervision, il sera mis en œuvre une infrastructure de communication basée sur le protocole IP, moderne, sécurisée, évolutive et supervisée depuis un poste informatique dédié. Cette infrastructure supportera l'ensemble des flux IP issus de l'intégralité des équipements participant à la GTC :

- Serveurs d'application,

- Poste d'administration et de supervision du réseau,
- Postes d'exploitation CVC/CFO,
- Automates CVC,
- Automates CFO.

Bâtie sur un cœur optique sécurisé et auto-cicatrisant, cette infrastructure innervera les points d'accès répartis sur le bâtiment. Elle sera déployée, testée, qualifiée et repérée selon les règles de l'art et les normes en vigueur.

Les réseaux de communication ainsi créés bénéficieront de mesures complémentaires pour assurer l'intégrité, l'étanchéité et l'anonymisation des flux : isolement physique et logique, authentification.

Ils seront administrés et supervisés depuis un poste dédié à cet effet ; poste fourni, installé et paramétré.

Les réseaux terrain CVC seront de type Daisy Chain afin de ne pas perdre la communication avec tous les équipements si un seul est défectueux. Ce système est un réseau IP bouclé et auto-cicatrisant.

Le système sera composé à minima de :

- Ecran-Clavier rackable.
- Serveurs d'acquisition.
- Serveurs d'archivage qui assure l'historisation des informations terrain à travers les serveurs d'acquisition. Le serveur d'archivage sera conforme aux décrets BACS.
- Poste d'exploitation.

13.5.3 – Schéma directeur électricité

Il s'agit d'un ensemble de recommandations souhaitables qui seront mises en œuvre lors de la conception du Projet à appliquer aux traitements des ambiances des locaux et qui se réfère aux normes existantes applicables aux bâtiments ERP tertiaires et d'enseignement supérieur.

NIVEAU 1 : INTERVENTIONS / REPARATIONS A REALISER EN URGENCE (REGLEMENTAIRE)

Il sera prévu dans le cadre des travaux immédiat de l'immeuble Marco Polo, les prestations suivantes :

- Poste HT/BT Tarif Vert au sous-sol :
- Entretien complet du poste.
- Installation d'un bac de rétention sous le transformateur HT/BT 1000kVA.
- Mise en place d'un capotage de protection des câbles HT15kV sur le chemin de câbles existant.

NIVEAU 2 : TRAVAUX ELECTRIQUES AMENAGEMENT IMMEUBLE MARCO POLO SUIVANT PROGRAMME CCI ECOLE IN&MA Dans le cadre des travaux de réfections électriques complètes de l'immeuble, il sera prévu les prestations suivantes :

Tableau Général Basse Tension 400V Communs au RdC :

- Nouveau tableau dans un nouveau LT TGBT dédié.
- Dimensionné pour les alimentations des nouveaux Tableaux Divisionnaires, TD et équipements CVC Plomberie et centraux courants faibles.
- Compteur d'énergie MID pour chaque alimentations permettant ainsi la refacturation de l'Energie Elec : CCI Normandie / IN&MA / Locataires...

Tableaux Divisionnaires Services Généraux des plateaux niveaux :

- Nouveaux TD SG par zone spécifique au RdC.
- Nouveaux TD SG par niveau et aile de bâtiment pour les étages R+1 à R+5.
- Nouveaux TD CVC spécifiques par LT créés.
- Tableaux avec disjoncteurs différentiels pour alimentations des futurs besoins Force et Eclairages neufs.
- Tableaux équipés de compteurs d'énergie par utilité pour label RT.

Chemins de câbles et goulottes de distribution des plateaux :

- Fourniture et pose CdC CFO / Cfa / VDI pour l'ensemble de l'immeuble Marco Polo.
- Goulottes et ou perches de distribution pour cheminement des alimentations terminales PC.
- Distribution câbles électriques des plateaux :

- Fourniture pose raccordements des câbles de distribution électrique depuis le TGBT TD vers équipements terminaux en plateaux.
- Câbles zéro halogène et non propagateur de la flamme correspondant aux normes en vigueur en ERP.

Equipements des locaux en Services Généraux Force prises de courant :

- Fourniture, pose et raccordement de PC SG et Ménage (type 230V 2P+T) zone Communs immeuble Marco Polo suivant plans d'aménagements CCI.
- Fourniture, pose et raccordement de PC SG et Ménage (type 230V 2P+T) zone Ecole IN&MA suivant plans d'aménagements IN&MA.
- Fourniture, pose et raccordement de PC SG et Ménage (type 230V 2P+T) zone Bureaux Flex Office R+5 suivant plans d'aménagements CCI.

Pour les plateaux libres en étage, le futur occupant, aura à sa charge le complément de Prises de Courant 230V nécessaire à ses besoins, y compris modification des TD associés.

Equipements des locaux en Services Généraux Eclairages :

- Fourniture, pose et raccordement de luminaires Leds en plafonds zone Communs immeuble Marco Polo suivant plans d'aménagements CCI.
- Fourniture, pose et raccordement de luminaires Leds en faux plafonds zones Ecole IN&MA suivant plans d'aménagements IN&MA.
- Fourniture, pose et raccordement de luminaires Leds en faux plafonds zones Bureaux Flex Office R+5 suivant plans d'aménagements CCI.
- Pour les plateaux libres en étage, le futur occupant, aura à sa charge le complément de luminaires Leds nécessaire à ses besoins, y compris modification des TD associés.

Equipements des locaux en Services Généraux Eclairages de Sécurité :

- Fourniture, pose et raccordement de luminaires Eclairage de Sécurité zone Communs immeuble Marco Polo suivant plans d'aménagements CCI.

- Fourniture, pose et raccordement de luminaires Eclairage de Sécurité zones Ecole IN&MA suivant plans d'aménagements IN&MA.
- Fourniture, pose et raccordement de luminaires Eclairage de Sécurité zones Bureaux Flex Office R+5 suivant plans d'aménagements CCI.

Pour les plateaux libres en étage, le futur occupant, aura à sa charge le complément de luminaires Eclairage de Sécurité nécessaire à ses besoins, y compris modification des TD associés.

Système de Sécurité Incendie :

- Nouvelle centrale SSI type 1 adressable avec AES réglementaire ERP 2e catégorie.
- Centrale SSI installée au PCS, nouveau LT Cfa spécifique au RdC.
- Nouveaux terminaux Détecteurs Automatique d'Incendie en circulations et locaux
- techniques suivant plans d'aménagements TRIAX et programme CCI IN&MA

Nouveaux terminaux Avertisseurs Sonores et Lumineux dans tout le bâtiment suivant plans d'aménagements TRIAX et programme CCI IN&MA. Nouveaux terminaux Déclencheurs Manuels dans tout le bâtiment suivant plans d'aménagements TRIAX et programme CCI IN&MA.

Contrôle d'Accès et Alarme Intrusion :

- Nouvelle centrale de contrôle d'accès et alarme intrusion pour les besoins du
- bâtiment Marco Polo.
- Centrale installée au PCS, nouveau LT Cfa spécifique au RdC.
- Nouveaux terminaux et fourniture de nouveaux équipements de CA portes contrôlées et AI toutes zones immeuble Marco Polo suivant aménagements TRIAX et programme CCI IN&MA.

Installation Tel VDI :

- Conservation uniquement des lignes directes existantes (ascenseurs, télésurveillance et Sécuritas,
- Suppression des fermes de distribution téléphonique dans le RGT du RdC, y compris câblages et rocares multipaires,

- Suppression des baies informatiques restantes en LTP VDI R+1,
- Suppression des baies de brassage VDI en LTS des plateaux de bureaux,
- Suppression de l'ensemble de la distribution capillaire RJ45 de l'immeuble Marco Polo, y compris prises terminale (cat5e) obsolète.

Il sera prévu la mise en place d'un nouveau réseau précâblage informatique Tel VDI du bâtiment Marco Polo pour les Communs CCI Ecole IN&MA et Bureaux Flex Office R+5 :

- Dans le local RGT actuel, mise en œuvre d'un coffret 19" VDI Communs pour les besoins des futures prises RJ45 et bornes Wifi des espaces Communs Hall PCS.
- Estimation d'une vingtaine de prises RJ45 cat6a 10Giga, y compris points de connexion pour les bornes Wifi.
- Création d'un LTP VDI pour l'école IN&MA, origine du précâble VDI spécifique. Estimation d'une centaine de prises RJ45 cat6a 10Giga, y compris points de connexion pour les bornes Wifi.
- Création d'un LT VDI pour la CCI zone Flex Office au R+5, origine du précâble VDI spécifique.
- Estimation d'une cinquantaine de prises RJ45 cat6a 10Giga, y compris points de connexion pour les bornes Wifi.
- En option : remplacement du Poste de Livraison existant avec mise en œuvre d'un transformateur HT/BT neuf puissance 1250kVA, y compris nouvel AGBT 2000A 400V.
-

13.3.4 – Signalétique

A – Signalétique extérieure

Les concepteurs prévoient la signalétique en façade avec rétroéclairage.

B – Signalétique intérieure

L'ensemble de la signalétique intérieure est inclus au marché des travaux.

Il sera prévu la conception et la mise en place de la signalisation fixe intérieure portant sur :

- Signalétique de jalonnement (halls, couloirs...) : aisément adaptable.

- Signalétique d'identification des locaux : avec une partie fixe avec la codification du local et une partie très aisément modifiable pour l'identification de l'activité et occupants. Association de pictogrammes pour les locaux techniques et logistiques (sanitaires, LT, local ménage...).
- Signalétique de sécurité : plan d'intervention et d'évacuation, identification des extincteurs...
- Signalétique technique et maintenance : pérenne, concordance entre identification physique et plans DOE... Inclut le repérage et la nature des différents appareils, organes constitutifs des équipements : SSI, réseaux fluides, réseaux Cfo et Cfa, etc.

La signalétique doit s'intégrer au projet d'ensemble, par son esthétique.

Elle doit être bien perceptible et facilement lisible avec une hiérarchisation adaptée des différents types d'informations.

Elle devra notamment respecter les exigences de réglementation PMR (pictogrammes à privilégier, taille des caractères, typographie adaptée pour les malvoyants...).



14 – REFERENCES REGLEMENTAIRES

1. Décret n°2019-771 du 23 juillet 2019 (Décret Tertiaire) – en vigueur – <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000038812251>
2. Décret n°2023-259 du 7 avril 2023 (Décret BACS) – en vigueur – <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000047422489>
3. CCH – Article R.123-19 – en vigueur – https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000006896110
4. CCH – Articles R.143-01 à R.143-47 – en vigueur – https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006074096/LEGISCTA000006160487/
5. CCH – Article R.144-1 – en vigueur – https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042153792
6. Code du Travail – Partie IV Livre II Titre I – en vigueur – <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGITEXT000006072050/>
7. Code du Travail – Partie IV Livre II Titre II – en vigueur – <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGITEXT000006072050/>
8. Arrêté du 5 août 1992 modifié – en vigueur – <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000874065>
9. Arrêté du 21 novembre 2002 – en vigueur – <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000406811>
10. Arrêté du 22 mars 2004 – en vigueur – <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000784674>
11. Arrêté du 22 juin 1990 – en vigueur – <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000863935>
12. Arrêté du 4 juin 1982 modifié – en vigueur – <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000874074>
13. Circulaire DRT n°95-07 du 14 avril 1995 – en vigueur – <https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/95-07.pdf>
14. Instruction technique n°246 – en vigueur – <https://www.interieur.gouv.fr/actualites/dossiers/reglementation-incendie/instruction-technique-n-246>
15. Instruction technique n°249 – en vigueur – <https://www.interieur.gouv.fr/actualites/dossiers/reglementation-incendie/instruction-technique-n-249>

- 16. Instruction technique n°250 – en vigueur** – <https://www.interieur.gouv.fr/actualites/dossiers/reglementation-incendie/instruction-technique-n-250>
- 17. Instruction technique n°263 – en vigueur** – <https://www.interieur.gouv.fr/actualites/dossiers/reglementation-incendie/instruction-technique-n-263>
- 18. NF EN 1991-1-1 – en vigueur** – <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-en-199111/fa102763/552>
- 19. NF P06-001 – remplacée** – <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-p06001/fa090059/2551>
- 20. NF P06-111-2 – en vigueur** – <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-p061112/fa110507/2741>
- 21. NF S 61-759 – en vigueur** – <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-s61759/fa179803/509>
- 22. NF S 61-930 – en vigueur** – <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-s61930/fa157804/509>
- 23. NF S 62-200 – en vigueur** – <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-s62200/fa167154/509>
- 24. NF S 62-201 – en vigueur** – <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-s62201/fa185391/509>
- 25. NF EN 12845 – en vigueur** – <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-en-12845/fa183224/484>
- 26. NF S 62-233 – en vigueur** – <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-s62233/fa181869/509>
- 27. XP CEN/TS 14972 – en vigueur** – <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/xp-cents-14972/fa178264/2544>
- 28. NF S 62-235 – en vigueur** – <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-s62235/fa181870/509>
- 29. NF EN ISO 7010 – en vigueur** – <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-en-iso-7010/fa191730/434>
- 30. NF ISO 3864-1 – en vigueur** – <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-iso-38641/fa162682/434>
- 31. NF X 08-070 – en vigueur** – <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-x08070/fa112395/434>
- 32. NF X 08-100 – en vigueur** – <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-x08100/fa112393/434>



155