

# Bâtiment D4

## Aménagement des travées 8 à 15 et des bureaux R+2/3

**CEA – Centre de Grenoble**

17, avenue des Martyrs  
38054 Grenoble Cedex 9



Tome 2

## PROGRAMME TECHNIQUE DETAILLE

Indice	Rédacteur	Date	Objet des révisions
1-0	MRE	05/06/2023	Version initiale
2-0	MRE	13/07/2023	DCE

## I. Sommaire

<b>I.</b>	<b>EXIGENCES TECHNIQUES GENERALES</b>	<b>4</b>			
I.1	NORMES ET REGLEMENTS	4			
I.2	DEMARCHES ENVIRONNEMENTALES	4			
I.2.1.	Réglementation thermique	4			
I.2.2.	Démarches environnementales	4			
I.3	DISPOSITIONS PARTICULIERES	5			
I.3.1.	ICPE	5			
I.3.2.	Produits / Composants utilisés	5			
I.3.3.	Laboratoire ISO8 et degré Coupe-feu	5			
I.3.4.	Acoustique	5			
I.3.5.	Amiante	5			
I.3.6.	Plomb	5			
I.4	SURETE ET SECURITE	6			
I.4.1.	Sécurité incendie	6			
I.4.2.	Sureté des personnes	6			
I.4.3.	Sureté du site	6			
II.1	LOTS DEMOLITION – CURAGE	7			
II.1.1.	Limite de prestation	7			
II.1.2.	Travaux en présence d’Amiante et/ou Plomb	7			
II.1.3.	Curage	7			
II.1.4.	Démolition	7			
II.2	LOTS CLOS ET COUVERT	8			
II.2.1.	Généralité	8			
II.2.2.	Terrassement	8			
II.2.3.	Fondations	8			
II.2.4.	Structure	8			
II.2.5.	Elévations - Façades	8			
II.2.6.	Menuiseries extérieures	9			
II.2.7.	Serrurerie – Métallerie	11			
II.2.7.1.	Portes métalliques	11			
II.2.7.2.	Portes Sectionnelles	11			
II.2.7.3.	Garde-Corps	12			
II.2.7.4.	Divers	12			
II.2.8.	Protections solaires / occultation	12			
II.2.9.	Couverture et Etanchéité	12			
II.3	LOTS ARCHITECTURAUX	14			
II.3.1.	Menuiseries intérieures	14			
II.3.1.1.	Portes d’accès aux gaines techniques	14			
II.3.1.2.	Butoirs	14			
II.3.1.3.	Ferme-portes	15			
II.3.1.4.	Portes coupe-feu	15			
II.3.1.5.	Châssis vitré intégré	15			
II.3.1.6.	Organigramme	15			
II.3.2.	Cloisonnement	15			
II.3.2.1.	Cloisonnement de la partie « bureaux »	16			
II.3.2.2.	Cloisonnement de la partie « laboratoires »	16			
II.3.2.3.	Cloisonnement des locaux utilitaires	16			
II.3.2.4.	Cloisons isothermes	17			
II.3.2.5.	Cloisons des locaux humides	17			
II.3.3.	Isolation thermique	17			
II.3.4.	Revêtements de sols	17			
II.3.4.1.	Carrelage	18			
II.3.4.2.	Revêtement de sol textile	18			
II.3.4.3.	Parquet	18			
II.3.4.4.	Revêtement de sol souple	18			
II.3.4.5.	Résine de sol	18			
II.3.4.6.	Equipements divers	19			
II.3.5.	Revêtements de murs	19			
II.3.6.	Protection	19			
II.3.6.1.	Protection de porte	19			
II.3.6.2.	Protection de paroi verticale	20			
II.3.7.	Plafonds - Faux-plafonds	20			
II.3.7.1.	Plafond des zones « bureaux »	20			
II.3.7.2.	Plafond des zones « laboratoires »	20			
II.3.8.	Signalétique	21			
II.3.9.	Mobilier	21			
II.4	LOTS TECHNIQUES	22			
II.4.1.	Courants forts	22			
II.4.1.1.	Distribution	22			
II.4.1.2.	Eclairage	24			
II.4.1.3.	Postes de travail	25			
II.4.1.4.	Energie renouvelable	25			

II.4.1.5.	Réinjection	25	II.5.2.	Eclairages extérieurs	42
II.4.1.6.	Bornes véhicules électriques	25	II.5.3.	Signalétique extérieure	43
II.4.1.7.	Groupe électrogène	25	II.5.4.	Espaces Verts	43
II.4.2.	Courants faibles	26	II.5.5.	Mobilier extérieur	43
II.4.2.1.	Telecom	26	II.5.6.	Voiries	43
II.4.2.2.	VDI	26	II.5.7.	Clôtures	44
II.4.2.3.	Contrôle d'accès	27	II.5.8.	Accès et dessertes	44
II.4.2.4.	Téléalarme	27	III.1	DISPOSITIONS GENERALES	45
II.4.2.5.	Intrusion	27	III.1.1.	Durabilité	45
II.4.2.6.	Vidéosurveillance	27	III.1.2.	Facilité de maintenance	45
II.4.2.7.	Sonorisation	27	III.1.3.	Facilité d'entretien	45
II.4.2.8.	Système de Sécurité Incendie (SSI)	28	III.2	DISPOSITIONS PARTICULIERES	46
II.4.2.9.	GTB / GTC / Métrologie	29	III.2.1.	Prescriptions architecturales – aspect extérieur	46
II.4.3.	Ascenseurs / Monte-charges	30	III.2.2.	Echantillons	46
II.4.4.	Chambre froide	30	III.2.3.	Documents à produire à la mise en service	46
II.4.5.	Chauffage – Ventilation – Climatisation	30	III.2.4.	Tests et essais	46
II.4.5.1.	Exigences de performance thermique	30	III.2.5.	Accessibilité P.M.R :	47
II.4.5.2.	Conditions intérieures des locaux	31			
II.4.5.3.	Production et distribution d'énergie	32			
II.4.5.4.	Ventilation des locaux	34			
II.4.6.	Désenfumage	37			
II.4.6.1.	Désenfumage halle technique	37			
II.4.6.2.	Désenfumage salles d'essais hydrogène	37			
II.4.7.	Plomberie – sanitaire - assainissement	37			
II.4.7.1.	Plomberie – Sanitaire	37			
II.4.7.2.	Eau déionisée	39			
II.4.7.3.	Assainissement	39			
II.4.8.	Air comprimé	39			
II.4.9.	Vide	40			
II.4.9.1.	Réseaux lutte contre l'incendie (PI)	40			
II.4.9.2.	RIA	40			
II.4.9.3.	Sprinkler	40			
II.4.9.4.	Extincteurs & Plans d'évacuation incendie	40			
II.4.10.	Gaz spéciaux	40			
II.4.10.1.	Parc gaz	40			
II.4.10.2.	Distribution gaz	41			
II.5	VRD ET AMENAGEMENTS EXTERIEURS	42			
II.5.1.	Réseaux	42			

## I. Exigences techniques générales

---

Le Programme Technique Détaillé (P.T.D) exprime les contraintes règlementaires et les exigences techniques du Maître d'Ouvrage. Il précise le niveau de prestation attendu de la part de la maîtrise d'œuvre dans le respect de l'enveloppe budgétaire.

Le P.T.D constitue le cahier des charges de l'opération qui doit guider la maîtrise d'œuvre dans la conception et la mise en œuvre du projet.

### I.1 Normes et règlements

---

Le projet devra répondre aux exigences règlementaires nationales, départementales, locales, aux conditions fixées par les règles de construction prescrites en application du Code de l'Urbanisme et du Code de la Construction et de l'Habitation, aux conditions fixées par les lois, décrets, arrêtés, circulaires et tous textes nationaux ou locaux applicables aux ouvrages et en particulier les derniers parus au moment de la réalisation.

Tous les travaux nécessaires au parfait et complet achèvement des ouvrages et au parfait fonctionnement des installations devront être prévus. Ils seront conçus et réalisés suivant les règles de l'art et devront être en conformité avec les exigences des services concessionnaires. Ils devront respecter les normes françaises homologuées (NF) éditées par l'AFNOR et les documents techniques unifiés (DTU), en vigueur à la date du dépôt du permis de construire.

Les principales règles auxquelles est soumis le projet sont (liste non exhaustive) :

- ▶ Le Code de l'Urbanisme ;
- ▶ Le Code de la Construction et de l'Habitation ;
- ▶ Le Code Civil ;
- ▶ Le Code du Travail ;
- ▶ L'Accessibilité aux Personnes à Mobilité Réduite (prise en charge de tous les handicaps notamment physiques, cognitifs, mentaux ou psychiques) ;
- ▶ Le Code de la Santé Publique ;
- ▶ Le Code de l'Environnement ;
- ▶ Les lois, décrets, règlements en vigueur, les directives et règlements européens ;

- ▶ Les arrêtés municipaux et textes locaux ;
- ▶ Les normes homologuées en vigueur applicables à l'opération.

En cas de contradiction entre les différents textes, les Concepteurs appliqueront la disposition la plus contraignante. Ils signaleront au Maître d'Ouvrage ces éventuelles contradictions et les solutions retenues.

### I.2 Démarches environnementales

---

#### I.2.1. Réglementation thermique

---

Il est rappelé aux Concepteurs qu'ils devront prendre en compte les évolutions règlementaires prévues dans le domaine de la réglementation thermique et notamment les décrets applicables à la date du dépôt du permis de construire (exemple : décret n° 2010-1269 du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et la performance énergétique des constructions).

Le projet de réhabilitation permettra de limiter au maximum les consommations d'énergie, par le traitement des façades (isolation, apport lumineux), l'optimisation des besoins en chaleur/froid selon leur usage, le traitement thermique des accès, les systèmes d'éclairage et leur gestion, les équipements disposant de régimes économes en énergie, de solutions de récupération et/ou d'optimisation d'énergie.

Les Concepteurs devront choisir les matériaux et matériels et respecter les exigences administratives pour permettre à la maîtrise d'ouvrage d'obtenir les C.E.E. (Certificat d'Economie d'Energie).

#### I.2.2. Démarches environnementales

---

L'ouvrage s'inscrit dans les objectifs du décret tertiaire de réduction des consommations d'énergie. Il est à noter qu'une partie des travaux de la phase 1 a bénéficié d'un financement *Plan de relance*.

Par ailleurs, le projet devra s'inscrire dans la démarche ISO 50001 menée par le CEA. Il s'agira principalement pour le concepteur d'élaborer le plan de comptage et d'intégrer sa mise en œuvre.

### I.3 Dispositions particulières

#### I.3.1. ICPE

Le projet sera soumis à la réglementation ICPE 4715 - *Désignation : Hydrogène (numéro CAS 133-74-0)*. Toutefois, le dossier ICPE est porté par la maîtrise d'ouvrage à l'échelle du site.

Le projet par ses consommations prévisionnelles d'hydrogène n'est pas soumis aux exigences.

Le projet devra parallèlement répondre aux différentes exigences réglementaires (arrêté du 12/02/98 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 4715), et aux directives de l'Etude de Risque Incendie (ERI) établie par le préventeur sécurité incendie du CEA.

#### I.3.2. Produits / Composants utilisés

Une grande majorité des produits utilisés sont qualifiés comme produits chimiques, aussi ils répondent à une qualification CLP.

La liste des produits utilisés est précisée dans le programme fonctionnel.

#### I.3.3. Laboratoire ISO8 et degré Coupe-feu

Le laboratoire « Procédé et assemblage AME et Stack » sera conçu et réalisé pour recevoir une certification ISO8 conformément à la norme ISO 14644-1. A ce stade de l'opération, le Maître d'ouvrage souhaite suivre toutes les directives pour que le local soit certifié, mais sans pour autant procéder à sa qualification. Ainsi, la qualification (certification) pourra avoir lieu ultérieurement en cas de demande express par un utilisateur (demande extérieure au CEA).

Conformément aux dispositions de l'arrêté du 12/02/98, chaque salle d'essais du laboratoire « Hydrogène » possédera :

- Un isolement coupe-feu à minima EI120.
- Une stabilité au feu de 2h.

L'ensemble des dispositions constructives devront être prises en compte dans l'opération pour respecter ces exigences.

#### I.3.4. Acoustique

Il sera demandé le respect des émergences vis-à-vis du voisinage. Les équipements devront satisfaire aux exigences de la NRA.

L'isolement acoustique des locaux devra être améliorée.

Bien que les espaces de bureau ne soient soumis à réglementation, il sera toutefois appliqué la norme NFS 31-080 « Bureaux et locaux associés » avec pour objectif d'atteindre le niveau « Performant ».

#### I.3.5. Amiante

Les concepteurs se reporteront au Rapport Amiante avant Travaux (R.A.A.T), portant sur la zone de travaux (Halle et extérieur), réalisée par JL EXPERTISE en date du 22/02/2023 (RAAT Réf. 2302MAK2756R03 + 2304MAK2807R01), précisant que le site « dispose de matériaux et produits contenant de l'amiante ».

La partie « bureau » a été désamiantée lors de la première phase de travaux réalisée en 2020 (livraison été 2023).

#### I.3.6. Plomb

Les concepteurs se reporteront au Rapport Plomb Avant Travaux (RPAT) suivant :

- portant sur la zone de travaux de la Halle et de l'extérieur : réalisée par JL EXPERTISE en date du 22/02/2023 (RPAT Réf. 2302MAK2756R04),
- portant sur les ascenseurs de la zone bureaux : par JL EXPERTISE en date du 02/08/2021 (RPAT Réf. 2109MAK2361R01),

Ces rapports précisent que le site « dispose de matériaux et produits contenant du plomb ».

## I.4 Sureté et sécurité

---

### I.4.1. Sécurité incendie

---

Les dispositions relatives à une zone de stockage et d'utilisation de produits dangereux et inflammables (hydrogène, ...) seront à prendre en considération.

Tous les locaux de stockage intérieurs seront considérés comme locaux à risque moyen.

Parallèlement, les Concepteurs devront prendre en compte la présence de stockage de produits dangereux et inflammables, en intérieur et en extérieur (parc gaz).

La conception devra permettre en cas d'incendie :

- ▶ L'évacuation rapide des usagers ;
- ▶ L'accès aisé aux services de lutte contre les incendies ;
- ▶ La limitation de la propagation de l'incendie.

### I.4.2. Sureté des personnes

---

Les dispositions des lieux, les techniques de construction, les matériaux et équipements utilisés devront être conçus afin d'éviter tout préjudice corporel aux utilisateurs.

Tous les ouvrages de protection ou de sécurité relatifs aux réseaux d'eau, d'électricité ou de chauffage seront rendus inaccessibles aux personnes étrangères au service.

### I.4.3. Sureté du site

---

Le bâtiment D4 faisant partie d'un site clôturé avec accès contrôlé (site du CEA de Grenoble), les Concepteurs n'auront pas à prévoir de système constructif ou de dispositifs « anti-intrusion ».

Une partie des secteurs et/ou locaux du projet de travaux sera toutefois équipée d'un système de contrôle d'accès analogue au système existant et répondant aux attentes fonctionnelles du CEA.

Le contrôle d'accès sera mis en œuvre uniquement pour limiter des accès intérieurs aux locaux :

- Les accès aux laboratoires de chimie fine / formulation des encres
- Les accès au secteur ISO 8
- Les accès aux locaux de stockage (magasin central, locaux de stockage chimie)

Les Concepteurs se reporteront à l'Etude de Protection Physique (EPP) pour compléter leur projet, tant sur les accès à protéger que sur les dispositions techniques.

## II. Prescriptions techniques particulières

### II.1 Lots Démolition – Curage

#### II.1.1. Limite de prestation

Le curage/démolition de la Halle entre la travée 8 et 15 et de certains locaux du RDC sera intégré à l'opération et adapté au projet de la Maitrise d'Œuvre.

Le curage/démolition/désamiantage/ de la zone bureau des étages R+2 et R+3 a été réalisé en phase 1. Les gaines techniques et cloisonnements présents à ces niveaux seront conservés et devront être pris en compte dans le projet.

La dépose de l'ascenseur OUEST de la zone bureau est à intégrer dans le cadre de l'opération.

#### II.1.2. Travaux en présence d'Amiante et/ou Plomb

L'ensemble des dispositions de travaux en SS3 et/ou SS4 seront intégrés dans l'opération.

*NOTA : Les travaux de désamiantage (enrobé présent en pied de façade au Nord-Est du bâtiment) seront assimilés à l'option VRD : « aménagement extérieur en périphérie du bâtiment » (voir chapitre VRD et Aménagement Extérieurs).*

L'ensemble des dispositions de travaux en présence d'éléments / de produits contenant du plomb devront être pris en compte dans la phase de démolition/curage (y compris dans le traitement des déchets éventuels).

#### II.1.3. Curage

De manière générale, les éléments non-réutilisés dans la zone de travaux seront curés. Cela concerne notamment : câbles (CFO, CFA) et équipements électriques, gaines de ventilation, aérotherme de maintien hors gel des étages R+2 et R+3, tuyauterie et tous équipements de CVC/plomberie, accessoires, mobilier divers, protection et câblage électrique non réutilisés, ...

En aucun cas, un quelconque équipement / élément ne pourra être laissé « en réserve ».

Les repérages des réseaux, la consignation, ... seront intégrés à l'opération.

A noter que l'ascenseur OUEST de la partie « bureaux » devra être déposé et condamner au titre de la présente opération.

#### II.1.4. Démolition

Les travaux de démolition s'orienteront principalement :

- ▶ Déconstruction de l'ensemble des matériaux de second œuvre pour mise à nu de la zone de travaux (menuiseries intérieures, cloisonnement léger de toute nature, doublage éventuel, faux-plafond éventuel, équipements sanitaires, équipements et accessoires CVC, ...);
- ▶ Descellement et dépose des menuiseries extérieures de la façade Nord et Pignon Ouest ;
- ▶ Démolition de cloisonnements maçonnés et/ou sandwich, ou ouvertures en sous-œuvre pour reprise des aménagements suivant le projet architectural ;
- ▶ Création d'ouvertures en façade ;
- ▶ Démolition du dallage et du complexe en sous-face ;
- ▶ Démolition et terrassement nécessaire à la mise en place des équipements (monte-charge, ...);
- ▶ Dépose de l'ascenseur Ouest, y compris condamnation des accès à chaque niveau desservis

Le bâtiment étant en exploitation, ces travaux devront être réalisés dans des plages horaires permettant d'occasionner le moins de gêne possible pour les utilisateurs (horaires décalés, horaires de nuit, etc...)

## II.2 Lots Clos et Couvert

### II.2.1. Généralité

La halle technique dispose d'un désenfumage naturel (air neuf par les portes sectionnelles, extraction par les sheds). La création de volumes dans la halle technique (Laboratoires), ne devra en aucun cas impacter le bon fonctionnement de ce désenfumage.

### II.2.2. Terrassement

De manière générale, l'opération ne consiste pas en des travaux de terrassement conséquent.

L'équipe de maîtrise d'œuvre devra toutefois intégrer l'ensemble des travaux de fouille, suivant son projet architectural, dont :

- La fosse du monte-charge.
- L'ensemble des fondations (et notamment pour la structure de l'étage des laboratoires).
- La réalisation du dallage neuf de la halle (maintien du niveau fini à celui de l'existant).
- L'intégration de réseau sous dallage éventuel.
- ...

### II.2.3. Fondations

Fondations de la structure des laboratoires H<sub>2</sub> suivant rapport de sol (cf. annexe) et de l'étude structure à la charge des Concepteurs.

L'étude G2-AVP sera fournie en annexe.

### II.2.4. Structure

La Structure des laboratoires sera réalisée conformément aux diagnostics effectués et au projet architectural. Elle sera dimensionnée aux Eurocodes. Le Concepteur est libre de proposer le mode constructif (métal, béton). Il est rappelé qu'il est attendu une stabilité au feu de la structure de 2h (à confirmer par le bureau de contrôle et le spécialiste sureté du CEA).

Elle sera conçue de sorte à faciliter :

- ▶ La modularité des aménagements (implantation des poteaux) ;
- ▶ L'implantation et l'acheminement intérieur d'équipements de laboratoire particulièrement volumineux et/ou lourds (ex : banc de test hydrogène).

Les Concepteurs s'assureront que les charges d'exploitation par type de locaux soient en adéquation avec les usages attendus et cohérentes avec les équipements et mobiliers installés.

Les charges d'exploitation sont précisées dans le cadre des fiches-locaux. De façon générale, elles seront conformes, à minima, à la norme NF-P-06.001.

L'équipe de Maitrise d'Œuvre proposera des ensembles cohérents en termes de structures et de surcharges.

Les études de dimensionnement prendront en considération les contraintes sismiques du site.

### II.2.5. Elévations - Façades

La façade Sud et les pignons Ouest et Est ont été rénovés lors de la phase 1 de 2021. Seule, la façade Nord sera traitée pour cette opération.

Les éléments de façade devront assurer :

- ▶ Une facilité d'entretien et de nettoyage ;
- ▶ Une protection solaire efficace ;
- ▶ Une cohérence avec les autres façades du bâtiment et des bâtiments voisins (C4, D3).

La nature des façades est laissée au choix de l'équipe de Maitrise d'Œuvre.

Le choix des matériaux sera judicieusement étudié pour être en accord avec le projet architectural. Les matériaux devront être par nature « sans entretien » et ne pas nécessiter de réfection pendant la durée de vie du bâtiment.

Le projet devra être soumis à l'architecte conseil de la presque île.

Les locaux donnant sur la façade Nord disposeront d'ouvrants neufs facilement manœuvrables par les occupants, dans la limite de l'usage des locaux. Des systèmes de protection solaire fixes ou mobiles seront à prévoir selon le projet architectural, pour toute ouverture amenant une lumière naturelle gênante dans un espace de travail ou de vie. Les systèmes de



protection seront exclusivement extérieurs. Les stores intérieurs seront proscrits.

Les ouvrants et les occultations de la façade Sud ont été remplacés durant la phase 1.

La lumière naturelle sera à favoriser et plus particulièrement dans les zones suivantes :

- ▶ Laboratoire chimie fine,
- ▶ Caractérisation AME,
- ▶ Découpe et assemblage AME,
- ▶ Dépôt grande surface,
- ▶ Salle de contrôle principale,
- ▶ Salle d'essais 1 et 4,
- ▶ Bureaux et salles de réunion,
- ▶ Salles de repos et de convivialité.

Tous les accidents de façade seront étudiés afin d'éviter les coulures et les traces d'eau (gouttes d'eau, rejets d'eau, ...).

Les parois extérieures doivent répondre aux prescriptions minimales suivantes :

- ▶ Correspondre aux caractéristiques définies par les calculs thermiques (maintenir une température intérieure convenable en toute saison) et éviter les condensations superficielles et dans la masse ;
- ▶ Respecter des règles de qualité essentielles d'étanchéité, de durabilité, d'aspect et d'entretien ;
- ▶ Avoir une bonne résistance au choc, à la grêle, à la manutention et à l'abrasion, être étanches à l'eau et à la vapeur, être inaltérables et autolavables ;
- ▶ Être conformes à la réglementation de sécurité incendie ;
- ▶ Respecter l'isolement acoustique par rapport à l'extérieur. Les façades et leurs composants ne généreront pas de bruits lorsqu'ils seront soumis à des sollicitations extérieures ;
- ▶ Bénéficier d'un avis technique en cours de validité pour les procédés de façade non couverts par les DTU ;
- ▶ Pouvoir être nettoyables et entretenues, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur par des moyens appropriés à prévoir dans le cadre du projet.

Pour les **bardages à ondes**, il sera privilégié une pose à onde verticale.

L'enduit devra être protégé par tout moyen (panneau de ciment pour support d'enduit, double entoilage, ...) et notamment sur les zones à risques (zone à proximité des zones de stationnement, de circulation, de manipulation d'engin de manutention, ...).

Tous les ouvrages visibles devront être traités.

## II.2.6. Menuiseries extérieures

---

Les solutions techniques proposées devront tenir compte des impératifs suivants :

- ▶ Durabilité importante, conditions de maintenance adaptées aux exigences environnementales du projet ;
- ▶ Justification des surfaces vitrées relativement à l'éclairage naturel procuré ;
- ▶ Conception simple de la forme des menuiseries (les formes arrondies, trapézoïdales pour lesquelles il n'existe pas de solutions simples de faisabilité ou de protection contre les risques d'intrusion sont à proscrire) ;
- ▶ Aspect intérieur et extérieur exemplaire, y compris en ce qui concerne l'incorporation des grilles de ventilation ;
- ▶ Facilité d'entretien courant, depuis l'intérieur des locaux ;
- ▶ Protection contre l'effraction ;
- ▶ Adaptation à la protection anti-intrusion et au contrôle d'accès des bâtiments ;
- ▶ Choix de vitrage répondant aux critères de confort d'hiver (faible émissivité) et d'été (faible facteur solaire).

Les caractéristiques techniques des menuiseries extérieures définies ci-dessous sont des caractéristiques minimales. Elles seront adaptées pour respecter les objectifs environnementaux s'ils ont été définis et à minima les contraintes réglementaires en fonction du site d'implantation.

Les menuiseries devront être aussi conformes aux exigences décrites dans les fiches-locaux.

Les **caractéristiques générales minimales des menuiseries** sont les suivantes :

- ▶ Profilés d'aluminium thermolaqués à rupture de pont thermique de minimum 65mm ;
- ▶ Double ou triple vitrage faible émissivité ;
- ▶ Les caractéristiques thermiques minimales des menuiseries extérieures sont les suivantes (en cohérence avec les objectifs environnementaux) :

*Pour les menuiseries extérieures et murs rideaux :*

- Transmission lumineuse TL  $\geq 50 \%$
- Facteur solaire  $Sw \leq 40 \%$
- Coefficient  $Uw \leq 1,3 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$

*Pour les éventuelles fenêtres de toit / sheds :*

- Transmission lumineuse TL  $\geq 50 \%$
- Facteur solaire  $Sw \leq 36 \%$
- Coefficient  $Uw \leq 1,5 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$

- ▶ Classement AEV minimal selon DTU36-5 P3.
- ▶ Marquage NF.
- ▶ Affaiblissements acoustiques (DnAT) : les façades devront respecter les performances de niveau d'affaiblissement requis et ce, par typologie de façade et en fonction des contraintes de site.

Les **caractéristiques minimales des cadres dormants** des menuiseries sont les suivantes :

- ▶ Profilés tubulaires renforcés.
- ▶ Profil métallique à rejet d'eau en appui de baie.
- ▶ Bavette en aluminium laqué épaisseur 15/10 rapportée (ou seuil aluminium pour porte-fenêtre). Fixation mécanique invisible et calage par un matériau résilient pour éviter toute vibration ou résonance sur les pièces d'appuis.

Les **caractéristiques minimales de la partie ouvrante et du vitrage** des menuiseries sont les suivantes :

- ▶ Châssis pompier et d'amenée d'air neuf pour désenfumage suivant réglementation ;
- ▶ Vitrage translucide pour les sanitaires – vestiaires ;
- ▶ Vitrage feuilleté de sécurité double 44/4 à double film PVB pour les parties situées à moins d'un mètre du sol, conformément au DTU 39 P5 ;
- ▶ Les vitrages accessibles seront à retardateurs d'effraction (classe P4A) ;

Les thermolaquages devront être garantis par le label QUALICOAT (aluminium).

Tous les ouvrages seront équipés de ferrure et quincaillerie nécessaires à leur fonctionnement :

- ▶ Dispositifs permettant la rotation et/ou la traction des éléments les uns par rapport aux autres ;
- ▶ Système de commande et de maintien en position fermée ou position ouverte ;
- ▶ Systèmes de condamnation permanente.

Les **caractéristiques minimales des ferrages et équipements** sont les suivantes :

- ▶ Quincaillerie PVC proscrite.
- ▶ Crémone 3 points minimum.
- ▶ Paumelle à emboîtement dans la même teinte que les menuiseries.
- ▶ Ferrure adaptée au type d'ouverture : oscillo-battant, soufflet, battant.
- ▶ Quincaillerie adaptée au type d'ouverture, aux besoins de la maîtrise d'ouvrage et à la réglementation en vigueur.
- ▶ Les portes extérieures seront équipées de ferme-porte à glissière.
- ▶ Le cas échéant, les ventouses seront de type à bandeau.

La mise en combinaison des cylindres sur organigramme sera menée en concertation avec le CEA. Les cylindres seront hors marché (fourniture CEA).

Suivant les besoins du programme fonctionnelle, les portes et huisseries soumises au contrôle d'accès devront intégrer harmonieusement les accessoires nécessaires (lecteur de badges, système décondamnation, ...). Il

sera uniquement attendu des systèmes de verrouillage par serrures électroniques.

L'ensemble des menuiseries extérieures devront posséder un avis technique en vigueur et devront répondre aux exigences du règlement de sécurité contre l'incendie.

## II.2.7. Serrurerie – Métallerie

### II.2.7.1. Portes métalliques

Les bloc-portes métalliques extérieurs seront obligatoirement en acier thermolaqué à 1 ou 2 vantaux, avec isolation intégrée.

Les thermolaquages devront être garantis par le label QUALISTEELCOAT (acier).

Les caractéristiques minimales sont les suivantes :

- ▶ Coefficient thermique :  $U \leq 1,5 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$  (donnant sur des locaux chauffés).
- ▶ Huisserie : adaptée à l'usage du local.
- ▶ Ouvrant : selon les fiches-locaux.
- ▶ Quincaillerie PVC proscrite.
- ▶ Crémone renforcée à 4 points minimum.
- ▶ 4 paumelles au minimum, à emboîtement dans la même teinte que les portes.
- ▶ Ferrure adaptée au type d'ouverture.
- ▶ Quincaillerie adaptée au type d'ouverture, aux besoins de la maîtrise d'ouvrage et à la réglementation en vigueur.

Les **portes de secours** ne pourront pas s'ouvrir depuis l'extérieur et seront munies de système d'évacuation « anti-panique » (système à rotation proscrit), ou tout autre système adapté aux règlements en vigueur permettant leur ouverture par une seule et simple manœuvre.

Les **portes des locaux techniques** donnant sur extérieurs seront sur organigramme, munies d'un bec de cane à condamnation et d'un système d'évacuation « anti-panique » coté intérieur (système à barre d'enfoncement proscrit), ou tout autre système adapté aux règlements en vigueur permettant leur ouverture par une seule et simple manœuvre depuis l'intérieur.

Les **portes d'accès secondaires extérieures** ne posséderont pas de contrôle d'accès. Elles seront sur organigramme munies d'un bec de cane à condamnation et d'un système d'évacuation « anti-panique » coté intérieur (système à barre d'enfoncement proscrit), ou tout autre système adapté aux règlements en vigueur permettant leur ouverture par une seule et simple manœuvre depuis l'intérieur. A l'extérieur une poignée ou une barre de tirage sera mis en place.

Il sera prévu des butées sur chaque porte, fixées mécaniquement, ou tout autre système évitant la projection violente des portes.

Il sera prévu des ferme-portes systématiquement. Ils devront être adaptés au poids du vantail. Les ferme-portes à compas seront proscrits.

Les portes devront avoir une robustesse en rapport avec la fréquentation et la sensibilité aux risques d'effraction des locaux qu'elles isolent ou recoupent ; ce point concerne aussi bien les huisseries, les portes et leur équipement (parements, protection, quincaillerie, serrurerie).

Suivant les besoins du programme fonctionnel, les portes et huisseries soumises au contrôle d'accès devront intégrer harmonieusement les accessoires nécessaires (lecteur de badges, ventouses, gâches électriques, ...). Les ventouses uniques rapportées seront proscrites.

Les portes seront signalées à l'attention des utilisateurs par un repérage approprié et suivant la charte du client (voir chapitre signalétique).

### II.2.7.2. Portes Sectionnelles

La porte sectionnelle du pignon OUEST sera à remplacer à l'identique dans le cadre de l'opération.

Les dimensions de la porte sectionnelle devront respecter l'existant sans réduction. Elle devra disposer d'un système anti-pince doigt, d'une commande électrique avec un système de commande d'urgence et d'un débrayage manuel. Les commandes seront positionnées judicieusement et plus particulièrement au plus proches de la porte.

La **porte sectionnelle donnant sur l'extérieur** sera en acier thermolaqué double peau avec isolation intégrée. Et devra posséder une Résistance au vent au minimum de classe 3.

Elle possèdera un système permettant l'accès à l'éclairage naturelle (type oculus ou bande de visibilité).

#### II.2.7.3. Garde-Corps

Les garde-corps seront conformes à la norme NF P01-012, NF E85-015 et au code du travail.

L'ensemble des garde-corps devra être en cohérence avec le projet architectural. Ils seront galvanisés ou métallisés.

Les garde-corps techniques autoportants seront proscrits.

Il sera recommandé de concevoir les garde-corps avec une hauteur majorée de sorte que la hauteur minimale de protection soit respectée en tenant compte des tolérances de fabrication et de mise en œuvre.

Le dimensionnement devra respecter les normes en vigueur.

#### II.2.7.4. Divers

Il sera intégré dans l'opération l'ensemble des grilles de ventilation, des éventuelles trappes et accessoires.

Les matériaux et leur rendu seront judicieusement choisis pour être en accord avec le projet architectural.

**Métal déployé :** Les équipements techniques positionnés en façade Nord devront être masqués par du métal déployé RAL 1035 dans la continuité des extensions déjà construites précédemment.

**Accès maintenance :** Il sera prévu la mise en place de moyens d'accès de type escalier ou échelle à crinoline pour l'ensemble des toitures nouvellement créées. Un accès au chemin du pont roulant sera également prévu pour réaliser la maintenance de cet équipement.

#### II.2.8. Protections solaires / occultation

Les protections solaires seront réalisées par l'extérieur et intégrées aux baies. Elles viseront principalement à permettre aux usagers de réduire l'apport de lumière naturelle pour des raisons d'usage (reflet, occultation, pénombre...).

Les protections seront conçues de sorte qu'un individu ne puisse s'y accrocher, s'y suspendre ou escalader la façade.

Les systèmes d'occultation seront de type store toile extérieur à entraînement électrique en harmonie avec ceux déjà présents sur les autres façades.

Les commandes devront être :

- ▶ Par zone ou par secteur judicieusement pensé.

Elles devront être positionnées proches des commandes d'éclairage.

Les stores devront posséder un classement au vent minimum V3 (classement NF) et disposeront d'un système de coulisses de guidage pour rigidifier la tenue au vent de la toile.

Le caisson store devra être invisible depuis la façade mais facilement accessible pour la maintenance ou l'entretien.

Le tissu du store devra être en fibre de verre anti-UV adapté à l'extérieur.

#### II.2.9. Couverture et Etanchéité

Les travaux d'étanchéité du bâtiment D4 ont été réalisés lors de la première phase de travaux entre 2020 et 2023.

Toutefois, la maîtrise d'œuvre prévoira toutes les reprises d'étanchéité, relevé d'étanchéité, ... dans le cadre de la pose des équipements techniques (ex : productions chauffage/refroidissement) en terrasse pour la zone bureau.

Les équipements techniques de la zone laboratoire seront, quant à eux, traités dans la Halle et en façade Nord et ne devront pas être assujettis à des travaux de couverture et/ou d'étanchéité de toiture.

Les éventuelles extensions prévues en façade Nord devront intégrer les dispositions techniques suivantes :

- Les toitures seront de type toit-terrasse étanché ou toiture bac-acier isolée.
- Les systèmes choisis relèveront prioritairement **de techniques traditionnelles en bicouches** et seront exécutés dans le cadre du DTU n°43.1 y compris ses mises à jour éventuelles et devront posséder un

avis technique émis par le CSTB en cours de validité. Ils seront peu coûteux en entretien. Tous les cas à accidents de toiture, causes de sinistres, devront être évités.

Le Concepteur réalisera une surépaisseur de teinte différente au niveau :

- Des cheminements techniques.
- En périphérie d'éventuels équipements techniques.
- Des zones à franchissement (escalier, échelle à crinoline, passerelle, ...).

Les membranes d'étanchéité EPDM ou PVC seront proscrites.

La couverture ainsi que les équipements techniques installés sur toiture devront être facilement accessibles pour leur entretien et maintenance.

Les équipements techniques > 80kg seront équipés de supportage étanché. Ils devront notamment respecter le DTU 43.3 et notamment le rapport Hauteur d'équipement / longueur.

Il sera demandé dans le cadre de l'opération un test d'étanchéité en fin de travaux.

Les isolants utilisés en toiture seront obligatoirement au minimum de classe de compressibilité C et devront être adaptés au système et à la pose de l'étanchéité.

Les systèmes de garde-corps seront prévus pour toutes les toitures-terrasses créées. Les acrotères pourront faire office de garde-corps.

Il sera proscrit les équipements individuels et les garde-corps autoportants.

Les systèmes d'accès en toiture pour la maintenance seront fixes et permanents. Ils permettront une protection totale du personnel de maintenance jusqu'en partie haute.

Le système d'évacuation des eaux-pluviales depuis les toitures, ne devra pas créer d'inconfort acoustique à l'intérieur des locaux.

Les protections en partie basse seront de type dauphins ou par arceau métallique. Ils seront prévus résistants aux coups et aux heurts, notamment par des véhicules, sur une hauteur de 2.00 m minimum.

Les équipements techniques en toitures terrasses devront être au maximum regroupés, intégrés architecturalement et faciles d'accès. Leur traitement acoustique sera soigné. Ils devront être protégés du vent, de l'eau et du soleil.

Les Concepteurs devront prévoir les souches, supportages et massifs support d'appareils.

Pour permettre la maintenance en toiture, il sera prévu au droit des équipements techniques un éclairage artificiel suffisant au droit de chaque équipement technique.

*Se référer au chapitre II.4.6 pour le désenfumage.*

## II.3 Lots Architecturaux

### II.3.1. Menuiseries intérieures

Les blocs-portes feront l'objet d'un calepinage précis dès les études d'avant-projet. Il sera demandé à la maîtrise d'œuvre de fournir un tableau de portes indiquant l'ensemble de leurs caractéristiques et leurs équipements selon leur localisation.

Ils répondront aux exigences ci-après :

- ▶ Respecter les caractéristiques d'isolement au feu des murs et cloisons qui les reçoivent ;
- ▶ Être adaptés aux éventuels DAS qui les équiperont ;
- ▶ Être adaptés aux éventuels asservissements à un contrôle d'accès ;
- ▶ Répondre aux caractéristiques de l'isolation phonique des murs et cloisons qui les reçoivent ;
- ▶ Avoir une robustesse en rapport avec la fréquentation et la sensibilité aux risques d'effraction des locaux qu'ils isolent ou recoupent ; ce point concerne aussi bien les huisseries, les portes et leur équipement (parements, protection – cf. chapitre « protection », quincaillerie, serrurerie).

Ces exigences seront traduites selon les performances fonctionnelles du classement FASTE de la marque de qualité NF blocs-portes intérieurs.

Dans le cadre de l'opération, elles devront aussi respecter les caractéristiques, dont notamment l'étanchéité, des salles « blanches » et du classement ISO dont elles dépendent.

Le débattement des portes devra être étudié de façon à ne pas empiéter sur les largeurs disponibles des unités de passage.

Les menuiseries intérieures répondront également aux exigences acoustiques et devront être choisies en fonction de leur robustesse (manipulations nombreuses et répétées).

Toutes **les portes** (hors laboratoires) seront à âme pleine, dotées de butoirs et d'arrêts. Les vantaux seront d'épaisseur à minima de 40 mm. Le béquillage sera métallique et sur place. Il sera demandé aux entreprises de se rapprocher

du modèle validé pendant la première phase de travaux (2020) pour la zone bureau.

Les **portes des laboratoires** devront être adaptées à leur usage (perméabilité à l'air ISO 8, milieu humide, feu, acoustique, ...) et seront hygiéniques et facilement nettoyables. Elles seront en panneaux sandwich avec revêtement en stratifié HPL ou tôle laquée selon les caractéristiques demandées. Les vantaux disposeront à minima d'une épaisseur de 54 mm. Le cadre sera en aluminium laquée 15/10<sup>e</sup> et devra s'adapter aux cloisonnements spécifiques laboratoire – ISO 8. Elles intégreront les éventuelles parties vitrées bi-affleurant (oculus). Les poignées et paumelles seront en inox.

Le type d'ouverture (coulissante, automatique, battante, ...) des portes est indiqué dans les fiches locaux.

L'ensemble des quincailleries et accessoires sera certifié NF et devra aussi être adapté à l'usage des locaux.

Les **portes intérieures des sanitaires** disposeront de paumelles à hélice. Elles intégreront un indicateur de présence coté extérieur.

Les portes seront signalées à l'attention des utilisateurs par un repérage approprié et suivant la charte du CEA (voir chapitre signalétique).

#### II.3.1.1. Portes d'accès aux gaines techniques

Les façades et les portes d'accès aux gaines techniques seront traitées suivant leur localisation, y compris la quincaillerie nécessaire à leur manipulation et fermeront à clé sur organigramme.

Les trappes de visite des gaines techniques disposeront de fermetures par carré à batteuse.

#### II.3.1.2. Butoirs

Toutes les portes seront équipées de butoirs au sol résistants avec embout amortisseur, afin d'éviter le battement des portes contre les parois attenantes. Il sera apprécié une fixation invisible.

### II.3.1.3. Ferme-portes

Les ferme-portes seront adaptés aux dimensions et au poids des portes ainsi qu'à leur usage. Ils seront équipés de bras anti-vandalisme, avec frein à la fermeture. Leur force et vitesse de fermeture seront réglables.

Ils seront de type à glissière et les ferme-portes à compas seront prohibés.

### II.3.1.4. Portes coupe-feu

L'ensemble des portes coupe-feu sera certifié NF.

Si les portes devaient être maintenues ouvertes par des ventouses électromagnétiques, celles-ci seront fixées sur un ouvrage maçonné, et à défaut au sol.

Les portes coupe-feu disposeront, en plus, de l'ensemble des signalétiques réglementaires : plaque signalétique rigide avec écriture gravée blanche sur fond rouge.

### II.3.1.5. Châssis vitré intégré

La ou les parties vitrées des portes devront répondre aux mêmes exigences que la porte qui les reçoivent : acoustique, thermique, résistante au feu, classement ISO, sécurité, ...

Le bâti sera en bois exotique rouge (hors laboratoire et zone ISO8).

Les parties vitrées intégreront la vitrophanie réglementaire. Le modèle sera au choix du CEA.

### II.3.1.6. Organigramme

Les cylindres seront fournis par le CEA. Le concepteur prévoira dans l'opération la pose des cylindres pour chaque menuiserie concernée.

## II.3.2. Cloisonnement

Les cloisons devront répondre à un classement à faible émissivité COV de niveau A+.

De façon générale, les cloisons seront adaptées et dimensionnées en fonction de leur hauteur, de l'isolation thermique et acoustique recherchée (et réglementaire) et du classement au feu réglementaire. Elles doivent répondre aux exigences suivantes :

- ▶ Répondre à l'usage du local (ex : étanchéité renforcée, panneaux sandwichs, etc.) ;
- ▶ Ne pas être dégradables aux chocs usuels, ni aux frottements et grattages (voir chapitre « Protection ») ;
- ▶ Permettre l'isolation phonique requise et prendre en compte notamment l'accrochage en partie haute dans le cas où sont prévus des faux-plafonds ;
- ▶ Participer à l'inertie thermique des locaux ;
- ▶ Supporter les équipements nécessaires au fonctionnement courant (panneaux d'affichage, lisses ou rails de distribution de courants forts et faibles, équipements divers, ...) ;
- ▶ Être d'entretien aisé, donner la possibilité de nettoyage par voie humide, supporter des désinfectants ;
- ▶ Absorber d'éventuelles déformations de gros-œuvre : pas de fissures ou fêlures ;
- ▶ Répondre aux besoins de fixation d'appareils sanitaires, rayonnage léger, ...

Les **cloisonnements en plaque de plâtre** seront sur ossature métallique. Ils seront conformes au DTU 25.41. Il sera prévu dans les angles saillants des cornières métalliques ou une bande armée de protection. Les cloisons alvéolaires seront prohibées.

Les plaques de plâtre choisies seront en fonction des caractéristiques recherchées et réglementaires pour le cloisonnement (feu, acoustique, ...). L'ossature sera dimensionnée en fonction de la hauteur de la cloison. Le cas échéant, l'isolation intégrée sera en panneaux de laine minérale semi-rigide et devra répondre aux caractéristiques techniques recherchées.

Les **cloisons maçonnées** devront être posées directement sur dallage et intégrer l'ensemble des liaisons d'ancrage et des éventuels chainages.

Les Concepteurs devront traiter dans leur projet l'ensemble des jonctions avec la couverture ou les murs de façades sur l'ensemble des faces vues (profilé de finition, cornière, ...).



L'intégration des câbles dans tout type de cloisons se fera autant que faire se peut.

#### II.3.2.1. Cloisonnement de la partie « bureaux »

---

Sur les plateformes de bureaux, les cloisons intérieures seront renforcées acoustiquement et seront fixes et réalisées en plaques de plâtre à ossature métallique. Les cloisons modulaires seront proscrites.

A l'instar du niveau R+1, chaque bureau disposera d'un châssis vitré attenant à sa porte d'accès.

Les cloisonnements des salles de réunions, briefing, donnant sur la circulation seront aussi vitrés. Ils disposeront, en plus, d'un système d'occultation de type store vénitien.

Les salles de repli dans la zone open-space disposeront d'une partie vitrée.

#### II.3.2.2. Cloisonnement de la partie « laboratoires »

---

Le cloisonnement sera adapté à l'usage du local. Il sera à minima EI60. La partie Hydrogène nécessitera un EI120 + REI120. Les salles de contrôle devront être EI60.

Le laboratoire ISO8 sera EI60, à confirmer par le bureau de contrôle.

Les **cloisons des laboratoires** seront constituées de panneaux monoblocs isolants industrialisés conçus avec des matériaux incombustibles. L'âme sera constituée de laine de roche de densité 120 kg/m<sup>3</sup>.

La mise en œuvre se fera par assemblage vertical ou horizontal, selon la résistance au feu demandée. Le type d'emboîtement dépendra aussi de la résistance au feu recherchée. Dans le secteur ISO8, les surfaces devront être affleurantes pour assurer une étanchéité totale et une nettoyabilité aisée.

Un système de protection jusqu'à la réception devra être mis en place pour éviter toute rayure, choc ou autre dégât sur les cloisonnements pendant la phase travaux.

Les parements, collés à l'âme isolante incombustible, seront revêtus d'une tôle d'acier 6/10<sup>e</sup> laqué, teinte au choix de la maîtrise d'ouvrage. Ils seront lisses, hygiéniques et nettoyables.

Il sera demandé une attention particulière à la finition des cloisons et l'étanchéité maîtrisée. Il sera exigé un procès-verbal pour l'ensemble des cloisonnements avec résistance au feu.

Les cloisonnements intégreront l'ensemble des accessoires de finition nécessaires et ce, selon l'usage des locaux :

- ▶ Des congés d'angle aluminium et des lisses de protection seront installés, et notamment dans les zones de circulation des servantes mobiles, ou équipements et dans les zones de passage. La hauteur se fera en fonction des équipements et du choix MOA.
- ▶ Des plinthes PVC avec lèvres souples en partie haute et basse.

La maîtrise d'œuvre devra une attention particulière pour permettre le passage des fluides et des câbles dans le cloisonnement et par les plafonds.

Les vitrages seront intégrés et affleurants aux cloisonnements pour permettre une étanchéité totale et une nettoyabilité aisée. Pour cela, ils seront assemblés directement en usine. Ils seront constitués à minima de 2 verres feuilletés. Ils permettront, le cas nécessaire, d'intégrer un système d'occultant.

La partie vitrée répondra aux exigences du local (acoustique, feu, étanchéité ...). Elle disposera aussi de vitrophanie réglementaire.

Le poids de ce type de cloisonnement devra également être pris en compte dans le dimensionnement de la structure.

#### II.3.2.3. Cloisonnement des locaux utilitaires

---

Les cloisonnements intérieurs des sanitaires, vestiaires, locaux techniques et salles de réunion seront fixes et réalisés en plaques de plâtre à ossature métallique.



Ils répondront selon l'usage : hygrométrie pour les sanitaires et vestiaires, résistance au feu pour les locaux techniques, acoustique pour les salles de réunions.

La salle de réunion devra intégrer des parties vitrées avec occultant intégré.

#### II.3.2.4. Cloisons isothermes

---

Sans objet.

#### II.3.2.5. Cloisons des locaux humides

---

De façon générale, dans tous les locaux humides, les parois intérieures devront être insensibles à l'humidité et aux produits d'entretien.

Elles devront aussi être adaptées en fonction de l'hygrométrie du local.

#### II.3.3. Isolation thermique

---

Les travaux d'isolation thermique seront en accord avec les calculs thermiques afin d'obtenir les labels précités.

Une attention particulière sera portée sur le traitement des ponts thermiques et les éventuels points de rosée.

Il sera privilégié les isolants minéraux.

#### II.3.4. Revêtements de sols

---

Les revêtements de sol seront choisis en fonction de leur durabilité, de leur facilité d'entretien, de remplacement, ainsi que suivant les fonctionnalités des locaux.

Les revêtements de sol devront répondre :

- ▶ Au classement UPEC.
- ▶ Aux performances acoustiques.
- ▶ Aux spécifications d'usage et notamment à faible émissivité COV – A+ (label EMICODE EC1).

Les colles de revêtements de sol devront avoir le label EMICODE EC1 (faibles émissions de COV). Les colles et produits de ragréages devront être d'une marque agréée par le fabricant de revêtements de sols et par le CSTB et ne devront être mis en œuvre que sur des supports parfaitement sains et propres.

Les produits éco-labellisés seront privilégiés.

Les formes de pentes seront adaptées à l'usage.

Les revêtements de sols devront correspondre aux indications des fiches par local.

Il sera demandé :

- ▶ Un revêtement de sol dur pour les sanitaires, les vestiaires et les locaux techniques avec présence de puisage d'eau.
- ▶ Un revêtement de sol souple pour les espaces détente/convivialité et la zone bureau.
- ▶ Un revêtement de sol qualitatif pour la grande salle de réunion.
- ▶ Un revêtement de sol antistatique ou résine de sol pour la zone laboratoire.

Le nombre des différentes natures de matériaux devra être limité.

Il sera demandé un classement UPEC et une résistance à la glissance à minima :

- ▶ Pour les locaux humides (sanitaires, locaux techniques, local ménage) : U4P3E2 PC10.
- ▶ Pour les vestiaires : U4P3E2 PN18.
- ▶ Pour les laboratoires : U4P3E2 PC10, ou équivalent en cas de mise en œuvre de résine
- ▶ Pour tous les autres revêtements de sol : U3P3.

Il sera prévu une étanchéité sous revêtement de sol pour l'ensemble des locaux exposés à une forte hygrométrie.

Pour la zone de la Halle, il sera prévu une barrière anti-remontées d'humidité.

Les Concepteurs prévoiront dans le projet des socles et relevés au droit des canalisations et passage de gaine.

Les plinthes seront assorties aux revêtements de sol. Elles seront de hauteur minimal 70mm. Les relevés en plinthe disposeront d'un profilé d'arrêt.

Les plinthes des laboratoires seront adaptées à l'usage : elles seront de type PVC en forme adaptée, avec lèvres souples en partie haute et basse, un mastic sous les lèvres viendra compléter l'étanchéité. La fixation sera invisible et il sera prévu l'ensemble des embouts pour rester conforme aux règles d'hygiène en vigueur.

Les Concepteurs porteront une attention particulière à l'exécution pour :

- ▶ Assurer une planéité horizontale parfaite, entre revêtement différent et entre un même revêtement.
- ▶ Assurer une continuité d'aspect.

**L'équipe de maîtrise d'œuvre devra fournir dès la phase d'avant-projet un plan de repérage des différents types de revêtement de sol.**

#### II.3.4.1. Carrelage

Les carrelages utilisés seront de dimension à minima 600 mm x 600 mm. Ils devront être choisis en fonction de leur robustesse en rapport avec la fréquentation et la facilité de nettoyage. Ils disposeront aussi de propriétés antidérapantes.

Le carrelage de type grés cérame teinté dans la masse sera apprécié.

Le carrelage sera posé à base de mortier ou collés avec des colles agréées.

#### II.3.4.2. Revêtement de sol textile

Les revêtements textiles seront proscrits.

#### II.3.4.3. Parquet

Les revêtements type parquet seront proscrits.

#### II.3.4.4. Revêtement de sol souple

Les revêtements de sol en linoléum seront privilégiés. Ils seront posés en lés. Les dalles plombantes seront proscrites. Une attention particulière sera portée sur les effets de poinçonnement notamment dans les espaces de bureau et salles de réunion.

Le choix des teintes se fera en concertation avec la MOA.

Les plinthes seront de type MDF prêt-à-peindre (hors plinthes des laboratoires, cf. chapitre général II.3.4 Revêtement de sols.

Les parties laboratoires recevront un revêtement de sol souple antistatique en lés (ou une résine de sol adaptée).

#### II.3.4.5. Résine de sol

Le cas échéant, les parties laboratoires recevront un revêtement de type résine de sol.

Il sera judicieusement sélectionné pour répondre aux exigences décrites dans le chapitre général ci-dessus « revêtement de sol ».

Il devra :

- être adapté à l'usage (et notamment pour les laboratoires ISO8) : non poreux, facilement nettoyable.
- Résistant aux produits chimiques utilisés dans les locaux où il sera mis en œuvre.
- Être antidérapant.
- Résistant à l'usure et aux impacts.
- Etanche.
- Antistatique.

Il sera retenu à minima des résines de sol époxy autolissante.

Le sol sera coulé en continu sans joint, teinté dans la masse avec une épaisseur à minima de 2.00 mm.

Il sera privilégié des résines de sol dégageant pas de COV.

Le procédé retenu devra bénéficier d'un avis technique du fabricant.

Le choix des teintes se fera en concertation avec la MOA.

#### II.3.4.6. Equipements divers

Les barres de seuil, cornières d'arrêt de revêtement de sol, cornière de finition seront en acier inoxydable.

Les barres de seuil seront obligatoirement vissées et d'une largeur surdimensionnée.

Les siphons de sol seront scellés au mortier et seront posés sur platine en inox.

#### II.3.5. Revêtements de murs

Les matériaux utilisés pour l'aménagement intérieur doivent répondre à des critères stricts d'hygiène, de résistance et de pérennité. Ils satisferont également à des performances acoustiques (salle de réunion, etc.).

Les revêtements de mur et/ou les parements décoratifs rapportés devront :

- ▶ Répondre à un classement en réaction au feu conforme à la réglementation ;
- ▶ Avoir une teneur réduite en COV (de niveau équivalent au classement A+). Les produits éco-labellisés seront privilégiés ;
- ▶ Être d'un entretien facile et économique, c'est-à-dire lisses et lessivables ;
- ▶ Présenter une excellente résistance à l'usure et aux nettoyages répétés ;
- ▶ Offrir des possibilités décoratives variées.

Les revêtements muraux de type projeté sont proscrits (exemple : peinture gouttelette).

Sauf indication contraire dans les fiches de locaux, les **finitions minimales** demandées sont :

- ▶ Type A, pour l'ensemble des locaux de la partie administrative, laboratoires et les locaux communs.
- ▶ Type B, pour les locaux techniques.

Tous les ouvrages visibles devront être peints ou traités pour une finition selon l'usage. A l'exception du cas des supports métalliques, les peintures glycérophthaliques seront à proscrire.

Les **peintures** seront toutes à faible émissivité de COV (A+). Les produits éco-labellisés seront privilégiés. Les **peintures des parois verticales** seront de finition velours par défaut. Ils seront de finition satinée pour les locaux humides. Les surfaces peintes recevront à minima une couche d'impression et deux couches de finition.

Les pièces humides recevront un **revêtement faïencé ou un carrelage mural** toute hauteur et sur l'ensemble des parois. Il sera installé un système d'étanchéité à l'eau en sous-face adapté au local et en fonction de son exposition à l'humidité. Il sera privilégié des carreaux facilement nettoyables, non poreux et de dimension standard.

Les **revêtements type tapisserie ou vinyle** devront être facilement lavables, être résistants au choc et aux griffures, avec une densité minimale de 250gr/m<sup>2</sup> et présenter une solidité à la lumière très bonne (classement 7 à minima d'après ISO 105-B02).

#### II.3.6. Protection

Les protections mises en place devront être pratiques au nettoyage, posséder une haute résistance à l'abrasion et aux impacts, être classées au feu.

Leur épaisseur ne devra pas gêner :

- ▶ À la manipulation de la porte.
- ▶ Réduire les largeurs de passage dans les circulations.

Elles seront contrastées dans les zones de circulation d'engin de manutention.

##### II.3.6.1. Protection de porte

Certaines portes, suivant les indications des fiches-locaux, disposeront des protections de bas de porte. Elles seront de préférence métalliques inoxydables et devront être adaptées à l'activité du local.

Les hauteurs de protection seront à minima de 0,30 m.

Elles seront posées sur l'ensemble des portes des locaux techniques.

En complément de protection bas de porte, il sera nécessaire sur certaines portes de protéger le châssis et les montants des portes contre les chocs éventuels provoqués par les engins de manutention.

### II.3.6.2. Protection de paroi verticale

Les cloisons sur les circulations devront avoir une bonne résistance mécanique aux chocs, en particulier au droit des angles et aux entrées / sorties de zone, sur une hauteur minimale de 1,00 ml.

Il sera prévu dans les angles saillants des cornières inox rapportées.

### II.3.7. Plafonds - Faux-plafonds

Suivant l'usage, les **faux-plafonds** pourront être modulaires ou fixes à base de plaques de plâtre cartonnées montées sur ossature métallique. Un même espace pourra accueillir les deux configurations.

Il sera apprécié quelques revêtements de plafond décoratifs dans certains locaux administratifs et notamment dans les locaux de détente et de convivialité.

Lorsqu'ils sont présents, les faux-plafonds assureront la correction acoustique dans les locaux. Leur classement d'absorption acoustique sera déterminé en fonction de l'usage et de la configuration des locaux.

Les **peintures** seront de finition mate par défaut. Il sera privilégié une teinte blanche.

Pour les locaux humides, les faux-plafonds devront être hydrofuges.

Il sera proscrit des faux-plafonds démontables dans les vestiaires.

Il sera demandé aux Concepteurs une attention particulière sur l'exécution : alignement rigoureux, calepinage judicieux et horizontalité de l'ensemble.

Les joues seront réalisées en plaque de plâtre cartonnées montées sur ossature métallique.

**L'équipe de maitrise d'œuvre devra fournir dès la phase avant-projet un plan de repérage des différents types de plafond.**

#### II.3.7.1. Plafond des zones « bureaux »

Les faux-plafonds seront démontables dès lors que les plenums de plafond doivent être accessibles ou seront équipés de trappes de visite.

Dans les couloirs, dégagements et halls dans lesquels existent de nombreux équipements techniques (chemins de câbles, canalisations...) auxquels il faut avoir accès en permanence (réparation, évolutions des installations), les faux-plafonds seront facilement démontables ou seront équipés de trappes de visite à intervalle régulier.

Tous les plafonds suspendus seront de type dalles sur ossature apparente et prévus à hauteur suffisante pour être hors de portée normale. Aucun faux-plafond ne sera inférieur à 2m30. Il sera apprécié des dalles à format rectangulaire ou de dimension supérieure à 0,60ml. Les ossatures cachées seront prohibées.

Toutes les ossatures et tous les accessoires métalliques utilisés pour la suspension des plafonds devront être protégés contre la corrosion par galvanisation, métallisation ou revêtement organique.

#### II.3.7.2. Plafond des zones « laboratoires »

Les plafonds des laboratoires devront répondre à l'usage des zones :

- EI120 pour les laboratoires hydrogène.
- EI60 et conforme ISO8 pour les laboratoires AME.

Les **plafonds des laboratoires** seront constitués de panneaux monoblocs isolants industrialisés conçus avec des matériaux incombustibles. L'âme sera constituée de laine de roche de densité 135 kg/m<sup>3</sup>.

La mise en œuvre se fait par assemblage et le type d'emboîtement dépendra de la résistance au feu recherchée. Les surfaces dans le secteur ISO8 devront être affleurantes pour assurer une étanchéité totale et une nettoyabilité aisée.

Un système de protection jusqu'à la réception devra être mis en place pour éviter toute rayure, choc ou autre dégât sur les plafonds pendant la phase travaux.

Les parements, collés à l'âme isolante incombustible, seront revêtus d'une tôle d'acier 6/10<sup>e</sup> laqué, teinte au choix de la maitrise d'ouvrage. Ils seront lisses, hygiéniques et nettoyables.

Il sera demandé une attention particulière à la finition des cloisons et l'étanchéité maîtrisée. Il sera exigé un procès-verbal pour l'ensemble des plafonds avec résistance au feu.

La maîtrise d'œuvre devra une attention particulière pour permettre le passage des fluides et des câbles dans le cloisonnement et par les plafonds.

Le poids de ce type de plafond devra également être pris en compte dans le dimensionnement de la structure.

### II.3.8. Signalétique

La **signalétique règlementaire** et **fonctionnelle** sera intégrée à l'opération.

Il est entendu par **signalétique règlementaire** :

- La signalétique horizontale extérieure (voirie, ...).
- La signalétique relative aux équipements et locaux techniques.
- La signalétique relative aux règles de sécurité incendie ou de sécurité des personnes.
- La signalétique relative à la mobilité.

Il est entendu par **signalétique fonctionnelle** :

- La signalétique d'aide à orientation extérieure (accès livraison, parking visiteurs...).
- La signalétique d'aide à orientation intérieure (identification des locaux...).
- La signalétique horizontale intérieure (stockage ...).

La signalétique devra suivre la charte graphique du maître d'ouvrage : calligraphie et taille de la police, pictogramme, couleur, finition, fixation, matériau utilisé, ...

Des échantillons de chaque signalétique seront transmis en début de la phase d'exécution pour validation.

La signalétique doit s'intégrer esthétiquement au projet d'ensemble. Elle doit être bien perceptible et facilement lisible avec une hiérarchisation adaptée des différents types d'informations.

De manière générale, toutes les surfaces de supports de signalétique doivent être mates afin d'éviter les reflets et rester lisibles selon les différents éclairages. Les textes seront au choix de la maîtrise d'ouvrage.

### II.3.9. Mobilier

Le mobilier est référencé dans les fiches-locaux y compris les équipements inclus et exclus de l'opération.

Les fiches-locaux donnent des précisions sur les conditions d'occupation et les dimensions de chaque local (surface, volumétrie, ...).

Certains éléments d'aménagement sont indiqués dans le programme à titre indicatif (hors projet) afin que la maîtrise d'œuvre puisse tenir compte des contraintes d'encombrement et des raccordements électriques, fluides ou évacuation. Les Concepteurs aménageront l'espace de manière à permettre une implantation fonctionnelle de l'ensemble du mobilier.

De manière générale, tous les autres éléments non-mentionnés « hors projet » dans les fiches par local seront considérés faisant partie du projet.

Le mobilier de laboratoire fera partiellement partie du marché.

- Les **sorbonnes seront incluses** au marché de travaux notamment pour des questions de dimensionnement et de fonctionnement des installations de ventilation.
- Les **paillasses, laveries, et autres mobiliers ou accessoires sont exclus** du marché de travaux.

**L'équipe de maîtrise d'œuvre devra fournir intégrer dans ses études l'ensemble du mobilier, et accompagner le CEA lors de la consultation de l'appel d'offre mobilier.**

## II.4 Lots Techniques

### II.4.1. Courants forts

#### Réseaux électriques CFO

Le bâtiment D4 est raccordé sur la boucle HT N°4. Il est également un point de jonction de secours des boucles N°1 et N°2 :

Il dispose donc de 4 cellules HT d'arrivée :

#### Boucle 4 (normale) :

Depuis le poste P31 du bâtiment C4 cellule 1P31.

Depuis le poste P16 du bâtiment D3 cellule 3P16.

#### Boucle 2 (secours) :

Depuis le poste P34 du bâtiment C5 cellule 3P34.

#### Boucle 1 (secours) :

Depuis le poste P05 du bâtiment D1 cellule 0P5.

Le bâtiment dispose actuellement de 4 transformateurs :

- Un transformateur 630 kVA (Transformateur 1)
- Un transformateur 1250 kVA (Transformateur 2)
- Un transformateur 2000 kVA (Transformateur 3)
- Un transformateur élévateur 1000 kVA de réinjection des charges, compris les liaisons pour la réinjection sur AD process charge

Dans le cadre du projet de création du laboratoire test systèmes des travées 6 et 7, le transformateur 1 (630 kVA) sera déposé et stocké.

Le bâtiment dispose par ailleurs de plusieurs TGBT :

- TGBT1, raccordé sur le transformateur 1 (630kVA), alimente les travées techniques 1 à 5, les bureaux et les services généraux du bâtiment

- TGBT2, raccordé sur le transformateur 2 (1250 kVA), alimentait précédemment les travées techniques 6 à 15 (périmètre présent projet), ainsi qu'un TGBT2 bis permettant la réalimentation du bâtiment S.
- TGBT 3, raccordé sur le transformateur 3 (2000 kVA), alimente les travées technique 6 et 7 et les ateliers des travées 1 à 8.

Dans le cadre du projet de création du laboratoire test systèmes des travées 6 et 7, le TGBT 1 sera modifié et raccordé au transformateur 1250 kVA (Tr2).

Les alimentations électriques des **laboratoires AME et hydrogène** seront issues d'un TGBT et d'un transformateur HTA dédiés, à mettre en œuvre dans le cadre de l'opération, en travée 10.

Les alimentations électriques de la partie **bureaux** seront issues du TGBT 1 existant (préalablement modifié) implanté en RDC, au niveau de la travée 9. Deux départs pour une alimentation en « colonne montante » des tableaux divisionnaires d'étage ont été installés lors de la phase 1 des travaux répartis comme tel : 1x aile Est et 1x aile Ouest. Ces départs ont inclus la réserve de puissance pour le R+2 et R+3. La maîtrise d'œuvre vérifiera toutefois les puissances dimensionnées et intégrera les modifications éventuelles dans l'opération.

Il existe actuellement, installé dans le cadre de la phase 1, la présence de 2 tableautins implantés au R+2 au niveau de la cage d'escalier centrale. Ils servent actuellement de départ pour :

- Les aérothermes des étages R+2 et R+3 de chaque aile ;
- La protection des stores des étages R+2 et R+3 ;
- 2 PC.

Ces tableautins ainsi que les aérothermes seront déposés dans le cadre de la présente opération. La protection des stores sera répartie au niveau des nouveaux TD des étages et ailes respectifs.

#### II.4.1.1. Distribution

##### ✓ Poste de transformation

Les laboratoires AME et hydrogène posséderont leur propre poste de transformation qui sera positionné dans un local technique disponible en travée 10. Il comportera :

- ▶ Les cellules HTA d'arrivée M.T. double dérivation.
- ▶ Des cellules de comptage B.T. et de protections générales (disjoncteur).
- ▶ Un panneau de comptage.
- ▶ 1 transformateur HTA/BTA.
- ▶ Une prise de terre des masses et du neutre.
- ▶ Les accessoires réglementaires.

Le transformateur sera de technologie sèche enrobé avec la possibilité d'y associer des options à la livraison ou à posteriori tels que parafoudre, filtres, gaines à barres.

#### ✓ Tableau général basse tension

Le TGBT de la zone laboratoire sera positionné dans un local dédié. Il aura pour caractéristique générale :

- ▶ Régime de neutre amont      TN-C
- ▶ Régime de neutre aval        TN-S
- ▶ Réserve de puissance        30%
- ▶ Réserve de place équitable 30%
- ▶ Indice / degré de protection IP30 (enveloppe + plastron) IPXXB (prévention des contacts directs sur les parties sous tension)

La compensation du Cos PHI est assurée au niveau du site par une batterie sur la HTA au niveau du bâtiment 10.10. Le Concepteur devra s'assurer que ses installations ne dégradent pas le déphasage.

Un sous-comptage d'énergie électrique (compteur communicant) est placé au minimum sur les circuits ci-dessous :

- 1 compteur d'énergie pour les départs des tableaux divisionnaires.
- 1 compteur d'énergie par départ  $\geq$  à 100 kVA.

L'ensemble des compteurs d'énergie devra être communicant pour une remontée sur GTB/GTC. Ils seront de type MBUS ou ModBus.

#### ✓ Tableaux divisionnaires

En aval des canalisations principales (issues du TGBT), il sera installé des tableaux électriques prémontés regroupant tous les organes de commande et de protection des circuits secondaires.

Ces tableaux seront installés :

- A hauteur d'homme (position de l'organe de coupure  $h < 1,8m$ ) dans des placards techniques prévus à cet effet.
- Au sol, sur socle de 200 mm.

Les tableaux divisionnaires en saillie seront du type étanche ou non suivant le local désigné pour leur implantation. Dans tous les cas, le degré de protection IP sera, au minimum conforme à la norme NF C 15-100.

Chaque protection assure le sectionnement simultané des phases et du neutre (protections assurées par disjoncteurs exclusivement). En aucun cas, l'appareillage destiné aux circuits d'une zone délimitée par des murs coupe-feu ne peut être incorporé dans le tableau d'une autre zone, à l'exception des locaux techniques délimités entre eux.

Dans tous les cas, les tableaux sont largement dimensionnés avec une réserve de place équipable de 30 % en un seul volume, l'organe de coupure placé en tête de l'armoire ainsi que le câble d'alimentation sont calculés avec une réserve de 30 % en capacité de puissance, pour permettre des adjonctions de matériels.

Une coupure d'urgence devra permettre d'isoler l'ensemble du tableau.

La distribution secondaire des laboratoires suivra le principe suivant :

- ▶ 1 TD laboratoire chimie / stockage ;
- ▶ 1 TD laboratoire AME (ISO 8) ;
- ▶ 1 TD laboratoire hydrogène (hors banc d'essais) ;
- ▶ 1 TD par laboratoire de banc d'essais, y compris les installations CVC associées ;
- ▶ 1 TD CVC.

La distribution secondaire des bureaux suivra le principe suivant :

- ▶ 1 TD pour l'aile Ouest, par étage.
- ▶ 1 TD pour l'aile Est, par étage.

#### ✓ Arrêt d'urgence

Chaque laboratoire disposera de dispositif d'arrêt d'urgence Force motrice. Les arrêts d'urgence seront positionnés à proximité de l'entrée principale du laboratoire.

Un arrêt d'urgence global bâtiment sera à créer dans le cadre du projet.

#### ✓ Chemin de câbles

Les chemins de câbles seront de type câble-fil galvanisé à chaud avec une réserve de 30%.

Les câbles seront posés sur des chemins de câbles distincts selon la nature des réseaux.

#### ✓ Appareillages

Le choix de l'appareillage et des accessoires de montage sera effectué selon le degré de protection IP et IK en adéquation avec les risques présentés en référence au guide UTE C15.103.

Par soucis d'optimisation des coûts d'exploitation et de maintenance, les Concepteurs limiteront le nombre de références en matière d'appareillage. L'ensemble du petit appareillage comportera des porte-étiquettes pour la mise en œuvre du repérage.

Le nombre de prises de courant est détaillé dans les fiches-locaux. En complément, il est prévu des prises de courant dans les circulations horizontales (prises de service) tous les 10 ml.

Les appareils de commande de l'éclairage seront positionnés à proximité des accès, côté "ouvrant" des portes, à une hauteur de 1,10 m du sol fini.

Les appareillages situés dans les zones laboratoires seront adaptés pour être facilement nettoyables et résister aux nettoyants abrasifs. Ils seront pensés pour limiter le nettoyage.

Les prises de courant (contact de terre en bas) seront fixées à une hauteur de 1,50 m dans les locaux techniques et à 0,30 m dans les autres locaux, sauf indications contraires.

Pour les plans de travail, les paillasse, les équipements spécifiques de laboratoires, ... les prises seront installées en partie haute et sur bandeaux. Les emplacements exacts seront à déterminer en fonction des usages.

Les prises de courant devront être prévues, dans la mesure du possible, sur les goulottes périphériques ou sur les mâts d'alimentation. Elles pourront être prévues ponctuellement encastrées dans les cloisons suivant aménagement, mais en laissant la modularité des espaces.

#### II.4.1.2. Eclairage

Le choix des appareils d'éclairage et des accessoires de montage sera effectué selon le degré de protection IP et IK en adéquation avec les risques présentés en référence au guide UTE C15.103.

Par soucis d'optimisation des coûts d'exploitation et de maintenance, les Concepteurs limiteront autant que possible le nombre de références en matière d'appareils d'éclairage.

Les luminaires seront de technologie LED avec les caractéristiques suivantes :

- ▶ Puissance / flux lumineux : selon le type d'application et niveau d'éclairement à obtenir (voir fiches espaces),
- ▶ Durée de vie > 50 000h L70
- ▶ UGR entre 16 et 25 selon le type de locaux
- ▶ Température de couleur : 3000°K et 4000°K
- ▶ Allumage : ballast / driver électronique
- ▶ Gradation de type DALI le cas échéant
- ▶ Conformité : NF LUMINAIRES ou série NF EN 60598, NF EN 60 695 2 1.

Toutes les dispositions seront prises pour l'intégration des luminaires dans l'aspect architectural. Les appareils d'éclairage seront de type encastré dans les plafonds et faux-plafonds, en saillie ou suspendus selon les spécifications notées sur les fiches-locaux.

Les niveaux d'éclairement ne seront jamais inférieurs à ceux mentionnés ci-dessous et ce, en prenant un facteur de dépréciation de 80%.

- ▶ Le facteur d'éblouissement (UGR) et l'indice de rendu des couleurs seront conformes à la norme NF EN 12464-1 (voir tableau ci-après).
- ▶ Les mesures seront prises à 0,80 m du sol.
- ▶ La répartition des luminaires devra tenir compte d'un facteur d'uniformité de 0,60.
- ▶ Le niveau d'éclairement sera conforme à minima au code du travail et aux normes concernant l'accessibilité.



- ▶ Il sera demandé 150 lux dans les circulations horizontales et verticales, 300 lux dans les bureaux, entre 300 et 500 lux en laboratoire sur les zones de travail, 150 lux dans les zones de stockage & locaux techniques... Les fiches-locaux indiqueront plus précisément les valeurs à prendre en compte pièce par pièce.

Le niveau d'éclairage exprime un objectif de performance minimal à atteindre pour lequel les Concepteurs prendront nécessairement en compte les indices de réflexion des revêtements sols, murs et plafonds. Il sera établi une étude d'éclairage par local dès la phase APD.

Les postes de travail de la zone bureau disposeront d'un appoint lumineux positionné sur le bureau pour atteindre 500 lux sur environ 1.00m<sup>2</sup>. L'appoint lumineux est hors opération.

L'ensemble de l'éclairage des circulations horizontales et verticales sera commandé par détecteurs de présence avec capteur de luminosité.

Des commandes d'éclairage par détecteurs de présence seront également installées dans les sanitaires, les SAS, et de manière générale dans les locaux à occupation discontinue.

Les commandes d'éclairage seront de type manuel pour les autres locaux, par défaut.

Les commandes d'éclairage des salles de réunions et des salles de repos seront gradables.

#### II.4.1.3. Postes de travail

Un poste de travail se définira dans la zone bureau par :

- ▶ 4 prises de courant 2P+T 240V
- ▶ 3 prises RJ45

Un poste de travail se définira dans la zone laboratoire par :

- ▶ 3 prises de courant 2P+T 240V
- ▶ 2 prises RJ45

Il sera prévu l'appareillage pour des postes informatiques en zone laboratoire à raison de 1PT pour 2 paillasses.

#### II.4.1.4. Energie renouvelable

Il n'est pas demandé de système d'énergie renouvelable.

#### II.4.1.5. Réinjection

Au regard de l'activité même de l'utilisateur (DEHT), le Concepteur intégrera dans son projet une étude de faisabilité (2 scénarios) visant à stocker ou réinjecter l'énergie produite par les bancs d'essais de forte puissance (salle d'essais 3 – Bancs  $\geq 100$  kW).

Le 1<sup>er</sup> scénario, à favoriser, portera sur un stockage d'énergie à associer aux installations IRVE.

Le 2<sup>ème</sup> scénario, portera sur une réinjection de l'énergie sur le réseau. Pour cela, les bancs test de fortes puissances seront raccordés sur le transformateur dédié de réinjection du bâtiment. Une attention particulière sera portée sur les emplacements disponibles dans le local électrique de réinjection.

#### II.4.1.6. Bornes véhicules électriques

Il sera prévu, au niveau de la poche de stationnement en façade Nord :

- 10 (dont 1 PMR) places pré-équipées IRVE.
- 5 places dédiées aux véhicules électriques « TWIZY » internes au CEA.

L'IRVE sera dimensionnée avec des point de charge de 22 kW. Seuls les points de raccordement TWIZY seront réduits (Prise type E/F – 10 A)

Au moins une borne double (2 points de charge) sera installée sur le parking salariés. La signalétique réglementaire sera mise en œuvre.

La borne sera équipée d'un lecteur RFID.

#### II.4.1.7. Groupe électrogène

Sans objet.

## II.4.2. Courants faibles

### II.4.2.1. Telecom

#### ✓ Téléphonie

Le bâtiment (Laboratoire et bureaux) sera couvert par un réseau de téléphonie de type DECT. Aussi il sera prévu l'ensemble du réseau Ethernet nécessaire à sa mise en œuvre des bornes relais en total couverture.

La téléphonie fixe est assurée par une technologie sur IP.

Il sera prévu toutefois des téléphones rouges de type analogique positionnés suivant l'étude de risque incendie (ERI) ainsi que l'ensemble des liaisons cuivre câble téléphonique. Le répartiteur général possèdera un bandeau de ressources téléphoniques. Le maître d'œuvre vérifiera sa présence et sa disponibilité. Il devra l'ensemble des modifications pour permettre l'installation des téléphones muraux.

#### ✓ Interphonie

Sans objet.

### II.4.2.2. VDI

Le local VDI principal est situé au RDC du bâtiment D4 et sera conservé en lieu et place.

Aucuns travaux ne seront à prévoir dans ce local.

Les adductions cuivre et fibres existantes seront conservées.

#### ► Infrastructure VDI :

L'infrastructure VDI comportera à minima une baie par étage de bureaux et une pour la zone laboratoire. Leur disposition sera adaptée de manière à ce que les réseaux cuivrés ne dépassent jamais 90 m. L'installation sera de catégorie 6a – classe Ea

Les liaisons entre baies informatiques seront réalisées par fibre optique (12 brins minimum).

Le réseau VDI comprendra :

- Les sous-répartiteurs d'étage ou de zone.
- Les rocares fibre optique entre répartiteur et sous-répartiteurs.
- Le câblage de distribution sur les prises RJ 45.
- Les prises de raccordement RJ 45.

Chaque sous-répartiteur sera desservi en étoile depuis le répartiteur général par une liaison fibre optique.

Le système de câblage Voix / Données / Images sera de type EA (câble de type cat.6 Ea) supportant le POE.

Le réseau Ethernet sera dédié aux activités propres du bâtiment et la gestion technique, il concernera :

- La data (internet, serveur de données, ...)
- La téléphonie fixe et DECT
- Les équipements multimédia (écrans, projecteurs, ...)
- Les contrôles d'accès ;
- Chauffage-Ventilation-Climatisation ;
- GTC.

Il sera déployé en filaire (RJ45) et par des bornes Wifi.

#### ✓ Équipement VDI

L'ensemble des équipements actifs sont à la charge du maître d'ouvrage (serveur, switch, routeur, onduleur rackable, bornes wifi)

Par conséquent, les équipements passifs sont dû au titre de marché :

- Baies informatiques avec portes vitrées ;
- Bandeau de brassage ;
- Bandeau de 8 prises ondulées ;
- Bandeau secteur ;
- Guides câbles ;
- Passes câbles ;
- Étagères ;
- Plastrons ;
- ...

Les baies informatiques seront toutes de type 42U avec porte avant vitrée.

Il sera exigé un dossier de recettage complet de l'installation VDI (cuivre et optique) avec tests et validation du câblage à la réception des ouvrages.

✓ Locaux des sous-répartiteurs

Ces locaux devront être équipés et maintenus de façon à protéger les équipements qu'il héberge contre différents facteurs de risque physique (feu, eau, poussière, température, humidité, électromagnétisme).

Les conditions de température retenues seront de 23°C (25°C maximum) avec une humidité relative comprise entre 35 et 70 %.

Un système de détection de fuites de fluides est demandé si le local se trouve à proximité de circuits d'eau (chauffage, climatisation), sanitaires, plomberie. Aucun réseau de fluides (EP/Sanitaire, chauffage...) ne devra transiter en partie supérieure du local (plafond / faux-plafond).

Le cas échéant, l'onduleur sera fourni par la maîtrise d'ouvrage. Le circuit protégé des PC sera à la charge des Concepteurs.

#### II.4.2.3. Contrôle d'accès

**Le système de contrôle d'accès sur le périmètre de l'opération sera inclus au marché (fourniture, pose, câbles, cheminement et câblage).**

Le système de contrôle d'accès est basé sur la mise en œuvre de lecteurs de badges. Chaque lecteur de badge aura pour mission de commander ou d'interdire l'ouverture d'une porte par décondamnation de la ventouse et/ou serrure associée. Le principe de lecture reposera sur le badge mains libres de proximité.

Le système de contrôle d'accès comprendra :

- ▶ Les lecteurs pour badge (type Mifare), intérieurs, autonomes et raccordés directement sur le réseau IP. Ces derniers seront positionnés notamment :
  - Entre la zone bureau et la zone laboratoire, au niveau de certains laboratoires, ainsi que quelques zones spécifiques (local serveur, locaux techniques, ...).
- ▶ Les déclencheurs manuels verts pour le déverrouillage de sécurité.

Le système sera compatible avec la solution existante.

La solution de contrôle d'accès répondra aux exigences formulées dans l'Etude de Protection physique (EPP).

#### II.4.2.4. Téléalarme

Les prestations de service et de téléalarme seront intégrées dans le cadre du marché.

Les études de conception seront assurées par le Concepteur en collaboration avec les équipes internes du CEA.

Les dispositifs et dispositions techniques relatives à la téléalarme sont précisés par l'EPP, l'ERI et la matrice de sécurité.

Le Concepteur intégrera dans ses études :

- Les systèmes de détection incendie
- Les systèmes de détection gaz (ou manque gaz)
- Les asservissements des installations techniques (DAS, CVC, élec...)

Chaque laboratoire disposant d'une distribution de gaz à risque (Hydrogène, Oxygène, ...) sera doté de capteurs associés au gaz avec gestion de seuils d'alarme et asservissements (indication lumineuse et sonore (colonne lumineuse), asservissement ventilation, asservissement électrique...). Le Concepteur se référera à la matrice de sécurité pour identifier les gaz et procédures à appliquer.

#### II.4.2.5. Intrusion

Sans objet.

#### II.4.2.6. Vidéosurveillance

Sans objet.

#### II.4.2.7. Sonorisation

Sans objet.

#### II.4.2.8. Système de Sécurité Incendie (SSI)

L'installation SSI est existante, de catégorie A et de type UTI.Com de marque CHUBB. Elle a été remplacée sur la première phase de travaux en 2020-2021.

Les travaux liés à la sécurité incendie, au niveau de l'étage 1 des bureaux, ont aussi été traités dans le cadre de cette première phase.

Il conviendra donc, dans le cadre de l'opération et son périmètre d'intervention, de procéder à :

- La mise en place de l'ensemble des DAI (DéTECTEURS Automatiques d'Incendie) nécessaires ;
- La mise en place des déclencheurs manuels, diffuseurs sonores, BG, clapets coupe-feu télécommandés, DAS, asservissement ventilation, diffuseur messages vocaux, asservissement éclairage, éclairage de sécurité,... ;
- Le traitement du désenfumage dans le périmètre de l'opération, et notamment les 4 salles d'essais hydrogène ;
- La mise à jour des plans de zoning SSI (plans ZDA, ZC, ZF, ZM, ...), et des plans d'évacuation incendie, en cohérence avec le projet et ses nouvelles installations ;

Le raccordement et la mise en service des nouvelles installations avec le CMSI (Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie) existant.

La fourniture et la pose des extincteurs sont à la charge du Maître d'Ouvrage.

Les plans d'évacuation seront compris dans l'opération.

##### ✓ Détection incendie manuelle et automatique :

Le système de sécurité incendie à mettre en œuvre aura pour fonction essentielle :

- ▶ Détection automatique d'un début d'incendie dans l'ensemble des locaux à l'exception des sanitaires, des bureaux et des cages d'escalier enclôsonnées.
- ▶ Détecteurs adaptés au risque (détecteur de flammes, de fumée, d'élévation de température ou multi-capteurs).
- ▶ Détecteurs adaptés à la configuration des locaux (taille, forme).

Déclenchement manuel d'alarme incendie par boîtier bris de glace (membrane déformable).

##### ✓ Mise en sécurité de l'établissement (ramenée au CMSI) comportant :

La fonction d'évacuation :

- Alarme visuelle par diffuseurs lumineux non-autonomes dans chaque bloc sanitaires et locaux "isolés"
- Alarme sonore générale (son NF S 32.001) et lumineuse par le biais des diffuseurs sonores & lumineux non-autonomes dans le reste du site.
- Déverrouillage des portes IS sur contrôle d'accès.

La fonction compartimentage :

- Fermeture des portes coupe-feu assurée automatiquement par le biais de détecteurs automatiques incendie positionnés dans la ZDA sinistrée.
- Fermeture des portes de recoupement assurée automatiquement par le biais de détecteurs automatiques incendie positionnés dans la ZC sinistrée.
- Fermeture des clapets coupe-feu télécommandés sur détection automatique ou par commande manuelle sur l'Unité de Commande Manuelle Centralisée (UCMC) du CMSI.

La fonction désenfumage :

- Arrêt de la ventilation du local (pour la zone sinistrée) assurée automatiquement par le biais des détecteurs automatiques incendie positionnés dans la ZF sinistrée.
- Commande des ventilateurs de désenfumage et des trappes et/ou volet de désenfumage associé assurée automatiquement par le biais des détecteurs automatiques incendie positionnés dans la ZF sinistrée.

##### ✓ L'Équipement de Contrôle et de Signalisation

Il sera prévu la mise en place d'un module de renvoi dans la salle de contrôle hydrogène. Le Concepteur se référera à la matrice de sécurité pour les dispositions particulières.

✓ Le Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie

Sans objet (existant)

✓ Déclencheurs Manuels d'Alarme (DMA)

Les DMA seront associés à l'ECS existant et devront être adaptés à ce dernier. Les Déclencheurs seront constitués d'un boîtier de couleur rouge en matière plastique résistante aux rayures et aux chocs, comportant un contact à fermeture commandé par une membrane déformable. Le contact restera maintenu jusqu'au réarmement du déclencheur manuel d'alarme.

Un dispositif visuel signalera l'état d'alarme. Les déclencheurs manuels seront protégés contre les déclenchements intempestifs par un capot de protection en plastique transparent.

Ils seront du type adressable et implantés à une hauteur de 1,30 m au-dessus du sol.

✓ Détecteurs Automatiques d'Incendie (DAI)

Les DAI seront associés à l'ECS existant et devront être adaptés à ce dernier.

Ils seront appropriés aux risques et à la géométrie des locaux et devront être installés dans l'ensemble du périmètre de l'opération, à l'exception des escaliers et des sanitaires.

Les détecteurs optiques de fumée seront indentifiables individuellement (adressables) et constitués :

- ▶ D'un socle permettant sa fixation mécanique et le raccordement des câbles,
- ▶ D'un capteur adapté aux phénomènes à détecter, fixé au socle par verrouillage. Il comporte un élément électronique et un voyant lumineux de signalisation de fonctionnement. Les divers types de capteurs doivent être interchangeables dans les socles sans modification de l'installation.

Des détecteurs thermiques (similaires mais équipés de capteurs d'élévation rapide de température) seront installés dans les zones où il peut y avoir des fumées liées au process, ou des produits inflammables ne produisant pas ou peu de fumée en cas d'incendie.

Des déclencheurs linéaires (laser) pourront être mis en œuvre dans la halle technique.

✓ Autres Détecteurs :

Le Concepteur se référera à l'étude de risque incendie (ERID et à la matrice de sécurité pour les dispositions particulières.

#### II.4.2.9. GTB / GTC / Métrologie

---

Dans le cadre de l'opération, le Concepteur prévoira la mise en œuvre de l'extension de la GTC du site (automate et superviseur).

Le système devra être parfaitement compatible avec le système existant à savoir Honeywell – Gamme HC900.

La prestation comprendra l'ensemble de la chaîne d'automatisme, avec notamment :

- Les études de conception, y compris établissement de la liste de point en collaboration avec les spécialistes du CEA
- La fourniture et pose des liaisons électriques, y compris bus
- La fourniture et pose des capteurs/actionneurs
- La fourniture et pose des automates numériques, IHM en façade d'armoire électrique, et autres périphériques en armoires ou coffrets électriques dédiés
- La programmation et mise en service des automates et IHM
- La programmation et réalisation des vues, imageries et synoptiques sur le superviseur

Il sera remonté sur la GTC :

- Les installations des CVC de confort et process
- Les installations de courants faibles
- Les installations de courants forts (état, disjonction)

- Les compteurs et sous-compteurs : énergie électrique, énergie thermique / frigorifique, eau froide
- ....

#### II.4.3. Ascenseurs / Monte-charges

Dans le cadre de l'opération, le Concepteur prévoira la mise en place d'un monte-charge dans une gaine maçonnée ou non, avec machinerie embarquée, pour répondre à un besoin de manutention entre le laboratoire AME situé au RDC et le laboratoire hydrogène situé à l'étage.

Le monte-charge possédera une dimension suffisante pour permettre le déplacement vertical d'un banc d'essais mobile (MICEAU 2) de dimension (lxLxht) 1,50 m x 2,50 m x 2,00 m.

Il assurera :

- L'accès PMR entre les laboratoires et les différents bureaux (niveau R+1, R+2 et R+3 des bureaux – R+1 des laboratoires)
- L'accès à la zone technique des laboratoires (niveau R+2).

Les parements intérieurs et les portes palières seront résistants aux produits détergents.

Les portes palières seront à vantaux coulissants, à ouverture centrale de 2,10 m hauteur, finition acier inoxydable.

Il sera prévu tous les accessoires et équipements pour :

- L'ensemble des signalisations palières (bouton d'appel lumineux adapté PMR, indicateur de position, ...);
- Le système de contrôle d'accès;
- Le panneau de commande en cabine adapté à la norme PMR;
- L'ensemble des accessoires pour éviter les rayures et les chocs lors de la manipulation de bancs d'essais mobiles.
- ...

#### II.4.4. Chambre froide

Sans Objet.

#### II.4.5. Chauffage – Ventilation – Climatisation

##### ✓ Généralités

Les installations de CVC seront alimentées en eau chaude depuis la sous-station de chauffage urbain du bâtiment (vannes en attente sur collecteur).

La sous-station du bâtiment D4 rentre dans le cadre de la migration du réseau de chaleur CCIAG de haute-pression en basse-pression. Au regard de la planification de migration du bâtiment D4, et des bâtiments voisins, le CEA réorganise l'ordonnancement afin d'assurer un passage en basse-pression avant la mise en service des installations.

Aussi, les installations de CVC seront dimensionnées dans ce sens.

Les installations de CVC devront aussi être dimensionnées de manière à s'intégrer dans le volume disponible en plateforme technique R+2 (PH du laboratoire hydrogène). Il s'agira notamment d'échapper le gabarit engendré par le pont roulant.

##### ✓ Limite de prestation :

En outre, la présente opération prendra en charge :

- ▶ Les mesures conservatoires pour permettre un changement ultérieur des batteries électriques des CTA du laboratoire H2 (travées 6 et 7), en batterie hydraulique.
- ▶ La dépose des panneaux rayonnants de la halle technique
- ▶ La mise en œuvre d'une solution assurant le maintien hors gel au niveau des accès logistiques et livraisons.

##### II.4.5.1. Exigences de performance thermique

Dans le cadre de l'opération, il est demandé aux Concepteurs de prendre en considération à minima le décret tertiaire et les exigences CEE.

En ce sens, les Concepteurs opteront pour des choix constructifs et se conformeront à minima aux exigences suivantes :

- ▶ Isoler la façade Nord restante, par l'extérieur permettant de limiter les ponts thermiques.
- ▶ Trouver un compromis satisfaisant en ce qui concerne les surfaces vitrées : elles doivent assurer un éclairage naturel des

locaux et valoriser le soleil d'hiver tout en évitant l'éblouissement et les surchauffes d'été.

- ▶ Equiper toutes les baies vitrées des espaces à occupation prolongée ou à forte densité d'occupation, de protections solaires de type occultations extérieures.
- ▶ Prévoir des systèmes de récupération d'énergie sur les réseaux d'extraction à haut rendement.
- ▶ Mettre en place des solutions de régulation (hygrométrie, température, débit de ventilation) par zone et en fonction de l'occupation.

#### ✓ Données de dimensionnement

Les données nécessaires au dimensionnement de l'ensemble des installations techniques du projet, telles que la production calorifique, la production frigorifique, les systèmes de ventilation et de traitement d'ambiance, etc., sont détaillées dans les paragraphes suivants.

D'une manière plus détaillée, les données de dimensionnement sont également mentionnées dans les fiches-locaux figurant en annexe du présent document, et précisent pour chaque typologie de local les caractéristiques suivantes :

- ▶ Les désignations des espaces.
- ▶ Les surfaces et les volumes.
- ▶ Les classes de risque, d'empoussièrement.
- ▶ Les températures ambiantes hiver / été maintenues.
- ▶ Le taux de renouvellement d'air.
- ▶ Le nombre d'occupants.
- ▶ Les hygrométries ambiantes nécessaires.
- ▶ Les niveaux de pression interne contrôlée.
- ▶ Les filtrations terminales nécessaires.

#### ✓ Conditions climatiques extérieures

Les calculs thermiques et dimensionnement des équipements techniques prendront comme base les valeurs de conditions extérieures limites suivantes :

- Hiver : -11°C / 90% HR
- Été : +32°C / 40% HR

Pour répondre aux conditions climatiques constatées (réelles) :

- ▶ Le dimensionnement de la production et des équipements froid devra être effectué pour les conditions suivantes : 38 [°C] / 40 [%] HR
- ▶ Le dimensionnement de la production et des équipements chaud devra être effectuée pour les conditions suivantes : -11 [°C] / 90 [%] HR

#### II.4.5.2. Conditions intérieures des locaux

##### ✓ Température de consigne

Les Concepteurs devront se référer aux températures à atteindre indiquées dans les fiches-locaux.

De façon générale et à minima, les températures à atteindre minimales sont :

- ▶ Pour la zone bureaux :
  - Température en hiver : +19°C (+21°C pour les vestiaires)
  - Température en été : +26°C base climatique (+28°C en période de forte chaleur +38°C).
- ▶ Pour les laboratoires :
  - Température été / hiver : +21°C (y compris en période de forte chaleur + 38°C).

Il est toutefois conseillé de respecter un delta de température de -7°C/-8°C par rapport à l'extérieur (bureaux) pour limiter les phénomènes de chocs thermiques.

##### ✓ Contrôle de l'hygrométrie

Les Concepteurs devront se référer aux taux d'hygrométrie à atteindre indiqués dans les fiches-locaux.

De façon générale et à minima, les taux d'hygrométrie à atteindre minimaux sont :

- ▶ Pour la zone bureaux :
  - Non contrôlée
- ▶ Pour les laboratoires :
  - Taux d'hygrométrie été / hiver : 50% HR (±10%)



✓ Contrôle des pressions

Il n'est pas attendu de niveau de pression (surpression / dépression). Toutefois, les Concepteurs devront assurer le niveau maximal de concentration de particules conforme à la certification ISO Classe 8 exigé dans le laboratoire AME.

Les études de conception préciseront le niveau de surpression calculé pour tenir les exigences. Les indicateurs type Magnehelic seront mis en œuvre en contrôle visuel.

✓ Apports internes

En plus des apports extérieurs par l'enveloppe du bâtiment, les Concepteurs devront prendre en compte dans le calcul des apports dus :

- ▶ A l'occupation des locaux, aux charges sensibles et latentes des personnes.
- ▶ A l'éclairage.
- ▶ Aux équipements spécifiques (matériel de laboratoire)
- ▶ Aux charges sensibles et latentes de l'air neuf non traité.

✓ Occupation

Elle est définie en nombre de personnes indiqué dans les fiches-locaux

Suivant l'affectation des locaux, les dégagements totaux des occupants varient en fonction de leur activité :

- ▶ Faible : assis au repos 100 [W] (65 [W] sensible, 35 [W] latent).
- ▶ Normale : assis - travail léger 120 [W] (70 [W] sensible, 50 [W] latent).
- ▶ Elevée : debout marche lente 130 [W] (75 [W] sensible, 55 [W] latent).

✓ Eclairage

Les apports par l'éclairage sont à définir par les Concepteurs selon les luminaires sélectionnés.

## II.4.5.3. Production et distribution d'énergie

✓ Généralités

L'ensemble des systèmes de production et de distribution d'énergie sera choisi de manière à :

- ▶ Être identique aux systèmes de production et distribution des bureaux du R+1, pour l'aménagement de ceux du R+2 et R+3.
- ▶ Présenter une solution judicieuse à l'environnement et aux usages des locaux, pour la zone laboratoire.

L'emploi des énergies fossiles sera interdit. Les solutions retenues devront répondre aux réglementations en vigueur. La maintenabilité, les coûts d'exploitation et de consommation, les démarches énergétiques et environnementales, et l'utilisation doivent dicter le(les) choix technique(s).

De manière général, il sera recherché des solutions techniques vertueuses. Aussi le Concepteur intégrera dans son projet des solutions d'optimisation performanciennes, avec par exemple :

- ▶ L'amélioration des COP / EER par une gestion des températures extérieures de condensation (recyclage d'air, flux d'air tempéré ...)
- ▶ La récupération d'énergie sur les groupes froid (condenseur), groupes d'air comprimé, ...
- ▶ La récupération d'énergie sur les réseaux de ventilation
- ▶ La mutualisation d'équipements techniques
- ▶ ...

Pour mémoire, le CEA s'inscrit dans une démarche ISO 50001. Dans la mesure du possible, les gains apportés par ces solutions seront mesurés.

Le niveau acoustique émis par les installations sera adapté à l'environnement afin de respecter la réglementation des installations classées pour l'environnement et ne pas créer de nuisances sonores avec le voisinage.

De même, les bruits induits par l'installation ne devront pas provoquer dans l'une quelconque des pièces du bâtiment – hors locaux techniques – une élévation de +3 [db(A)] du niveau sonore ambiant et ce à régime maximal.



Du fait, le choix de l'emplacement de la production sera judicieusement fait par rapport à l'environnement et traité si nécessaire (panneaux acoustiques, plots anti-vibratiles, etc...).

Les puissances totales installées doivent comprendre une réserve minimale de puissance de 15%. L'ensemble des terminaux sont sélectionnés avec une réserve de 15%.

L'ensemble des installations de production et de distribution d'énergie seront asservis à la GTB.

Il sera prévu pour chaque installation un report d'alarme lors de l'arrêt inopiné d'un ou des équipements de production.

Les Concepteurs auront une attention particulière sur la régulation.

#### ✓ Production calorifique

La production calorifique des installations relatives aux laboratoires ou à la halle technique sera issue de la sous-station de chauffage urbain (Travée 15).

Le système de production calorifique des installations relatives aux bureaux sera de technologie identique aux installations mises en œuvre en phase 1 (DRV – COP>4.5). Les équipements assumeront également la production frigorifique. Les équipements seront positionnés en toiture terrasse des bureaux.

#### ✓ Distribution calorifique

A partir de la production calorifique, le nombre de circuits secondaires sera fonction des besoins à alimenter. Les pompes de distribution sont de type basse consommation, fonctionnant à débit variable.

Les circuits, les vannes et les pompes seront repérés et identifiés.

Des compteurs d'énergie seront installés sur chaque départ de circuits secondaires, sur chaque batterie de chaque CTA (ou par ensemble de CTA traitant une même zone). Des compteurs d'énergie seront également installés pour mesurer les consommations de chaque zone fonctionnelle.

Des vannes d'isolement et d'équilibrage seront implantées au départ de chaque antenne ainsi qu'au raccordement de chaque émetteur, batterie, échangeur, etc.

Le calorifuge sera de classe 4 minimum sur la totalité des réseaux hydrauliques.

La distribution du circuit chauffage ne pourra se faire en plinthe ou à hauteur accessible afin d'éviter toute dégradation. Il sera privilégié une distribution en faux-plafond et/ou en gaine technique.

Les commandes de régulation finale (thermostat) seront fournies et posées dans le cadre de l'opération, à raison de 1 thermostat par pièce ou par zone judicieusement pensée.

#### ✓ Production frigorifique

La production frigorifique des installations relatives aux laboratoires sera assurée par un (des) groupe(s) froid(s) à implanter au droit de la façade Nord.

Les groupes froids couvriront les besoins pour les installations :

- ▶ De climatisation (CTA)
- ▶ De refroidissement des bancs d'essais, à raison d'une boucle EG par salle d'essais

Les groupes froids seront dimensionnés sur les besoins globaux du projet en régime 7/12°C, avec une réserve sur la puissance totale de 15% minimum.

Les groupes froids seront dimensionnés pour une température extérieure de +38°C. Les groupes de production frigorifique auront un coefficient EER minimal de 2,8, et un PRG <10.

Le besoin de froid (process) étant nécessaire tout au long de l'année, les équipements de production froid disposeront de fonctions de free-cooling.

#### ✓ Distribution frigorifique

A partir de la production frigorifique, il sera prévu deux réseaux distincts.

- ▶ Un **réseau Climatisation** directement raccordé sur le primaire de la production froid

- ▶ Un **réseau Process**, dit « eau de refroidissement » déconnecté sur réseau primaire par un échangeur.

Les deux réseaux répondront au même régime de température. Depuis ces réseaux le nombre de circuits secondaires sera fonction des besoins à alimenter. Les pompes de distribution sont de type basse consommation, fonctionnant à débit variable.

Les circuits, les vannes et les pompes seront repérés et identifiés.

Des compteurs d'énergie seront installés sur chaque départ de circuits secondaires, sur chaque batterie de chaque CTA. Des compteurs d'énergie seront également installés pour mesurer les consommations de chaque zone fonctionnelle.

Des vannes d'isolement et d'équilibrage seront implantées au départ de chaque antenne ainsi qu'au raccordement de chaque émetteur, batterie, échangeur, etc.

Le calorifuge sera de classe 4 minimum sur la totalité des circuits.

La distribution du circuit froid ne pourra se faire en plinthe ou à hauteur accessible afin d'éviter toute dégradation. Il sera privilégié une distribution en faux-plafond et/ou en gaine technique.

Les commandes de régulation finale (thermostat) seront fournies et posées dans le cadre de l'opération, à raison de 1 thermostat par pièce ou par zone judicieusement pensée.

#### ✓ Production Eau Chaude Sanitaire

De fait de la « faible demande » d'ECS au vu de l'usage des locaux, la production d'eau chaude sanitaire se fera à proximité immédiate des points de puisage.

Elle devra prendre en compte l'ensemble des dispositions contre la légionellose. De même, la température d'ECS en tout point ne devra pas être inférieure à 50°C. Idéalement, le Concepteur visera à mettre en œuvre une solution évitant les réseaux de bouclage ECS, sources de déperditions, consommations électriques, entretien etc...

L'installation sera dimensionnée en prenant en considération des effets de simultanéité :

- ▶ Pour les zones de laboratoire, le Concepteur mènera une étude avec les usagers
- ▶ Pour les locaux communs (bureaux), le Concepteur appliquera les coefficients de simultanéité du DTU.

La puissance totale installée doit comprendre une réserve de puissance de 15%. L'ensemble des terminaux est sélectionné avec une réserve de 15%.

#### II.4.5.4. Ventilation des locaux

##### ✓ Généralités

Actuellement les **bureaux** du niveau R+1 sont ventilés par deux CTA tout air neuf avec récupérateur d'énergie (efficacité environ 80%). Ces CTA ont été installées dans le cadre des travaux de 2021.

Les débits d'air pour les niveaux 2 et 3 ont été prévus en réserve sur la CTA et les gaines verticales. La maîtrise d'œuvre vérifiera toutefois le dimensionnement et intégrera les modifications éventuelles dans l'opération. Elle devra de plus fournir et poser :

- ▶ L'ensemble des gaines horizontales des étages de bureaux ;
- ▶ Les accessoires de régulation (capteur CO<sub>2</sub> ou de qualité d'air et/ou détecteur de présence, registres ou VAV, ...) ;
- ▶ Les accessoires de sécurité (clapets coupe-feu, ...) ;
- ▶ Les terminaux.

Si nécessaire, il sera prévu une 3<sup>ème</sup> CTA dédiée à la ventilation des bureaux du R+3 en tout ou partie. Cette CTA sera de composition et de technicité identique aux deux CTA existantes.

Pour la zone **des laboratoires**, les Concepteurs choisiront l'ensemble du ou des systèmes (ventilateurs, accessoires, gaines et terminaux) mis en place selon les contraintes spécifiques des laboratoires.

De façon générale, il sera demandé une prise en considération des performances requises et le respect du confort thermique, olfactif et acoustique (dimensionnement des gaines ainsi que des vitesses de soufflage et d'extraction compatibles avec la destination des locaux).

Un très grand soin devra être apporté dans la stricte sélection des éléments de filtration d'air, des diffuseurs d'air, des vitesses de diffusion

et de l'orientation des jets afin de garantir aux utilisateurs un grand confort en toutes saisons, et répondre aux exigences liées aux manipulations effectuées.

L'ensemble des installations de ventilation devra être pensé pour simplifier l'entretien et la maintenance de ces dernières (identification des réseaux et des machines, choix pertinent des équipements et des réseaux, installation, ...).

L'ensemble devra être asservi à la GTB.

Les Concepteurs prendront en compte l'ensemble des objectifs :

- ▶ La ventilation sera mécanique.
- ▶ Les débits minimaux d'air neuf et d'extraction seront indiqués sur les fiches-locaux et respecteront à minima la réglementation.
- ▶ Une parfaite étanchéité des réseaux de ventilation.
- ▶ La possibilité de gérer l'intermittence d'occupation avec des débits réduits.
- ▶ Les bouches ou grilles de soufflage et de reprise seront bien dimensionnées et correctement positionnées.
- ▶ Le degré d'humidité relative sera compris entre 30% et 70%.

On distingue sur le projet 2 grands principes de ventilation, à savoir :

- ▶ Le traitement des ambiances privilégiant le **confort des occupants**.
- ▶ Le traitement des ambiances **rigoureux et contraints des laboratoires** (classement ISO8, ventilation des sorbonnes et/ou équipements spécifiques, ...)

Les fiches-locaux et le programme fonctionnel identifieront l'ensemble de ces besoins spécifiques.

L'installation de filtres sera réalisée après les travaux. Il sera demandé la remise d'un jeu de filtres pour toutes les CTA en vue d'un remplacement ultérieur.

A la réception, les Concepteurs prendront toutes les dispositions pour fournir à la MOA un procès-verbal de contrôles obligatoires :

- Débit d'air aux bouches.

- Vitesse d'air en soufflage et reprise
- Vérification de l'étanchéité des réseaux.

#### ✓ Conception des réseaux de ventilations

Le dimensionnement des réseaux aérauliques sera conçu de manière à limiter :

- ▶ Les pertes de charge
- ▶ Les vitesses élevées en gaine.
- ▶ Les émergences sonores.

Les réseaux disposeront d'une d'étanchéité de classe B minimum.

De plus, les réseaux aérauliques seront calorifugés afin de supprimer tout risque de condensation et éviter toute déperdition calorifique.

Des trappes de visite sont à disposer régulièrement et judicieusement sur les parcours des gaines. Les clapets coupe-feu, si nécessaires, seront asservis et munis d'une signalisation optique.

#### ✓ Ventilation des bureaux

L'ensemble de ces locaux sera ventilé mécaniquement par le système double flux existant. Les gaines de ventilation de soufflage et d'extraction disposent d'attentes en vue des travaux des R+2 et R+3.

Le débit de renouvellement d'air correspondra à minima au débit d'air neuf hygiénique conformément aux normes et réglementations en vigueur (règlement départemental sanitaire, code du travail, ...).

Les locaux borgnes d'utilités et locaux à pollution spécifique tels que locaux ménage, sanitaires, etc... seront prévus en dépression, pourvus d'une extraction ; la compensation se fera depuis les circulations par transfert d'air. Une attention sera apportée sur les détalonnages de portes pour permettre ce transfert d'air.

Les Concepteurs s'assureront que les installations existantes disposent de la réserve suffisante au regard de l'effectif et de l'occupation prévisionnelle.

Dans l'hypothèse où les installations existantes ne seraient pas suffisamment dimensionnées, une nouvelle CTA pourra être mise en

œuvre. Elle disposera de caractéristiques techniques identiques et à minima :

- Une récupération d'énergie avec rendement minimum de 75%.
- De ventilateurs à entraînement direct avec moteur à haute efficacité énergétique et à vitesse variable

✓ Ventilation des laboratoires

L'ensemble de ces locaux sera ventilé mécaniquement :

- ▶ Pour les **laboratoires de chimie et ISO 8** par des systèmes de recycleurs, à raison d'une CTA en recyclage avec apport d'air neuf par laboratoire. L'apport d'air neuf pourra être réalisé par une CTA double flux indépendante.  
Les systèmes de ventilation (CTA) assureront le traitement hygrothermique d'ambiance (T° et %HR). Il pourra être prévu des régulations terminales (batterie hydraulique terminale) pour des traitements spécifiques locaux.  
Les réseaux de ventilation seront équipés de régulateurs de débit permettant de garantir l'équilibre des pressions lors du fonctionnement des sorbonnes. Le volume d'air neuf sera régulé en conséquence.
- ▶ Pour les **salles d'essais hydrogène** par des systèmes de recycleur ou double flux, à raison d'un système indépendant par salle d'essais. L'apport d'air neuf pourra être réalisé par une CTA double flux indépendante.  
Les systèmes de ventilation (CTA) assureront le traitement thermique d'ambiance (T°).
- ▶ Pour les **salles de contrôle ou locaux divers** par un ou des systèmes double flux.  
Les systèmes de ventilation (CTA) assureront le traitement thermique d'ambiance (T°). Il pourra être prévu des régulations terminales (batterie hydraulique terminale) pour des traitements spécifiques locaux.

Les centrales de traitement d'air seront équipées :

- Le cas échéant, d'une récupération d'énergie avec rendement minimum de 75%.
- De ventilateurs à entraînement direct avec moteur à haute efficacité énergétique et à vitesse variable
- De caissons filtres adaptés à l'usage et au classement (filtres plans, à poche, à charbon actif...)
- De caisson batterie hydraulique chaude et froide
- Le cas échéant, d'humidificateur à vapeur
- De registre de réglage
- ...

Le débit de renouvellement d'air correspondra à minima au débit d'air neuf hygiénique conformément aux normes et réglementations en vigueur. (Règlement départemental sanitaire, code du travail, ...).

Les débits de ventilation / renouvellement d'air permettront de maintenir les conditions de filtration exigées pour les salles classées ISO8 et de garantir des conditions hygrothermiques attendues (chaud/froid – humidification/déshumidification)

Les systèmes de ventilation des salles d'essais hydrogène seront asservis aux différents systèmes de sécurité : sécurité incendie, détection H<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>,... Les Concepteurs se reporteront à l'étude de risque incendie (ERI) et à la matrice de sécurité pour le détail du fonctionnement attendu (Normal, sur-ventilation, arrêt...)

✓ Traitement d'ambiance

Le chauffage et le rafraîchissement des bureaux sont réalisés par des émetteurs terminaux, permettant de personnaliser la température local par local. Les centrales de traitement d'air assurent un apport d'air neuf à température neutre.

Le chauffage et le rafraîchissement des laboratoires sont réalisés par les centrales de traitement d'air, associées à des batteries terminales si nécessaire.

✓ Extractions spécifiques

Les laboratoires seront dotés de réseaux d'extraction spécifiques, sur lesquelles les sorbonnes et autres équipements de laboratoires seront raccordés.

Il sera prévu à minima :

- ▶ Un réseau d'extraction acide
- ▶ Un réseau d'extraction organique
- ▶ Un réseau d'extraction « neutre »

Pour des raisons de sécurité, les différents réseaux d'extraction seront démultipliés géographiquement et/ou par laboratoire.

Les attentes en extraction seront équipées de régulateur de débit autorégulant à action mécanique.

Dans les laboratoires de chimie et d'AME, au droit des paillasses, il sera mis en œuvre des bras d'aspiration articulés 6 axes, avec volet manuel d'isolement. La portée d'un bras pourra couvrir plusieurs paillasses.

Certains matériels spécifiques peuvent également demander un système de captation (sérigraphie).

## II.4.6. Désenfumage

---

L'opération intégrera l'ensemble des dispositions réglementaires (IT246 et code du travail) et de mise en conformité concernant le désenfumage naturel et/ou mécanique.

### II.4.6.1. Désenfumage halle technique

---

La halle technique dispose d'un désenfumage naturel (VB/VH).

La création des laboratoires entre les travées 9 à 15 en R+1, avec plateau technique en R+2, ne devra pas entraver le bon fonctionnement du désenfumage de la halle technique. L'ensemble du volume restant devra conserver un bon balayage d'air.

## II.4.6.2. Désenfumage salles d'essais hydrogène

---

Les 4 salles d'essais hydrogène disposeront individuellement d'un désenfumage naturel et/ou mécanique. Dans la mesure du possible, il sera privilégié un désenfumage naturel.

Les Concepteurs se reporteront à l'étude de risque incendie (ERI) pour le détail du fonctionnement attendu.

## II.4.7. Plomberie – sanitaire - assainissement

---

### II.4.7.1. Plomberie – Sanitaire

---

#### ✓ Généralités – base de dimensionnement

Le bâtiment est raccordé au réseau potable de la ville et au réseau d'assainissement.

Les Concepteurs veilleront à mettre en place un traitement d'eau adapté en fonction de la nature de l'eau distribuée et son usage.

Les bases de calcul des débits sont définies par les textes réglementaires.

La conception de l'installation devra permettre la mise en œuvre des dernières recommandations et réglementations concernant la prévention du risque de contamination.

Plusieurs paramètres devront être maîtrisés, en particulier :

- ▶ La température de l'eau.
- ▶ La qualité de l'eau.
- ▶ Le traitement de l'eau.
- ▶ ...

Les Concepteurs devront donc prévoir l'ensemble des dispositions nécessaires à la maîtrise des éléments précités, à la maîtrise des risques de contamination et d'une manière plus générale, au bon fonctionnement de l'ensemble des installations.

Seuls les niveaux 2 et 3 des bureaux disposent de réseau EF, EU/EV en colonnes verticales avec des attentes à proximité immédiates. Les réseaux de la zone laboratoire et des locaux du RDC devront être créés jusqu'au réseau existant dédié le plus proche.

### ✓ Distribution d'eau froide

Il est prévu plusieurs départs distincts depuis le réseau existant au RDC, à savoir :

- ▶ Un réseau d'alimentation sanitaire dédié à la zone laboratoire,
- ▶ Un réseau d'alimentation sanitaire pour les vestiaires/sanitaires en RDC
- ▶ Un réseau d'alimentation sanitaire pour les bureaux aux étages R+2/R+3, prévu lors de la première phase de travaux.
- ▶ Un réseau d'alimentation en eau froide de remplissage des installations techniques.

Les réseaux devront être conçus de façon à éviter toute stagnation trop importante de l'eau dans les canalisations.

L'entretien des réseaux sera facilité par une localisation adaptée des trappes de visites.

Les réseaux d'eau ne devront pas traverser les locaux courant-fort / courant faible ni les locaux sensibles.

### ✓ Equipements sanitaires

Les équipements sanitaires seront à prévoir dans le marché.

Les appareils sanitaires et leurs accessoires seront caractérisés par leur robustesse, leur simplicité de fonctionnement et la facilité de leur entretien.

Les équipements sanitaires et postes d'eau seront en priorité équipés d'économiseur d'eau et d'énergie (ex : mitigeur performant).

Ils devront être conformes aux normes PMR.

Tous les appareils installés et les attentes d'équipement doivent pouvoir être isolés individuellement, donc être munis de vannes d'isolement.

La robinetterie mitigeur sera en laiton chromé avec têtes interchangeables, série extra-forte avec label NF garantie 10 ans. Elles seront équipées de limiteur de température.

### ▪ Lavabos / éviers

Les lavabos seront de type plan vasque monobloc. Ils seront en matériau très résistant et seront très solidement fixés.

Les éviers sont à encastrer et disposeront de 2 cuves et un égouttoir.

Ils seront alimentés d'eau froide et d'eau chaude.

Dans les sanitaires, les lavabos seront équipés de robinetterie à mitigeur avec commande mécanique temporisée électronique à pile type Presto.

Dans les espaces de convivialité/kitchenette, les éviers seront équipés de robinet mitigeur à col de cygne C3.

### ▪ Douches

Les douches seront équipées de robinet mitigeur mural de type panneau de douche.

### ▪ WC

Les sanitaires seront équipés de :

- ▶ Cuvettes à l'anglaise avec abattant double et bouchon de dégorgement à action siphonique. Ils seront toujours suspendus. Les cuvettes de WC seront pourvues de réservoirs de chasse extra silencieux et équipées d'une commande "économie" avec chasse à eau 3 / 6 litres.
- ▶ Urinoirs pour les sanitaires homme, à action siphonique et commande électronique à pile.

### ▪ Poste d'eau

Il sera prévu un poste d'eau vidoir avec grille en inox, robinetterie mélangeuse mural distribuant de l'eau froide et de l'eau chaude pour chaque local ménage.

### ▪ Attentes bureaux

L'opération intégrera dans chaque kitchenette/espace de convivialité :

- ▶ Une prise pour vidange avec siphon PVC sous l'évier et raccordée au réseau EU.
- ▶ Un robinet d'alimentation EF pour les machines à boissons.

#### ▪ Attentes équipement de laboratoire

L'opération intégrera les attentes EF nécessaires au mobilier de laboratoire : sorbonnes et paillasse avec bénitiers, paillasse laverie,

...

- ▶ Une prise pour vidange avec siphon PVC pour les éviers et bénitiers et raccordée au réseau EU.
- ▶ Un robinet sur les alimentations EF

Dans les laboratoires, la distribution EF (EdV) sera réalisée en drapeau parallèlement aux réseaux de distribution des gaz spéciaux.

#### ▪ Douche de sécurité et rince œil

Dans chaque laboratoire, et à chaque accès, il sera mis en œuvre des dispositifs de sécurité pour les opérateurs de type rince-œil. A la demande des services du MOA, il pourra être prévu des douches de sécurité.

#### ▪ Divers

Les Concepteurs prévoiront l'ensemble des accessoires des sanitaires :

- Distributeurs de papier hygiénique/savons,
- Abattants WC,
- Barres d'appui,
- Equipements PMR,
- ...

### II.4.7.2. Eau déionisée

Le bâtiment D4 dispose d'un réseau d'eau déionisé. Toute fois la qualité d'eau DI n'est pas en adéquation avec les besoins des laboratoires.

Par conséquent, les laveries des laboratoires de chimie et d'AME seront équipés de modules de déionisation, à raison d'un module par point de puisage. Ces modules seront raccordés sur le réseau d'eau brut du bâtiment.

### II.4.7.3. Assainissement

Les réseaux des eaux usées, eaux vannes et eaux pluviales (EU, EV, et EP) seront reliés aux réseaux existants du bâtiment. Au bas de chaque colonne de chute, et à chaque changement de direction des canalisations, seront placés des tampons de dégorgement accessibles.

Les canalisations situées dans les zones accessibles sont protégées contre les chocs. Les appareils liés à ces canalisations (siphons, bouchons de dégorgement, etc.) seront de conception robuste et ne pourront pas être démontés par le public.

Les colonnes seront munies de ventilation primaire adaptée à la chute.

Il sera privilégié des chutes séparatives.

Dans le cadre d'une isolation acoustique, les canalisations seront munies de fourreaux à matériau absorbant à chaque traversée de parois. Les grosses canalisations devront être enfermées dans des gaines à parois isolantes.

Il sera créé un nouveau réseau EU/EV sous dallage des laboratoires de chimie. Ce réseau sera à raccorder sur le réseau existant en pied de façade Sud, après prolongation de celui-ci.

Les évacuations de la sous-station de chauffage urbain seront reprises et raccordées sur ce nouveau réseau EU/EV.

Les nouveaux blocs vestiaires seront également raccordés sur ce nouveau réseau EU/EV.

### II.4.8. Air comprimé

Les équipements de laboratoire nécessiteront un raccordement en air comprimé.

En fonction du besoin, les équipements seront raccordés sur deux réseaux distincts

- ▶ Un réseau d'air comprimé « Accessoires » dédié aux équipements courants de type soufflettes, etc...
- ▶ Un réseau d'air comprimé « Process » dédié aux équipements de laboratoires, donc les bancs d'essais hydrogène.



Le **réseau d'air comprimé « Accessoire »** est existant et chemine au niveau du couloir principal du rez-de-chaussée. Ce réseau a été repris dans le cadre de la phase 1 de travaux. Le réseau a été réalisé en aluminium. Il chemine en apparent et sous soffite coupe-feu dans les volumes protégés.

Il existe 3 points de pénétration (au droit des 3 cages d'escalier).

Le **réseau d'air comprimé « Process »** est en cours d'étude. Cette nouvelle installation d'air comprimé sera mise en service avant le démarrage des travaux de la présente opération.

Les Concepteurs devront prévoir l'ensemble des prestations nécessaires au bon fonctionnement du système, notamment :

- ▶ La réalisation des canalisations (2 réseaux)
- ▶ Le raccordement avec le réseau existant et à venir
- ▶ La mise en place des vannes et autres d'accessoires en attente au droit des équipements de laboratoire (table de travail, établis, sorbonnes, paillasse, bancs d'essais)

Dans les laboratoires, la distribution d'air comprimé sera réalisée en drapeau parallèlement aux réseaux de distribution des spéciaux.

#### II.4.9. Vide

---

Le bâtiment D4 ne dispose pas d'installation collective de « vide ».

Au regard du faible besoin (laboratoire dépôt petites surfaces uniquement), il sera mis en place des pompes à vide lorsque nécessaire (à charge CEA).

##### II.4.9.1. Réseaux lutte contre l'incendie (PI)

---

Sans objet (existant).

##### II.4.9.2. RIA

---

Le Concepteur se référera à l'étude de risque incendie (ERI) et à la matrice de sécurité pour identifier les besoins en Réseau Incendie Armé (RIA).

Le cas échéant il sera mis en œuvre des RIA DN33.

#### II.4.9.3. Sprinkler

---

Sans objet.

#### II.4.9.4. Extincteurs & Plans d'évacuation incendie

---

La fourniture et pose des extincteurs est à la charge du maître d'ouvrage. Les plans d'évacuation seront intégrés à la présente opération.

#### II.4.10. Gaz spéciaux

---

Les Concepteurs prendront en considération le bâtiment D4 et ses activités dans sa globalité pour concevoir les principes de stockage et distribution des gaz spéciaux.

Il est à noter que le bâtiment D4 dispose de tank ou distribution centralisés à proximité, à savoir :

- ▶ Un tank azote implanté entre les bâtiments C4 et D4 (distribution 10 bar)
- ▶ Un tank oxygène implanté à l'Est du bâtiment D4  
Une distribution hydrogène depuis la plateforme *Cèdre*

Il conviendra de vérifier les besoins VS les capacités de distribution.

Par ailleurs, le bâtiment D4 dispose d'une production vapeur installée en travée 5 (chaudière vapeur).

##### II.4.10.1. Parc gaz

---

Il sera créé un parc gaz clôt en pied de façade Nord. Il sera idéalement positionné au plus près du laboratoire salle d'essais polluants.

Le parc gaz comprendra tous les gaz non-distribués par tank, en format bouteille ou cadre.

Les gaz toxiques seront distribués en gas-cabinet (armoire de distribution gaz contrôlées et ventilées, et au besoin dans un bunker).

Le parc gaz comprendra

- ▶ Les bouteilles d'argon (Ar)
- ▶ Les bouteilles d'hélium (He)
- ▶ Les bouteilles de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)
- ▶ Les bouteilles de polluant (hydrogène pollué)



- ▶ Une bouteille d'azote hydrogéné ( $N_2H_2$ )
- ▶ Une bouteille Ammoniac dans Argon

#### II.4.10.2. Distribution gaz

Depuis les différentes sources, les réseaux de gaz seront distribués en drapeau.

Les réseaux seront réalisés en acier inoxydable 316 L et disposeront de l'ensemble des accessoires nécessaires à une distribution en sécurité.

La distribution gaz devra répondre aux prescriptions de la matrice de sécurité du bâtiment pour permettre les asservissements nécessaires. La gestion des asservissements des vannes gaz sera inclus au marché.

Les **salles d'essais hydrogène** seront distribués en gaz spéciaux en fonction de leur activité. Ils seront associés à des réseaux d'événements. Les réseaux des événements Oxydants et inflammable seront nettement séparés des réseaux de distribution.

La salle d'essais des polluants disposera d'une distribution spécifique composée de :

- 5 lignes polluants toxiques
- 5 lignes polluants non-toxiques

Chaque banc d'essais recevra deux sélecteurs de ligne (*stream selector system*), 1 sélecteur pour les lignes polluants toxiques et 1 sélecteur pour les lignes polluants non-toxiques.

Les réseaux distribuant les salles d'essais hydrogène en gaz toxique seront de type double confinement / double enveloppe.

Réseaux	Salle 1 Polluants	Salle 2 Petite puissance	Salle 3 Forte puissance	Salle 4 Moyenne puissance
H <sub>2</sub>	X	X	X	X
N <sub>2</sub>	X	X	X	X
O <sub>2</sub>	X	X	X	X
He		X		

Air	X	X	X	X
Lignes polluants toxiques	5			
Lignes polluants non-toxiques	5			
Events Air	X	X	X	X
Events H <sub>2</sub>	X	X	X	X
Egout (EU)	X	X	X	X

Les **laboratoires AME** seront distribués en gaz spéciaux en fonction de leur activité.

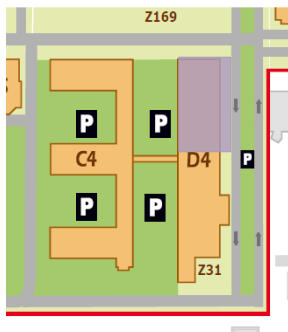
En complément des lignes courantes (Argon, Azote, Oxygène), la laboratoire Acide et Organique disposera d'une distribution spécifique composée de :

- 1 ligne Hydrogène
- 1 ligne bouteille d'azote hydrogéné ( $N_2H_2$ ) - *Paillasse pour four Tubulaire uniquement*
- 1 ligne Ammoniac dans Argon - *Paillasse pour four Tubulaire uniquement*

## II.5 VRD ET AMENAGEMENTS EXTERIEURS

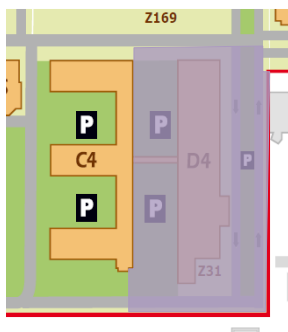
L'opération intégrera, en base :

- ▶ Le traitement du pied de la façade Sud ;
- ▶ Le traitement du pied de la façade Nord, jusqu'à la limite du trottoir/voirie.



La maîtrise d'œuvre étudiera aussi les travaux optionnels suivants :

- ▶ L'espace extérieur entre les bâtiments C4 et D4 : transformer cette espace en créant un environnement particulièrement paysager (hors livraison tank et service de secours).
- ▶ Le parc de stationnement au droit de la façade Nord sera réorganisé et réaménagé.
- ▶ Les pignons Est et Ouest seront repris pour permettre une parfaite continuité des espaces Nord et Sud.



### II.5.1. Réseaux

Les branchements en énergies et fluides sont existants.

Il est porté à l'attention des Concepteurs que le parc gaz et les équipements techniques (groupe froid, ...) seront implantés en façade Nord en prévoyant le dévoiement des réseaux existants si nécessaire

Les travaux de VRD en périphérie du bâtiment D4 devront prendre toutes les dispositions pour la protection des réseaux existants conservés et le maintien pendant la durée du chantier.

#### ✓ Réseau EP

Les réseaux EP présentent d'importants désordres. Dans le cadre de la requalification des espaces extérieurs, l'ensemble des réseaux EP du périmètre de l'opération sera remplacé.

Il faudra prévoir des ouvrages de gestion des EP pour répondre à un orage éclair ou une pluie trentennale.

#### ✓ Réseau EU/EV

Dans le cadre de l'aménagement des laboratoires dans la halle technique, des locaux sociaux en RDC au droit des bureaux (façade Sud), le réseau EU extérieur présent entre les travées 1 à 8 sera prolongé jusqu'à l'extrémité Ouest du bâtiment.

En complément des nouveaux réseaux, le réseau d'évacuation de la sous-station de chauffage sera dévoyé pour être connecté sur ce nouveau tronçon.

### II.5.2. Eclairages extérieurs

Les éclairages extérieurs seront prévus sur l'ensemble du site (parking, voirie, espaces et aménagements extérieurs, ...) pour répondre à la réglementation en vigueur et notamment d'accès PMR. Les Concepteurs prendront en considération la notion de « pollution lumineuse » et de « respect de la biodiversité » dans leurs études, et adapteront en conséquence leurs choix techniques. L'ensemble des éclairages extérieurs sera raccordé au « domaine public ».

L'aire de livraison / tank azote bénéficiera d'un éclairage complémentaire piloté localement.

L'éclairage dirigé vers le ciel sera proscrit.

Les cheminements et les accès au bâtiment devront être suffisamment éclairés pour une orientation aisée.

### II.5.3. Signalétique extérieure

---

L'ensemble de la signalétique de sécurité ainsi que celle nécessaire à l'identification des accès aux différentes parties du bâtiment est compris dans l'opération.

La signalétique devra être conforme à la charte du maître d'ouvrage qui sera transmise en début de conception.

Elle doit s'intégrer esthétiquement au projet d'ensemble. Elle doit être bien perceptible et facilement lisible avec une hiérarchisation adaptée des différents types d'informations. Chaque panneau devra comporter un pictogramme.

La signalétique extérieure comprend également les marquages au sol et les panneaux verticaux de circulation y compris PMR.

### II.5.4. Espaces Verts

---

Les Concepteurs devront proposer un aménagement en conformité avec les documents d'urbanisme en vigueur. Les espaces verts seront conçus avec des besoins en eau limités.

Les essences végétales seront adaptées au climat et d'origine locale et seront non-allergènes. La végétalisation ne devra pas être invasive. Le système racinaire des sujets sera compatible avec la stabilité des revêtements de sols. Aussi il sera privilégié des systèmes à racine pivotante.

Il sera également intégré, dans l'aménagement, des espaces extérieurs à disposition des équipes pour les temps de pause. Ces aménagements comprendront les revêtements pour les cheminements et les aires d'accueil, le mobilier urbain, etc...

Les cèdres de part et d'autre de la travée centrale seront conservés.

Il sera demandé une attention particulière au PLU en vigueur.

Sur le stationnement extérieur, les Concepteurs favoriseront la plantation d'arbres pour apporter de l'ombre. Les arbres ne seront pas plantés trop près des façades du bâtiment. Ils viseront à répondre à la volonté de la maîtrise d'ouvrage de réduire l'impact minéral des parcs de stationnement.

### II.5.5. Mobilier extérieur

---

Les Concepteurs intégreront du mobilier urbain dans le projet d'aménagement.

Il sera prévu sur revêtement minéral des abris vélo de structure aluminium ou acier fermeture 3 faces latérales et toiture. Pour des raisons de durabilité, il sera évité les solutions en polycarbonate. Les supports vélo permettront une sécurisation du vélo en 2 points minimum.

Il sera également prévu du mobilier de détente à disposition du personnel (tables, bancs, etc...). Les Concepteurs proposeront au MOA une gamme de produits de son choix.

### II.5.6. Voiries

---

Les voies de circulation en façade nord seront classifiées « Voie de desserte » T4 (entre 25 et 50PL/jour/sens). Le complexe de la voirie devra répondre à cette classification.

Pour les autres voiries, le dimensionnement sera réalisé en fonction de leur trafic prévisionnel en gabarit et en portance : voie vélos, voie de service pour véhicule léger, voie de service pour véhicule lourd, voie engins et voie échelles pour les services de secours. La chaussée, commune à l'accès pompiers, sera dimensionnée pour répondre aux directives Air Liquide.

Les Concepteurs veilleront à différencier les flux piétons, véhicules légers et poids lourds ou véhicules de livraison afin d'assurer la sécurité des personnes.

Les allées piétonnes seront aménagées de façon à liaisonner les zones de stationnements aux différents accès. Elles seront aménagées avec un matériau adapté et différent ou contrasté de façon à être bien identifiées par rapport aux autres zones. Ce revêtement devra permettre l'écoulement des eaux et ne pas occasionner un apport de matières ou de matériaux sous les pas.

Il intégrera des bandes podotactiles pour faciliter l'accès des mal voyants. Les pentes et la largeur des circulations permettront le cheminement des Personnes à Mobilité Réduite.

Les revêtements de sol de la zone de stationnement seront au choix des Concepteurs. Le stationnement sera délimité par des bordures infranchissables ou par tout autre dispositif, empêchant le stationnement sauvage sur les espaces verts. Le parking sera de prestation qualitative où il sera attendu un revêtement des places de stationnement partiellement infiltrantes (Béton ajouré, béton drainant ; dalles alvéolaires béton...).

Sur toutes les voiries et stationnements, les Concepteurs prévoiront la signalisation horizontale et verticale, conformément au code de la route.

Le marquage au sol des emplacements handicapés sera matérialisé par le sigle conventionnel et la bande de zebra dédiée au cheminement d'accès véhicules. Un marquage au sol des parkings très lisible doit permettre facilement à l'utilisateur de repérer les limites des places de stationnement, les zones de circulation, la direction des différents accès et des issues de secours.

Les Concepteurs s'assureront que les accès nécessaires pour les services d'entretien sont prévus ainsi que les accès pompiers respectant la réglementation en vigueur.

#### II.5.7. Clôtures

---

Sans objet.

#### II.5.8. Accès et dessertes

---

Le projet intégrera les dispositions et aménagement nécessaires aux bâtiments C4 et D4 :

- L'accès à la façade fusible du bâtiment C4, en prévision de manutention d'équipements volumineux.
- L'accès au service de secours de la façade Nord du bâtiment C4, qui est doté de châssis pompiers (la travée centrale recevra donc une voie engin).

- L'accès au tank azote implanté entre les files 21 et 24 de la façade Nord du bâtiment C4. Ce tank est fréquemment réapprovisionné (1 à 2 fois par semaine) par PL 34 tonnes.
- Une plateforme de collecte de déchets est implantée au niveau de l'accès Est sous-sol du bâtiment C4.
- Les accès piétons et PMR du bâtiment D4. Le RDC est accessible par 3 entrées PMR de plain-pied.

### III. LES EXIGENCES DU MAITRE D'OUVRAGE

---

#### III.1 DISPOSITIONS GENERALES

---

##### III.1.1. Durabilité

---

D'une manière générale, les Concepteurs devront adopter des procédés et des matériaux présentant une bonne garantie de durabilité.

Sans remettre en cause les principes de garanties légales ou contractuelles, la maîtrise d'œuvre sera invitée à proposer des solutions susceptibles d'éviter des réfections importantes du gros œuvre, dans des conditions normales d'entretien et d'usage.

##### III.1.2. Facilité de maintenance

---

L'équipe de maîtrise d'œuvre aura toute latitude dans le choix des procédés de construction et des matériaux.

Toutefois, dès l'avant-projet, elle aura en **permanence présent à l'esprit l'incidence de son choix sur l'entretien et la maintenance** des installations et des locaux. Elle devra chercher à réduire au maximum les futurs frais d'entretien et de fonctionnement de l'ouvrage et de ses abords dans le respect de la réglementation en vigueur et avec le souci d'optimiser la mise en œuvre des mesures de sûreté par les différents intervenants concernés.

L'optimisation de la maintenance technique concerne en particulier :

- Le choix des équipements et matériaux (marques reconnues et standardisation des composants) sur la base de produits catalogue, pièces de rechange disponibles, pérennité garantie, manuels de diagnostic et de dépannage, outillage standard, progiciels largement commercialisés, facilité de démontage, etc. ...
- L'identification claire et le repérage sur site des équipements techniques et des réseaux (production et distribution, notamment pour le récolement et la codification des installations).

- L'identification claire, le repérage sur site et l'accessibilité, au moyen de dispositifs appropriés, des organes de coupure et de sectionnement des réseaux, l'accessibilité aux ouvrages, aux équipements techniques et aux réseaux (intérieurs et extérieurs).
- La prise en compte des équipements de maintenance et d'entretien pour travail en grande hauteur et pour manutention lourde.
- L'accessibilité des sources éclairantes en vue de leur nettoyage (espaces intérieurs et extérieurs).
- Un choix de matériaux et une mise en œuvre tels qu'ils permettent un nettoyage périodique aisé et que soit évité tout ce qui peut contribuer à la rétention de la poussière.
- Un choix de matériel et matériau qui est en harmonie avec les autres éléments existants.
- Les concepteurs-réalisateurs devront apporter un soin particulier à l'emplacement et à l'accessibilité aux locaux techniques de commande et contrôle des différentes installations.

Le petit matériel courant tel que l'appareillage électrique, la robinetterie ou encore la quincaillerie, devra être conçu dans un grand souci d'accessibilité et de standardisation. Par ailleurs, son remplacement devra pouvoir s'effectuer très aisément. Les travaux de maintenance courante destinés à assurer la pérennité du bâtiment devront être facilités par la prise en compte d'uniformisation des matériels (notamment réduction du nombre de types de luminaires, robinets, ...).

##### III.1.3. Facilité d'entretien

---

Les matériaux retenus pour la réalisation de l'ouvrage devront assurer un bon vieillissement pour un minimum de coût d'entretien (Soumis à l'agrément du Maître d'Ouvrage).

Tous les revêtements muraux, les sols, les plafonds, les appareils sanitaires et les équipements immobiliers, devront permettre un entretien journalier aisé.

## III.2 DISPOSITIONS PARTICULIERES

---

### III.2.1. Prescriptions architecturales – aspect extérieur

---

Le projet devra parfaitement s'inscrire dans le projet architectural des travaux de la phase 1 (2020) ainsi que dans la continuité des bâtiments voisins, dont le bâtiment C4 et bâtiment D3.

Il conviendra de prendre en considération dans le projet architectural l'intégration des équipements et locaux techniques présents ou à créer en façade Nord.

### III.2.2. Echantillons

---

La proposition de choix soumis à la maîtrise d'ouvrage au démarrage de chantier (matériaux, couleur, nature des revêtements de sols, murs, plafonds, mobiliers, robinetterie, prestations intérieures, quincaillerie, luminaire, ...) sera accompagnée d'échantillons. La maîtrise d'œuvre devra le stipuler dans ses pièces écrites et sa direction exécutive de chantier.

### III.2.3. Documents à produire à la mise en service

---

Conformément au Projet de Marché, il sera demandé de fournir, après travaux, les documents suivants :

- Les plans d'ensemble et de détails, les plans de récolement conformes aux ouvrages exécutés établis par le titulaire ;
- Les notices de fonctionnement et d'entretien des ouvrages, les spécifications de pose, les prescriptions de maintenance des éléments d'équipement mis en œuvre, établis ou collectés par l'entrepreneur, les conditions de garantie des fabricants attachées à ces équipements ;
- Les documents nécessaires à la constitution du DIUO ;
- Les notices techniques détaillant, d'une façon précise, la liste des matériaux et appareils mis en œuvre (marques et références) y compris un tableau de synthèse ;
- Les Procès-verbaux des matériels et matériaux mis en œuvre (Classements UPEC, EAU, AFERMI, UTE, IP, etc...) et certificat de désinfection de l'eau potable ;

- Les résultats des essais AQC, essais acoustiques, recette réseaux VDI, etc... ;
- Les inspections caméra des réseaux créés ;
- Les clés étiquetées et badges et autres moyens d'accès des locaux + bordereau de remise des clés ;
- La liste des entreprises et des différents intervenants à l'acte de construire avec leurs adresses et numéros de téléphone et de télécopie/emails ;
- La liste et relevé des compteurs électriques, des compteurs d'énergie et des compteurs d'eau ;
- Les éventuelles attestations de conformité délivrées par le CONSUEL ;
- Les éventuelles attestations de conformité QUALIGAZ ;
- La notice d'entretien et de maintenance (DUEM) pour les principaux éléments d'équipements (ascenseurs/monte-charge, climatisation, ventilation, chauffage, pompes de relevage, courants forts, courants faibles, etc.) ;
- Toutes autorisations et attestations des concessionnaires certifiant le bon fonctionnement des éléments d'équipement ainsi que le raccordement aux réseaux de distribution (eau, électricité, télécom...), permettant une utilisation de l'ouvrage conforme à sa destination ;
- Les attestations de formations utilisateurs permettant au Maître d'Ouvrage d'exploiter la totalité des ouvrages ;
- Le rapport final du contrôleur technique sans réserve ;
- Les dossiers DOE numérique et papier ;
- Les éléments nécessaires à l'élaboration des attestations HAND, sismiques, ... du bureau de contrôle ;
- Cahier des charges des prestations techniques détaillées mise à jour.
- Les fiches navettes

### III.2.4. Tests et essais

---

Les Concepteurs proposeront un protocole de tests au CEA en vue de la mise en service de la zone travaux. Ces tests comportent les essais règlementaires indispensables au personnel, ainsi que les tests des différents équipements installés.

### III.2.5. Accessibilité P.M.R :

---

L'opération intégrera l'ensemble des dispositions d'accessibilité PMR du bâtiment D4, et ce, dans le périmètre de l'opération.