

PROGRAMME TOME 2

Programme technique détaillé

**Rénovation des bâtiments techniques prioritaires
Quartier Ingénieur Général WILTZ–2°RMAT–Bruz**

Version 5 du 10 juin 2024

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION	3
2.	LES EXIGENCES GÉNÉRALES DU PROJET	4
2.1	ÉCONOMIE GLOBALE ET SOBRIETE DE L'OPERATION.....	4
2.2	RESPECT DES SURFACES	5
2.3	CONFORT ACOUSTIQUE	5
2.4	CONFORT VISUEL.....	6
2.5	QUALITE DE L'AIR	8
2.6	CONFORT HYGROTHERMIQUE, ENERGIES ET EQUIPEMENTS TECHNIQUES	9
2.7	QUALITE SANITAIRE DE L'EAU.....	10
3.	LES EXIGENCES SPÉCIFIQUES.....	11
3.1	ESPACES EXTERIEURS ET VRD.....	11
3.2	GROS ŒUVRE, CLOS ET COUVERT	13
3.3	SECOND ŒUVRE	20
3.4	ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES	24

1. INTRODUCTION

Les caractéristiques techniques auxquelles devra satisfaire le projet sont dictées par trois éléments que le concepteur prendra en compte tout au long de la phase de conception :

- La réglementation régissant la construction en France, qui fixe notamment des contraintes en matière de sécurité incendie, d'accessibilité aux personnes handicapées, d'hygiène, de code du travail, d'ICPE, de normes ... (liste non exhaustive) et qu'il appartient au concepteur d'appliquer. À cet effet, la liste des normes et DTU applicables au regard de l'objet du programme de l'opération devront figurer au début de la description des travaux pour chaque corps d'état. Cette liste devra être actualisée à la date de la consultation des entreprises.
- Les contraintes techniques résultant du contexte dans lequel trouve place le projet, au titre desquels on peut citer le PLU, la zone climatique, la nature géotechnique du sous-sol, les réseaux existants ...
- Les objectifs techniques du maître d'ouvrage.

L'objet du présent Programme Technique Détaillé est d'informer le concepteur des objectifs techniques spécifiques envisagés par le maître d'ouvrage. Il complète les objectifs généraux édictés dans le programme fonctionnel.

Ce document est organisé en 3 parties :

- 1^{ère} partie : Les exigences générales

Sa vocation est de rappeler les exigences en termes d'orientations générales du projet.

- 2^{ème} partie : les exigences spécifiques

Cette partie regroupe les exigences techniques suivant la logique des corps d'état en exprimant les principes qui doivent présider à la conception du projet.

- 3^{ème} partie : les fiches par local ou espaces

Elles précisent le niveau de performance attendu par local ou espace.

2. LES EXIGENCES GÉNÉRALES DU PROJET

2.1 ÉCONOMIE GLOBALE ET SOBRIÉTÉ DE L'OPÉRATION

Équipement dans le temps

L'équipement n'a pas pour vocation à changer de destination. Néanmoins, il sera conçu de façon à pouvoir aisément être transformé (système en poteaux poutres). Il devra également être conçu de façon à pouvoir étendu sans modification majeure de l'existant.

La durée de vie souhaitée est de 40 ans (en référence au standard HQE et liée à la notion de coût global).

La conception générale du bâtiment devra permettre des ajouts d'équipements (matériel, réseaux ...) sans nécessiter de travaux lourds.

La conception des espaces doit prendre en compte les possibilités d'évolution des affectations, un cloisonnement et des technologies, en offrant une flexibilité interne définie par sa capacité à permettre de modifier facilement la distribution intérieure.

Cette flexibilité reposera notamment sur :

- Une possibilité de modification des affectations en évitant, dans la mesure du possible, une spécialisation trop importante des locaux, en particulier par des implantations trop rigides ou contraintes,
- Une possibilité de modification aisée des cloisonnements courants, qui sans être pour autant mobiles ou démontables pourront être adaptés à moindre coût et sans travaux lourds à l'évolution des affectations, sans atteinte à la structure même du bâtiment
- Une indépendance du cloisonnement et de toute innervation technique (fluides et réseaux) ou installation fixe du bâtiment,
- Une disposition judicieuse des équipements techniques ou espaces "servants" inamovibles (locaux techniques, blocs sanitaires, circulations ...).

Notion de coût global

Le maître d'ouvrage attache une grande importance à l'incidence de l'investissement sur le budget d'exploitation et de maintenance du projet. À cet effet, il sera demandé aux concepteurs lors de la remise de leurs offres, d'estimer les coûts d'exploitation liés aux équipements déployés (chauffage, ECS, climatisation ...).

La proposition des concepteurs devra prendre en compte les objectifs suivants :

Limiter le coût d'investissement par une optimisation des choix concernant les matériaux, les principes constructifs et techniques et les équipements.

La conception devra être guidée par un souci d'optimisation. Le projet offrira une organisation fonctionnelle simple.

La distribution de l'ensemble des fluides sera basée sur des principes simples.

Les équipements et technologies proposés seront fiables et éprouvés, et assureront une efficacité totale.

Garantir les meilleures conditions de durabilité des différents constituants du bâtiment en adaptant en particulier les prestations aux conditions d'utilisation spécifiques des locaux.

Le maître d'œuvre s'attachera à utiliser des matériaux simples, éprouvés et vieillissant bien afin de résister aux nettoyages fréquents, aux chocs, aux solvants et décourager la malveillance.

Les éléments particulièrement soumis aux chocs ou vieillissement seront facilement remplaçables.

Les éléments démontables (faux plafonds ...) devront être adaptés aux conditions d'hygiène notamment pour le secteur et résister aux poses et déposes successives.

Réduire les coûts de maintenance, tout en maintenant un bon niveau de qualité de service.

Le regroupement des équipements techniques facilite leur entretien et leur maintenance. Les locaux techniques de production (chauffage, ventilation, ECS, électricité, ...) devront être facilement accessibles depuis l'extérieur.

Il convient d'assurer l'accessibilité à tous les composants nécessitant des interventions de nettoyage et de maintenance courante. Les espaces de dégagement et le repérage des équipements seront suffisants pour permettre de faciliter les opérations de maintenance.

Les réseaux de distribution à l'intérieur des bâtiments devront être accessibles sur toute leur longueur afin de faciliter les opérations de maintenance.

Les opérations d'entretien devront se faire autant que possible à l'aide de protections collectives (la mise en œuvre de protections individuelles telles que ligne de vie, point d'accroche ... ne sera autorisée qu'après l'accord du coordonnateur SPS et de l'inspection du travail).

Le choix de principe des équipements techniques ira dans le sens de la standardisation maximale. L'attention du concepteur est attirée sur le fait que la maintenance du futur bâtiment sera gérée par le maître d'ouvrage et qu'à ce titre il faudra échanger avec les services concernés pour proposer les matériaux et matériels standardisés.

Les dispositions techniques retenues doivent faciliter le nettoyage. Il conviendra à ce titre d'éviter les recoins ou espaces résiduels qui vont à l'encontre d'un nettoyage satisfaisant.

Réduire les coûts d'exploitation

Les équipements techniques seront choisis en fonction d'études de faisabilité justifiant des performances réelles et du retour sur investissement.

L'économie d'énergie doit diriger la conception de l'ouvrage afin de pouvoir répondre aux objectifs d'un bâtiment à faible consommation d'énergie (application de la RT applicable au moment du dépôt PC ou à l'APS).

Les systèmes de régulation du chauffage et la ventilation seront pilotés simplement par zone (entrepôts / bureaux) en fonction du niveau d'occupation. **Aucune régulation ne devra être accessible directement pas les utilisateurs.**

2.2 RESPECT DES SURFACES

Caractéristiques dimensionnelles et habitabilité

Les surfaces mentionnées dans le programme sont des surfaces théoriques qui pourront évoluer. Toutefois, seule une tolérance ponctuelle de 5 % sera acceptée entre les surfaces théoriques et les surfaces du projet. Dans le cas d'une proposition de réduction des surfaces du programme, celle-ci devra impérativement s'accompagner d'une vérification de l'habitabilité de l'espace, sur la base des indications d'effectifs, de mobilier et d'équipements prévus.

Outre la surface de base, l'habitabilité d'un local est également déterminée par ses proportions qui doivent tenir compte des nécessités de l'ameublement et de l'évolution des personnes dans un espace clos. La conception générale des locaux devra ainsi être pensée en fonction du mobilier et des équipements qui doivent y être implantés et de l'action qui s'y déroule.

Les fiches par local donnent à cet effet 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 afin que le maître d'œuvre puisse tenir compte des contraintes d'encombrement.

Les éléments structurels ne devront en outre créer aucune gêne physique ou visuelle pour le fonctionnement des espaces. On évitera au maximum leur implantation hors cloisonnement, en particulier au sein des locaux de dimensions réduites ou dans les circulations.

2.3 CONFORT ACOUSTIQUE

L'objectif général est d'assurer le confort des occupants en minimisant les nuisances sonores internes, externes et entre locaux, au regard de la destination des locaux.

Cinq critères fondamentaux caractérisent le confort acoustique d'un local :

- L'isolement vis-à-vis de l'extérieur ;
- L'isolement aux bruits aériens ;
- L'isolement aux bruits d'impact ;
- Le niveau de bruit des équipements techniques ;
- Le temps de réverbération.

Le concepteur devra chercher dans ses études à limiter les nuisances sonores en veillant à l'impact de l'implantation de l'ouvrage, à l'agencement du bâtiment, à la répartition des locaux et à la conception de la structure et des matériaux et techniques mises en œuvre.

L'attention des concepteurs est attirée sur le fait que le code du travail impose des caractéristiques minimales (en termes de réverbération et de propagation pour les locaux dans lesquels sont installés des équipements de travail susceptibles d'exposer les travailleurs à un niveau d'exposition sonore quotidienne supérieur à 85 dB(A).

Adopter des dispositions architecturales spatiales favorisant un bon confort acoustique

Une attention particulière sera attirée sur les nuisances acoustiques qui pourraient résulter des activités propres des espaces.

Au niveau des aménagements intérieurs, les locaux où se déroulent des activités silencieuses seront éloignés, aussi bien horizontalement que verticalement, des locaux où se déroulent (simultanément) des activités bruyantes, et des éventuels locaux techniques abritant des équipements bruyants. Lorsque ce ne sera pas possible, l'isolement acoustique des parois sera renforcé et les communications directes entre ces locaux seront évitées. Les matériaux lourds (béton banché, briques pleines, parpaings pleins, etc.) seront privilégiés pour les parois renforcées acoustiquement.

De manière générale, la volumétrie des pièces et la configuration des locaux seront prévues en fonction des potentielles nuisances acoustiques intérieures et extérieures. Des solutions complémentaires pourront être envisagées en plus de l'isolation acoustique (zones tampons, matériaux absorbants ...) et les équipements techniques seront choisis en fonction de leurs caractéristiques acoustiques.

La conception des éléments de construction s'appuyant sur les sols doit assurer une bonne isolation anti-vibratile et éviter la transmission des vibrations notamment en montant les équipements bruyants sur des structures massives désolidarisées de la structure même des bâtiments.

Assurer une bonne isolation acoustique

Les matériaux et équipements seront choisis en fonction de leurs caractéristiques acoustiques (cloisons, portes, revêtements, entrées d'air,).

L'isolation acoustique d'un espace à l'autre sera recherchée, tout en conservant une bonne intelligibilité de chaque entité.

Les niveaux d'exigence en termes d'isolation, de réverbération, de bruit d'ambiance et de correction acoustique devront au minimum respecter les objectifs mentionnés dans les fiches par local et une attention particulière sera apportée dans le traitement acoustique de l'amphithéâtre, des salles de réunion et des open space.

Les matériaux et équipements (systèmes de chauffage et de ventilation notamment) seront conçus, choisis et mis en œuvre de manière à limiter les bruits d'équipement, les bruits d'impact, les bruits intérieurs et extérieurs.

Les équipements bruyants seront équipés de panneaux absorbants, ou de tout autre traitement évitant les phénomènes de résonance (plot anti-vibratile ...).

De plus, des solutions d'isolations phoniques permettront de limiter les potentielles gênes entre intérieur et extérieur, entre les différents lieux et dans les espaces où le calme est recherché. Enfin, la vitesse de l'air dans les conduits de ventilation ne devra pas dépasser 4 m/s.

2.4 CONFORT VISUEL

Le confort visuel est indispensable pour travailler avec un minimum d'efficacité et de qualité. Plus de 80% des informations nécessaires au bon déroulement de l'activité parviennent par voie visuelle. Voir et être vu est de plus une condition nécessaire de sécurité.

À l'intérieur des bâtiments, la **priorité doit être donnée à l'éclairage naturel** pour satisfaire au plus près des critères de confort et de sécurité au travail, sachant que **l'éclairage artificiel n'est qu'un éclairage de compensation**.

L'utilisation de la lumière naturelle sera recherchée pour le confort visuel qu'elle procure (excellent rendement lumineux, excellent rendu des couleurs,), pour des aspects psychologiques (lutte contre la fatigue) et pour son intérêt énergétique.

Six objectifs fondamentaux sont recherchés dans ce programme :

- Définir des niveaux d'éclairement adaptés aux tâches à effectuer ;
- Utiliser des couleurs d'ambiance adaptées ;
- Utiliser en priorité l'éclairage naturel et permettre la vue sur l'extérieur ;
- Utiliser des sources d'éclairage artificiel assurant une qualité de rendu des couleurs suffisante ;
- Éviter l'éblouissement ;
- Faciliter la maintenance.

Niveau d'éclairement

Les niveaux d'éclairement sont indiqués dans les fiches par local. Ils représentent pour les locaux de travail (bureaux, salles d'activités) des niveaux aux postes de travail. Dans ces cas précis, le niveau d'éclairement en dehors des postes de travail est appelé éclairage général et sera au plus de 150 lux.

Ces niveaux d'éclairement sont des niveaux moyens « à maintenir » : c'est l'éclairement moyen juste encore acceptable avant une intervention d'entretien par nettoyage des luminaires. C'est cette valeur qui sert de base pour le calcul de dimensionnement de l'installation de l'éclairement moyen « initial » qui lui représente l'installation neuve. L'éclairement moyen « initial » sera de 1,5 fois l'éclairement moyen « à maintenir » type bureaux, 1,75 fois pour les ateliers à empoussièremement moyens et les circulations, 2 fois pour les ateliers à fort empoussièremement.

Couleurs d'ambiance

Le choix des couleurs joue un rôle sur le confort et l'agrément de l'environnement ainsi que sur la sécurité :

- Du point de vue fonctionnel, elles contribuent à mettre en évidence les informations utiles à l'organisation de l'espace ;
- Du point de vue esthétique, elles permettent de créer un environnement coloré, agréable et harmonieux ;
- Du point de vue du maintien de la propreté des locaux.

Les couleurs ne se réduisent pas à la peinture des revêtements muraux. Les couleurs des revêtements de sol et de plafond, d'éclairage, des machines, du mobilier sont également importantes et contribuent à la qualité de l'environnement de travail.

Une ambiance colorée agréable va de pair avec une palette réduite de couleurs, en utilisant les principes d'opposition et de complémentarité des couleurs (par exemple entre les murs et les matériaux utilisés) plutôt que les contrastes de luminance qui génèrent une fatigue visuelle.

Les teintes claires diffusent la lumière et contribuent ainsi au confort visuel avec en prime des économies pouvant atteindre pour l'éclairage artificiel 15% en coût global comparativement au même local entouré de parois sombres.

Éclairage naturel

La qualité de la lumière naturelle diffusée par la voûte céleste, à l'écart du rayonnement solaire direct (orientation nord) constitue le référentiel en matière de confort visuel : non éblouissant, rendu des couleurs maximal, absence de rayonnement thermique.

La lumière naturelle permet par ailleurs de conserver un contact avec l'extérieur dans les locaux de travail, et plus particulièrement lorsque ce contact s'établit par vision sur l'extérieur. De ce fait, la lumière du jour, pour autant qu'elle vienne de la voûte céleste (orientation nord), est en tout préférable à la lumière artificielle.

Le Code du travail impose :

- De privilégier l'usage de la lumière naturelle ;
- De permettre la vue sur l'extérieur à hauteur des yeux depuis les locaux de travail.

La conception architecturale du bâtiment doit permettre d'assurer un éclairage naturel permettant, soit l'extinction totale de l'éclairage artificiel général le jour, soit une extinction partielle de l'éclairage artificiel. Cette notion d'éclairage minimal naturel est caractérisée par le **Facteur de Lumière de Jour** (FLJ) exprimé par le rapport entre le niveau de l'éclairage naturel horizontal intérieur et le niveau de l'éclairage naturel horizontal extérieur (l'éclairage extérieur de référence est de 5 000 lux).

Prises de jour à travers les façades

Les objectifs à respecter sont les suivants :

- Hauteur d'allège à 0,80 m du sol maxi pour les locaux à travail assis ;
- Superficie des parties transparentes égales à minima au quart de la superficie de la plus grande paroi du local (en ne considérant que la partie située en dessous de 3m de haut) ;
- Bâtiment visible le plus proche situé à une distance égale à deux fois sa hauteur.

Néanmoins, la profondeur de pénétration du flux lumineux est limitée par la hauteur des fenêtres et son efficacité se réduit aux postes de travail situés à une distance de la façade au plus égale à une fois la hauteur de la fenêtre. Les locaux de grandes dimensions nécessitent donc forcément des prises de jour en toiture.

Prises de jour à travers les toitures

Le concepteur privilégiera des prises de jour en toitures constituées de dispositifs munis de faces éclairantes orientées au nord. Les prises de jours ne seront ainsi jamais exposées au rayonnement solaire direct et éviteront donc le risque de surchauffe de l'ambiance interne l'été. Ce principe de prises de jour au nord-est absolument impératif dans les bâtiments inférieurs à 5m de haut.

Dans le cas où la conception ne permettrait pas de satisfaire cet objectif, le concepteur placera la prise de jour en dehors du volume formé par l'angle de 30° au-dessus du regard horizontal et choisira des moyens d'éclairage naturel constituant des dômes à costières surélevés.

Une répartition uniforme est indispensable pour une diffusion homogène de la lumière naturelle à l'intérieur des locaux.

Éclairage artificiel

L'objectif de l'éclairage artificiel est de compenser les variations d'éclairage naturel produites par les fluctuations climatiques et temporelles tout en maintenant une distribution des éclairages adaptée à la nature de l'activité à effectuer. L'éclairage artificiel doit, en outre, être implanté de manière à réduire les apports de luminance entre l'environnement, les prises de jour et les sources de lumière.

Les niveaux d'éclairage sont indiqués dans les fiches par local. Ils représentent pour les locaux de travail (bureaux, salles d'activités ...) des niveaux d'éclairage aux postes de travail. Dans ces cas précis, le niveau d'éclairage en dehors des postes de travail est appelé éclairage général et sera au plus de 150 lux.

Caractérisation du moyen d'éclairage : général et spécifique

Il existe 2 catégories de tâches à réaliser :

- Tâches ne nécessitant pas la perception de détails (éclairage < 300 lux) ; l'éclairage général est suffisant ;
- Tâches nécessitant la perception de détails (éclairage > 400 lux).

La caractérisation des moyens d'éclairage est indiquée dans les fiches par local.

Les objectifs complémentaires à respecter sont les suivants :

- Le rapport maximal admissible entre le niveau d'éclairage d'une zone de travail et l'éclairage général environnant est de 5 ;
- Éviter les zones d'ombres et les effets de masque en préférant l'installation d'un plus grand nombre de luminaires et moindre intensité à un faible nombre plus puissants ;
- Encastrez les luminaires sous verre dormant en continuité avec le revêtement de plafond ;

- Évitez les luminaires suspendus (accumulation de poussières) ;
- Installez des luminaires étanches à l'eau.

Caractéristiques des lampes

Les critères de choix sont :

- La durée de vie ;
- Le rendu des couleurs (IRC) - manière dont la lampe restitue la couleur (base 100) ;
- La température des couleurs – impression de chaleur ou de froideur de la lumière émise par une lampe ;
- La hauteur d'implantation ;
- La qualité du ballast d'allumage ;
- Les types d'allumage et de gradations.

Les objectifs à respecter sont les suivants :

- Retenir des durées de vie > 4 000 heures pour toutes les implantations difficiles d'accès pour la maintenance ;
- Indice IRC : voir fiches par local ;
- Température de couleurs : voir fiches par local ;
- Allumage et gradation : gradation par luminaire combinant détecteurs de mouvements et cellules photoélectriques : voir fiches par local ;
- Possibilité de maîtriser l'ambiance lumineuse en plusieurs zones.

Éblouissement

L'éblouissement peut être direct ou indirect (réflexion sur des objets, des surfaces et sur le plan de travail). C'est un facteur fréquent et important d'inconfort.

L'éclairage naturel en est souvent la cause principale (voir § spécifique), mais l'éclairage artificiel est aussi à prendre en considération.

Les objectifs à respecter sont les suivants :

- Aucune source lumineuse non protégée ne doit apparaître dans le champ visuel de l'opérateur, dans un angle de 30° au-dessus de la ligne horizontale partant de l'œil. Les luminaires pourront alors être équipés de grilles de défilement, diffuseurs, pour éviter cet inconvénient.

Maintenance

Le concepteur devra retenir des choix rendant l'accès aux luminaires sûr et facile pour leur nettoyage et le remplacement des lampes :

- Luminaires pour l'éclairage en façade installés en partie haute du bâtiment de façon à y accéder par la toiture, et placés sur une crosse permettant le pivotement des luminaires vers l'intérieur des toits ;
- Bornes d'éclairage de hauteur inférieure à celle d'un homme pour permettre une maintenance depuis le sol ;
- Lampes inaccessibles avec des durées de vie élevées.

Quelle que soit la hauteur des luminaires, retenir ceux dont les éléments amovibles d'accès à la lampe restent reliés ensemble en position ouverte de façon à éviter les chutes d'objet.

2.5 QUALITE DE L'AIR

La pureté de l'air, sa vitesse de circulation, sa température et son hygrométrie sont à des degrés divers essentiels pour la santé et, dans tous les cas, des paramètres de confort prépondérants pour l'activité humaine. L'émission de polluants (toxiques et/ou explosibles), de même que l'appauvrissement en oxygène d'un air ambiant constituent les principaux risques.

La réglementation du travail distingue 2 grandes catégories de locaux :

- Les locaux à pollution non spécifique, dans lesquels la pollution est liée à la seule présence humaine (hors locaux sanitaires) ;
- Les locaux à pollution spécifique : émissions de substances dangereuses, gênantes ou pathogènes (atelier menuiserie, soudure), locaux sanitaires.

Les objectifs à respecter sont les suivants :

- Sous réserve de mention contraire dans les fiches par local, le dispositif d'aération à mettre en œuvre sera mécanique ;
- Débit minimal d'air neuf et d'extraction : voir fiche locaux ;
- Parfaite étanchéité des réseaux de ventilation ;
- La possibilité de gérer l'intermittence d'occupation : débits réduits avec sonde pollution sur les salles de réunion ;
- La vitesse de déplacement de l'air ambiant dans les salles doit si possible être inférieure à 0,15m/s en hiver et 0,25 m/s le reste de l'année (en dehors des zones de captage de polluants). Les bouches ou grilles de soufflage et de reprise des installations de ventilation ou de chauffage seront bien dimensionnées et correctement positionnées ;
- Le degré d'humidité relative sera compris entre 30 et 70% ;
- Éviter tout flux d'air pulsé d'une zone contaminée vers une zone propre.

A titre indicatif, les débits d'air neuf à introduire dans les locaux à pollution non spécifique sont les suivants :

Locaux de travail	Q_{\min} (m ³ /h)
Bureaux, Locaux sans travail physique	25
Locaux de restauration ou de vente, Salles de réunion	30
Ateliers et locaux avec travail physique léger	45
Autres ateliers et locaux	60

Locaux sanitaires	Q_{\min} (m ³ /h)
WC isolé	30
Salle de bains ou de douches isolées	45
Salle de bains ou de douches isolées commune à un WC	60
Salle de bains ou de douches groupées	30 + (15 x Nb)
Lavabos groupés	10 + (5 x Nb)

2.6 CONFORT HYGROTHERMIQUE, ENERGIES ET EQUIPEMENTS TECHNIQUES

Les locaux affectés au travail doivent être isolés thermiquement et chauffés pendant la saison froide dans des conditions telles que :

- Une température convenable y soit maintenue ;
- L'air soit dans un état tel qu'il préserve la santé des enfants et du personnel ;
- L'installation ne génère pas de risques (explosion, incendie, brûlures ...) ;
- La consommation d'énergie soit aussi réduite que possible.

D'un point de vue strictement thermique, la réglementation existante n'est pas applicable car la température de consigne du chauffage est inférieure à 12°C (pour les ateliers et hangars qui représentent la majorité des surfaces du projet).

Aucune exigence spécifique concernant les principes constructifs, les matériaux, les équipements techniques, les énergies et plus spécifiquement les énergies renouvelables n'est imposée. Les solutions ne seront retenues qu'après analyse d'une étude de faisabilité produite en phase APS justifiant des performances réelles et du retour sur investissement.

Des essais seront réalisés en phase réception par la maîtrise d'ouvrage afin de valider que les solutions techniques relatives aux économies d'énergie retenues en phase conception sont bien respectées.

Les objectifs à respecter concernant le chauffage sont les suivants :

- Température de consigne : voir fiche locaux ;
- Mode de chauffage sélectionné en fonction de la forme des locaux et de l'activité ;
- Montée en température rapide ;
- Le choix des émetteurs et leur position devront être optimisés selon le type de locaux de manière à rendre l'ambiance la plus confortable possible et l'entretien aisé.

Les objectifs à respecter concernant le confort d'été sont les suivants :

- Les couleurs des parois externes au bâti seront prioritairement avec des couleurs à fort facteur de réflexion (blanc, pastel, aluminium ...) ;
- Privilégier une bonne inertie thermique ;
- La maîtrise des apports solaires devra faire l'objet d'une attention particulière. Des protections solaires extérieures seront à étudier pour toute surface vitrée verticale orientée de nord-ouest à nord-est en passant par le sud.

Conformément au guide méthodologique de novembre 2015 portant sur les températures intérieures de chauffage des bâtiments du ministère de la défense les températures opératives intérieures seront conformes au tableau suivant :

TEMPERATURE INTERIEURE	T° en plage horaire d'occupation	Réduit de nuit	Réduit de week-end	Réduit longue durée (hors gel) ⁴
Bureaux, salles de formation, de réunion	19°C +/-1°C	16°C	12°C	8°C
Hall et circulations	18°C +/-1°C	16°C	12°C	8°C
Archives, stockage reprographie	16°C +/-1°C	16°C	12°C	8°C
Sanitaires	18°C +/-1°C	16°C	12°C	8°C
Douches, vestiaires	21°C +/-1°C	16°C	12°C	8°C
Lieux de convivialité (foyer, espaces de restauration)	19°C +/-1°C	16°C	12°C	8°C
Ateliers	15 à 18°C +/-1°C ⁵	12 à 16°C	10°C	8°C
Garages	Non chauffé (ou hors gel)			
Locaux techniques	-	8°C		
Locaux sensibles (serveurs, munitions, médical...)	Température technique selon équipements stockés			

2.7 QUALITE SANITAIRE DE L'EAU

Légionellose - Rappel : le risque de contracter une légionellose est associé à une fragilisation de l'état de santé du sujet. Ainsi, tout sujet immunodéprimé, insuffisant respiratoire, fragilisé, tabagique, alcoolique présente-t-il un risque supérieur d'être atteint par cette maladie. La température est un paramètre essentiel dans la lutte et la gestion du risque sanitaire représenté par les légionelles. La stagnation de l'eau peut être facilitée dans les réseaux d'Eau Chaude Sanitaire par la présence de bras morts, de faibles débits ou d'arrêt prolongé des installations. La corrosion des réseaux ainsi que la présence d'un niveau d'entartrage élevé fournissent un milieu nutritif aux légionelles, favorable à leur développement.

La contamination de l'homme se produit par inhalation de microgouttelettes de taille inférieure à 5µm. La transmission des légionelles dans l'air est rendue possible lorsque l'eau est pulvérisée ou impactée sur des surfaces ou lorsque l'air bouillonne dans l'eau. Les installations à risques sont, de ce fait :

- Les douches alimentées à partir d'une source de production centralisée des réseaux d'eau chaude sanitaires ;
- Les laveries et plonges batterie.

Les installations de production et de distribution des eaux de consommation devront être conçues de manière à supprimer les facteurs de développement. Le développement de ces bactéries est particulièrement favorisé par les facteurs suivants :

- Une température de l'eau comprise entre 20 et 45°C ;
- Une stagnation de l'eau ;
- Une corrosion et un entartrage très développés des canalisations.

Dans l'étude des solutions, prendre en compte la question de la production d'eau chaude en dehors de la période de chauffe :

- Soit la puissance de chauffage est modulante et permet un rendement de production efficace ;
- Soit passer en bi-énergie, à résistance électrique par exemple.

3. LES EXIGENCES SPÉCIFIQUES

3.1 ESPACES EXTERIEURS ET VRD

Voiries et parkings

Les voiries prévues dans le projet seront dimensionnées pour des véhicules de plus de 3,5 tonnes.

Les chaussées seront dépourvues d'obstacles en bordure béton au moins d'un côté, avec un profil à pente unique permettant une Gestion Intégrée des Eaux Pluviales (GIEP) par ruissèlement vers les espaces verts.

Les essais de portance (essai à la plaque) sont à réaliser.

Les voiries et parkings seront dotés de signalisation routière horizontale et verticale normalisée.

Signalétique extérieure

L'ensemble de la signalétique de sécurité ainsi que celle nécessaire à l'identification des accès aux différentes parties des bâtiments est compris dans le coût d'objectif.

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. Chaque panneau devra comporter un pictogramme.

Elle sera harmonisée avec la signalétique des autres bâtiments.

Éclairage des espaces extérieurs

Les voiries et cheminements piétons jouxtant les bâtiments réhabilités seront éclairés spécifiquement.

Réseaux

Réseaux divers

Les éléments de ce chapitre ne s'appliquent que pour les réseaux directement impactés par le projet.

Réseau d'alimentation

Les réseaux aériens sont proscrits. Tous les réseaux enterrés acheminent et livrent l'ensemble des fluides (eau, gaz, électricité, défense incendie, courant faible, chauffage, etc.), depuis les voiries existantes vers le bâtiment. À ce titre, ils devront être dotés des qualités techniques de base : étanchéité, anticorrosion, résistance mécanique, flexibilité ; avec une attention particulière aux réseaux dans lesquels de l'eau (froide ou chaude) transite, pour la profondeur hors gel et pour les points de pénétration dans les bâtiments (positionnement et continuité du dispositif hors gel).

Toutes les contraintes réglementaires et les exigences fonctionnelles devront être respectées, et notamment :

- Respect des profondeurs de fouilles avec grillages avertisseurs ;
- Écartement entre les réseaux ;
- Fourreaux et connexions avec les réseaux publics ;
- Positionnement des points de comptage ;
- Qualité sanitaire des réseaux ;
- Etc.

Les réseaux électriques courants forts passeront sous fourreaux en TPC rigide de diamètre 90 mm.

Les réseaux électriques courants faibles passeront sous fourreaux en TPC rigide de diamètre 42/45.

Le positionnement des réseaux, sous fourreaux, en fouille se feront sur lit de sable d'au moins 5 cm d'épaisseur.

Lorsqu'ils ne constituent pas un ensemble monobloc, ils sont maintenus en place à l'aide d'étriers ou de peignes suffisamment rigides ou de ruban adhésif armé, posés tous les 2 mètres.

Les fourreaux utilisés en extérieur (sous tranchée) devront posséder les caractéristiques techniques suivantes :

- Protection des câbles électriques et réseaux secs souterrains conforme à la norme NF EN 50086-2-4+A1 ;
- Gaine de couleur selon réseaux : Rouge : électricité et Verte : télécommunications.

Un grillage avertisseur de couleur normalisée (vert pour les « courants faibles » et rouge pour les « courants forts ») devra être positionné au-dessus de chacune des conduites contenant ces infrastructures, à 20 centimètres de la surface.

Dans les regards ou chambres de tirage, les fourreaux doivent être arasés au droit de la chambre, aiguillés et bouchonnés. L'étanchéité entre gaines et chambres doit être assurée.

L'aiguille devra être constituée d'un filin solide noué à chaque extrémité du fourreau. Dans chaque alvéole, il est important de mettre en place un fil de pré-aiguillage en nylon. Dans chaque chambre de tirage, le fil devra dépasser de 1 mètre et être fixé à l'intérieur de la chambre. Les fourreaux seront ensuite rebouchés.

Prévoir la pose de quelques fourreaux (aiguillés en attente) supplémentaires : le besoin doit être analysé et explicité, dans une optique de sobriété.

Les caniveaux techniques sont proscrits ; privilégier le cheminement des réseaux dans espaces verts non plantés (pelouses), non revêtus en enrobés (sablés ou gravillonnés), mais pas dans les chemins piétons d'accès à l'établissement.

Pour la protection incendie, le nombre et la répartition des poteaux incendie (hydrants) devront être strictement limités à ce qui est exigé par les Services de Secours. Leur débit devra faire l'objet d'essais et de mesures, en vue de l'atteinte de l'objectif requis par les Services de Secours.

La mise en place de réserves d'eau incendie, en substitution d'hydrants, devra être évitée, pour des raisons de coût de maintenance et de protection aux chutes.

Réseau d'évacuation :

Tous les réseaux enterrés acheminent l'ensemble des « déchets liquides » produits par le bâtiment et ses occupants (Eaux Usées, Eaux Vannes et Eaux Pluviales), depuis le bâtiment, vers les points d'exutoire, généralement situés sous le domaine public. À ce titre, ils devront être dotés des qualités techniques de base : étanchéité, résistance mécanique, flexibilité, accessibilité, maintenabilité.

Toutes les contraintes réglementaires et les exigences fonctionnelles devront être respectées, et notamment :

- Respect des débits nécessaires pour évacuer ;
- Respect des pentes d'écoulement, le minimum réglementaire ne devant pas être considéré comme un objectif à atteindre, mais à dépasser ;
- Respect des profondeurs de fouilles avec grillage avertisseur ;
- Écartement entre les réseaux ;
- Connexions avec les réseaux publics, jusqu'au pied du bâtiment ;
- Positionnement des points de curage à chaque changement de direction et à intervalle régulier ;
- Étanchéité et qualité sanitaire des réseaux ;
- Séparation des réseaux EU et EP jusqu'à la limite de propriété.

Les réseaux circulant sous terre-plein ou sous dallage porté sont proscrits. À défaut, ils devront être implantés de manière à réduire au maximum le linéaire non accessible, et sortir du bâtiment au plus court et sans changement de direction.

Les réseaux, et notamment leurs tampons, devront être d'accès aisé pour le nettoyage des réseaux (tampon en fonte ou autre), ainsi que les bacs à graisse, débourbeurs-dégraisseurs, séparateurs à hydrocarbure, cuves de stockage, etc. pour les opérations récurrentes d'entretien et de maintenance : à une distance inférieure à 50 m pour un camion (vidange, nettoyage, etc.). Le raccordement aux réseaux publics sera la règle. Le recours à des pompes de relevage, pour rejoindre le niveau du réseau public, est proscrit sauf cas de nécessité impérieuse compte tenu des installations existantes sur le site.

Les réseaux EU, EV et EP, existants ou créés à l'occasion du projet, et qui auront été utilisés pour les besoins du chantier, devront être exempts de tout résidu de chantier (laitances, polluants, gravats ou autres) ; leur hydrocurage pourra être exigé par le maître d'ouvrage, aux frais des entreprises, en cas de constat d'obstruction indiscutablement imputable au chantier.

Les réseaux d'évacuation EU d'équipements produisant des eaux bouillantes devront être en matériau résistant aux très hautes températures (fonte, PVCC T° > 100° ou autres).

Drainage : Prévoir un drainage systématique en périphérie des bâtiments, ainsi que dans les vides sanitaires ou galeries techniques qui risqueraient de servir de réceptacle aux Eaux Pluviales ou de ruissellement.

L'ensemble débourbeur - séparateur à hydrocarbures est de classe 1. Il doit être dimensionné en fonction des effluents à traiter et de la qualité des rejets à obtenir. Il doit être équipé d'un obturateur automatique, d'un filtre lamellaire et d'une alarme raccordable à la GTC. Il doit être recouvert d'une dalle de répartition permettant de rouler dessus. Dans les terrains humides ou inondables, il doit être lesté.

Pour les EU, le minimum de pente réglementaire ne doit pas être considéré comme un objectif à atteindre, mais à dépasser.

Réseau EP

Des réseaux d'eaux pluviales enterrées collectant 100% des descentes pluviales et les eaux de ruissellement seront créés dès lors qu'ils sont inexistantes ou discontinus. Ces travaux comprennent la reprise « propre » des revêtements de voirie.

Espaces verts et plantations

Les zones laissées libres suite à la démolition du bâtiment 158 et non traitées en voiries seront traitées comme des espaces verts. La fonction de base dévolue aux espaces verts est la rétention des EP. Ils seront positionnés à une altitude plus basse que les voiries.

Ils devront favoriser l'insertion dans le paysage naturel environnant et la lecture architecturale et fonctionnelle des bâtiments existants ou neufs. Ils devront être adaptés à l'usage et à la détente.

Toute plantation à proximité de réseaux et/ou voirie et/ou construction est proscrite (distance mini : 2,00 m).

Toute espèce de haute tige à feuillage caduc devra être implantée à une distance suffisante pour limiter au maximum, voire éviter :

- Que la chute automnale n'envahisse les toitures et n'obstrue leurs descentes d'Eaux Pluviales ;
- Que les mousses et lichens ne dégradent les revêtements de façades ;
- Les actions d'élagage en hauteur ;
- En cas de tempête, les risques de chutes de branches ou d'arbres sur les bâtiments ou sur le personnel.

Plantations

Sont proscrites les plantations :

- En contiguïté immédiate des façades (accès, verdissement, masques visuels, etc.), quelle que soit leur hauteur ;
- Les arbres à racines rampantes (peuplier, mimosa...) ;
- Les végétaux possédant des propriétés allergènes.

3.2 GROS ŒUVRE, CLOS ET COUVERT

Une étude géotechnique sera à réaliser par le maître d'ouvrage en phase DIAG/APS en fonction de la nature exacte des travaux envisagés.

Si nécessaire, le concepteur établira le cahier des charges de campagne de reconnaissance complémentaire.

Toutes les structures nouvellement créées devront être conçues, dimensionnées et réalisées dans le respect des règles de calcul en vigueur :

- Sécurité des constructions,
- Séismes,
- Thermique,
- Feu,
- Fondations superficielles,
- Plomberie.

Matériaux

Béton

- Veiller au respect de l'enrobage des fers en conditions normales, mais également aux conditions salines (jusqu'à 35km dans les terres, à compter du trait de côte), de manière à prévenir tout risque de corrosion des aciers (cadres notamment) par l'effet de carbonatation du béton,
- Veiller à une meilleure qualité de fabrication, uniformité des parements (ragréages proscrits),
- Privilégier la préfabrication (usine, plutôt que foraine, prémur, mur isolé), pour sa rapidité, efficacité de mise en œuvre (attention aux transports, manutentions et clavetage),
- Le coulé en place est à réserver aux ouvrages spécifiques ou unitaires (risque de rendu hétérogène).

Agglomérés de ciment

- Privilégier les parements bruts, autant que possible (à l'intérieur et dans des locaux secs), en veillant à la perfection des joints horizontaux et verticaux ; ils pourront être peints.

Acier

- La galvanisation à chaud est préconisée :
 - Pour les structures soumises aux intempéries ou situées en extérieur,
 - Pour les locaux accessibles au public,
- Pour toutes les parties inaccessibles, y compris pour les parties encoffrées
- La protection par peinture antirouille sur acier est tolérée pour toutes les parties visibles depuis des locaux non accessibles au public : locaux techniques, locaux d'entretien, galeries, etc.
- La peinture est proscrite sur acier galvanisé.

Fondations et structures

Toutes les structures nouvellement créées devront être conçues en cohérence et en continuité avec les nécessités :

- De la dilatation de tous les éléments porteurs (joints de dilatation et de fractionnement),
- Des règles sismiques.

Quel(s) que soi(en)t le(s) matériau(x) employé(s), veiller aux rupteurs de ponts thermiques, notamment en pieds de murs et liaisons planchers-murs et murs-toitures. Une concertation (synthèse) entre les corps d'état concernés (gros œuvre, façades, menuiseries extérieures, etc.) doit être réalisée pour en résoudre tous les détails techniques.

Les éléments de structure restant apparents, et situés sur des zones de passage ou de travail, et accessibles au public ou aux travailleurs, ne devront comporter aucun angle saillant, contondant, potentiellement blessant : angles chanfreinés ou arrondis impératifs.

Veiller à ce que les structures qui obéissent à des règles de stabilité au feu soient traitées en conséquence et restent toujours visibles (en évitant les obligations de plafonds ou planchers coupe-feu et/ou la détection incendie dans les plénums).

Le choix des fondations se fera toujours, à minima, en fonction des règles sismiques, neige et vents, et autres réglementations en vigueur, des caractéristiques des sols existants et du niveau des plus hautes eaux. Leur implantation ne devra pas générer de surcoût (porte-à-faux, reprises en sous-œuvre, etc.) ou remettre en cause des possibilités d'extension future des bâtiments.

Planchers

Les procédés de fabrication des planchers seront retenus en fonction de l'adaptation de leurs qualités propres, en veillant aux questions :

- De légèreté et de facilité de mise en œuvre (dalles préfabriquées, planchers bois),
- De respect des performances thermiques et acoustiques prescrites (poutrelles-hourdis) ; les hourdis terre cuite sont proscrits, les hourdis isolants sont admis, dès lors que le matériau isolant qui les compose est protégé de l'humidité, des chocs et des rongeurs,
- De pérennité des performances : solidité, stabilité à chaud, résistance au feu, aux ambiances humides, à l'humidité voire à l'eau.

En ce sens, les planchers tout bois sont proscrits, sauf si le concepteur apporte les preuves de la conformité du procédé proposé aux réglementations en vigueur et aux objectifs du programme : acoustiques, résistance et stabilité au feu, etc.

Une attention particulière sera portée aux planchers dont les charges d'exploitation seront élevées en comparaison avec les surfaces environnantes (implantation ponctuelle d'équipement particulier) : privilégier toutes les solutions permettant le regroupement ou l'homogénéisation des charges d'exploitation sur un même niveau. Pour éviter les « patchwork », les surcharges d'un même plateau ou d'un même ensemble structurel seront uniformisées selon le besoin du local le plus contraignant.

Quelles que soient les propositions techniques issues du calcul RT, les planchers bas (et ce, quelle que soit la conception de ces derniers) doivent impérativement être isolés thermiquement, et sur toute leur surface.

Les dallages portés sont autorisés.

Structure poteaux poutres

Toutes dispositions conceptuelles devront être prises pour :

- Faciliter le contrôle visuel permanent des éléments de structure,
- Éviter les oxydations non détectables,
- Permettre le maintien des performances dans le temps, et notamment en termes de stabilité à chaud et de résistance au feu des structures,
- Éviter les opérations de gros entretien ou de remises en état ultérieures.

Éviter les peintures, lasures, vernis et autres traitements de surface rapportés, au profit de matériaux choisis pour leurs qualités intrinsèques.

Dans le cas d'une structure poteaux-poutres à l'intérieur, les poteaux seront implantés au droit des cloisons, côté circulations et non côté salles de manière à en faciliter l'aménagement.

À l'exception des besoins du contreventement, la solution « voiles porteurs » ne devra être retenue que quand la solution « poteaux-poutres » n'est pas réalisable. Les voiles porteurs devront être de type « classique » : éviter les formes biaisées ou arrondies.

Couverture, auvent et casquettes

Les couvertures et leurs structures devront être conçues sans oublier leurs fonctions techniques premières :

- Solidité et stabilité,
- Étanchéité à l'eau,
- Protection thermique,
- Étanchéité à l'air,
- Protection acoustique,
- Éclairage naturel et qualité des vues sur l'extérieur, le cas échéant.

Les couvertures, auvents et casquettes, devront être conçus prioritairement pour répondre à leur objectif premier d'étanchéité à l'eau et de protection, notamment :

- Par la prescription de matériaux et systèmes de couverture appropriés aux conditions climatiques et aux contraintes des bâtiments et des usages,
- Par des formes simples, des pentes propices à l'évacuation des Eaux Pluviales vers l'extérieur des bâtiments
- Par la limitation des équipements techniques en toiture,
- Par des débords suffisants pour protéger les personnes et les façades des rejaillissements,
- Par une conduite et une surveillance de la mise en œuvre particulièrement ferme, motivée par le fait que 80 % des sinistres affectant les systèmes de couverture proviennent d'un défaut d'exécution.

Les couvertures devront être conçues en cohérence et en continuité avec les nécessités :

- De la dilatation des structures porteuses et autres éléments porteurs (joints de dilatation et de fractionnement),
- Des règles sismiques.

Les toitures « sans pente » ou à pente < 3 % sont proscrites.

Il est rappelé que les DTU précisent que la pente réelle in situ doit toujours rester supérieure à 1 %. À défaut de justification et en première approximation, ceci conduit à adopter en pratique une pente initiale de 3 %.

Charpente

Les charpentes seront renforcées et traitées conformément aux diagnostics réalisés et présents en annexe du présent programme.

Matériaux de couverture

Sauf avis contraire motivé du maître d'œuvre, le maître d'ouvrage souhaite la mise en place de panneaux sandwichs isolants de couverture.

Les systèmes qui ne seraient couverts que par une garantie contractuelle de 10 ans sont proscrits. Ce type de garantie ne peut être tolérée que :

- S'il complète la garantie décennale,
- Et si la durée totale de garantie est portée à 15 ans par plan d'assurance qualité ou équivalent, voire 20 ans,
- Et que l'attestation d'assurance et/ou le plan d'assurance qualité soient fournis,
- Et que l'ensemble fasse l'objet d'un contrat engageant le fabricant, le titulaire du marché et, le cas échéant le sous-traitant, et seulement s'il est de 1 niveau,
- Et que le tout devra figurer au DOE.

Si une solution autre que l'utilisation de panneaux sandwich était retenu, les retours d'expérience militent en faveur des toitures en pente utilisant des matériaux « traditionnels » (ardoise, tuile, zinc) ; ces matériaux et solutions (en petits éléments) sont à privilégier : ils présentent de nombreux avantages de durabilité, de longévité, de facilité de localisation des éventuelles fuites et de réparation ponctuelle ou de remaniage des toitures au fil du temps.

En ce qui concerne le zinc, malgré les avantages esthétiques des grands éléments de zinc à joints debout, les assemblages à tasseaux sont de loin plus exemplaires et avantageux en termes de longévité et, surtout, de facilité de reprise ou de modification ultérieures ; ce, principalement en raison de l'impossibilité de sertir du zinc de plus de 5 ans et des nombreux sinistres provoqués par la résurgence de têtes de pointes du voligeage.

Les toitures en grands éléments d'aluminium ou d'inox étamé-plombé assemblés à joints debout sont proscrites.

Lorsque des toitures comportent une mixité de techniques (par exemple, toiture-terrasse + shed + terrassons zinc de liaison) chacun des éléments devra être conçu et réalisé de manière à permettre son remplacement ou sa réparation ultérieure sans obligation de réfection complète de l'ensemble.

De manière à éviter toutes les salissures des façades, prévoir toutes les couvertines, coiffes, etc. fixées mécaniquement, posées en parfaite continuité et planéité ; (matériaux suivant le caractère des bâtiments), et avec un débord minimum de 20 mm.

Un soin particulier devra être apporté à la réalisation des joints de dilatation et/ou de fractionnement, en cohérence et continuité avec ceux des structures porteuses.

Les toitures « sans pente » ou à pente < 3 % sont proscrites.

Les matériaux et systèmes d'étanchéité de toiture devront être prescrits sur la base de solutions d'un bon niveau de qualité.

Une attention particulière devra être portée à la présence et à la continuité des équerres de renfort.

Les accidents de toitures seront limités à ce qui est strictement nécessaire. Les Eaux Pluviales seront rejetées au plus vite vers l'extérieur du bâtiment.

Les linéaires de faîtages, croupes, noues, rives et dalles seront réduits au strict nécessaire.

De manière générale, les ouvrages complexes sont proscrits :

- Les chéneaux encaissés,
- Les toitures en shed avec chéneau encaissé et verrière en pente (>15°),
- Les toitures sans pente,
- Les toitures inversées,
- Les verrières encaissées,
- Tous les dessins sujets à fuites, à complications, à difficultés d'accès, à surveillance ultérieure, etc.

Châssis de toit

Les éclairages ou châssis en toiture seront limités à ce qui est indispensable (éclairage naturel et désenfumage).

Ils seront conçus et réalisés pour être parfaitement adaptés à ces fonctions et ne pas générer de gênes à l'usage, de désordres ou de surcoûts : surchauffes (protections solaires), suréclairage (voilages ou films), encrassement prématuré (entretien), nuisances acoustiques (pluie et grêle), etc.

Les châssis de désenfumage seront exclusivement actionnés, tant pour l'ouverture que pour la refermeture, par système à cartouche de CO₂, et chaque manœuvre devra être livrée avec 2 cartouches en service et 2 cartouches de rechange ; les 4 cartouches étant mises en place ou fournies à l'établissement après essais, vérifications et réception.

Les manœuvres des châssis de désenfumage par câble ou asservies électriquement sont strictement proscrites.

Le choix des châssis, skydômes ou lanterneaux de désenfumage, comme moyen unique d'accéder en toiture est à proscrire, notamment en raison de leur manœuvre qui, dans la plupart des cas, est fragile (câble) ou coûteuse (à cartouches de CO₂). Les accès en toiture devront être conçus pour se faire par un châssis, ou une trappe, spécifique, correctement dimensionné et équipé, facilement accessible depuis l'intérieur, soit par une volée d'escalier jusqu'en toiture, soit par une échelle à crinoline.

Équipement en toitures

L'implantation d'équipements techniques (Centrales de Traitement d'air, caissons et gaines de ventilation, tourelles de ventilation ou de désenfumage, etc.) en toitures est proscrite, sauf lorsque l'équipement ne peut ou ne doit pas être positionné ailleurs (contraintes du règlement de sécurité, panneaux photovoltaïques, par exemple).

Lorsque leur implantation se justifie, ils devront être regroupés vers le point haut de la toiture, en privilégiant l'implantation des équipements techniques dans des édicules couverts (hors d'eau), situés à l'aplomb des réseaux intérieurs, accessibles depuis l'intérieur, et traités de manière à ne générer aucune gêne acoustique, visuelle ou architecturale, tant vis-à-vis des usagers que des tiers. Les édicules techniques devront être conçus pour faciliter l'accessibilité pour l'exploitation, la maintenance et le Gros Entretien Renouvellement des équipements qu'ils abritent.

Les éventuels panneaux photovoltaïques seront impérativement posés sur plots collés ou systèmes ne traversant pas le système de couverture ou d'étanchéité, et la structure porteuse devra être renforcée en conséquence.

Ces choix présentent une garantie pour la pérennité des équipements, et leur accessibilité en maintenance, et pour l'esthétique.

Évacuation EP

Sauf impossibilité technique majeure, les descentes E.P. intérieures sont proscrites.

Elles seront extérieures et en zinc de préférence, avec bouts droits en fonte sur les deux premiers mètres du bas, et regard visitable en pieds. Si elles devaient être implantées à l'intérieur, elles devraient transiter par des locaux humides (sanitaires ou douches) et, devraient être « silencieuses » et résister aux risques de chocs et de déboîtement : soit en fonte, soit en PVC « acoustique » et classées ESA5. Les descentes EP intérieures transitant par des « pièces sèches » sont proscrites.

Pour faciliter leur contrôle visuel, les trop-pleins seront placés à des endroits facilement visibles depuis l'extérieur, voire gênants à l'usage. Le niveau de débordement des trop-pleins devra impérativement être situé au-dessous du niveau susceptible de provoquer des désordres (dégâts des eaux).

Ils devront être correctement dimensionnés pour déborder aisément en toute circonstance.

Des crapaudines inox seront placées à chaque naissance.

Façades et menuiseries extérieures

Les façades et menuiseries extérieures devront être conçues sans oublier leurs fonctions techniques premières :

- Solidité et stabilité,
- Étanchéité à l'eau,
- Protections thermiques,
- Étanchéité à l'air,
- Protection acoustique,
- Éclairage naturel et qualité des vues sur l'extérieur,
- Facilité d'accès pour les opérations de maintenance.

En ce sens :

- Les performances des parois (vitrées ou opaques) devront a minima respecter les valeurs exigées par la réglementation thermique en vigueur,
- Le « manteau thermique » devra être homogène et conçu et réalisé pour assurer la continuité thermique de l'enveloppe et conserver ses performances dans le temps,
- Leurs formes simples et verticales, permettront un écoulement des eaux de ruissellement favorable à l'autolavabilité et à la bonne conservation des qualités techniques et esthétiques des bâtiments,
- Les apports solaires sont à utiliser avec précaution dans les locaux, car ils peuvent être une source considérable d'inconfort. Il convient donc de ne pas survivre les parois correspondantes au-delà de ce qui est strictement nécessaire à l'éclairage naturel (en quantité et en qualité).
- Le choix des systèmes d'isolation thermique, les liaisons maçonnerie-menuiserie, isolant-menuiseries et dormants-ouvrants, ainsi que l'allotissement devront limiter le nombre des intervenants et les interfaces entre entreprises pour garantir les résultats thermiques, acoustiques et d'étanchéité à l'eau et à l'air,
- Les ouvrages rapportés qu'ils aient une fonction esthétique ou technique ne devront altérer aucune des fonctions techniques premières évoquées plus haut, ni faire obstacle au confort visuel, à la lumière du jour ou aux vues sur l'extérieur.

Veiller à une « lisibilité » du bâtiment, notamment un repérage aisé de son entrée principale, et en général des portes d'accès au bâtiment.

Sont proscrits les obstacles à risque de chute et/ou de blessure :

- Équipements fixés en hauteur, mais trop bas (< 2,20 m),
- Équipements (souvent extérieurs : candélabres, potelets, plots, bordures, bancs, etc.) placés trop bas ou mal visibles (peu contrasté), où se heurtent des parties « dures » (tête, épaules, tibias, etc.),
- Arbres, arbustes, bacs à fleurs, etc.

Sont proscrits les éléments de structure ou de façade formant obstacle :

- Absence de repère visuel contrasté sur les poteaux et saillies, situées dans des zones de circulation ou de cheminement,
- Repères visuels sur les parties vitrées, à hauteur d'œil (assis en fauteuil et debout) et suffisamment contrastées visuellement.

Sont proscrits les seuils, ou différences de niveaux inutiles, pour faciliter l'accessibilité de tous. Cette observation s'applique aux seuils extérieurs, à l'intérieur des bâtiments, ainsi qu'aux aménagements extérieurs ; s'ils ne peuvent être évités, les signaler visuellement de manière suffisamment contrastée : bordurettes, bassins, gradins, etc.

Les façades devront être conçues en cohérence et en continuité avec les nécessités :

- De la dilatation des structures porteuses et autres éléments porteurs (joints de dilatation et de fractionnement),
- Des règles sismiques.

Façades

Les façades (enveloppe extérieure des bâtiments) ont vocation à être étanches et à conserver leurs qualités techniques et esthétiques dans le temps. En conséquence de quoi les dessins, modénatures, matériaux, bandeaux, appuis, soubassements, coiffes... des façades doivent :

- Être adaptés à leur orientation (pluie et ensoleillement) et à leur exposition (piétons, véhicules, chocs, graffitis...),
- Favoriser l'écoulement et le ruissellement des eaux de pluie en veillant à l'autolavabilité des parements (conception et matériaux),
- Éviter le vieillissement et l'encrassement préjudiciable à l'esthétique et à la bonne tenue dans le temps,
- Intégrer les problèmes posés par leur environnement végétal (risque d'obturation, entretien ultérieur), en prescrivant dès que c'est possible l'arrachage des végétations responsables et leur remplacement par des essences rampantes ou basses,
- Respecter les dispositions constructives en matière de sécurité incendie en vigueur, et notamment les questions de « C+D » de la manière la plus économique possible.

Les façades inclinées (vitrées ou non) sont proscrites, principalement en raison des difficultés globales (d'expérience) à obtenir leur étanchéité, mais aussi du fait de leur vieillissement accéléré :

- Au-delà d'un angle de 15° avec la verticale, elles doivent être conçues comme des châssis de toit ;
- Malgré cela, et d'expérience, dès que l'angle s'éloigne de 0° de la verticale, tous les risques sont cumulés :
 - Défauts immédiats d'étanchéité (menuiserie-maçonnerie, dormant-ouvrant, vitrage-feuillure, etc.),
 - Accentuation des apports solaires,
 - Encrassement des façades et des vitrages,
 - Condensation en sous-face,
 - Dysfonctionnement des fermetures, et des manœuvres,
 - Difficultés d'occultation, etc.

Enduits, peintures et parements

L'usage de matériaux bruts sera privilégié pour profiter de leurs qualités intrinsèques, en essayant d'éviter autant que possible les peintures, lasures, vernis et autres traitements de surface rapportés.

L'application d'un traitement anti-graffitis ou anti-rayure, sur toute partie accessible, est préconisée.

Les revêtements mis en œuvre seront obligatoirement couverts par la garantie décennale et ils seront prioritairement couverts par les DTU (solutions traditionnelles), plutôt que par des Avis Techniques.

Les systèmes couverts par une garantie contractuelle de 10 ans sont proscrits.

Lorsque des revêtements couverts par des Avis Techniques seront prescrits, ils le seront sur la base de solutions d'un bon niveau de qualité (de bonne gamme).

Les enduits minces organiques (type RPE) ou de type enduits décoratifs polychromes sont proscrits (trop de dégâts par encrassement et vieillissement prématuré et de contraintes).

Les enduits extérieurs maçonnés de type industriel teinté dans la masse sont proscrits (trop de dégâts par encrassement et vieillissement prématuré, mousses, spectres, fissures, etc....).

Pour limiter le lavage, le retrait et le développement des algues et mousses, prescrire des finitions talochées (revêtements serrés et fermés). Les finitions grattées ou grésées sont proscrites.

En raison des cas connus de mauvaise tenue esthétique dans le temps, d'entretien contraignant, de mauvaise tenue aux UV ou de surchauffe par rayonnement, les couleurs criardes ou foncées sont proscrites (réaction aux UV).

Toutes les parties accessibles « à hauteur d'homme » seront renforcées (résistance aux graffitis, aux rayures et aux chocs).
Toutes les grilles de ventilation basse, intérieures et extérieures, seront renforcées dès lors qu'elles seront situées à moins de 2,00 m du sol.
Les produits utilisés en peinture ou ravalement extérieur devront impérativement être en phase aqueuse ; les produits en phase solvant sont proscrits.

ITE

Sauf avis contraire motivé du maître d'œuvre, le maître d'ouvrage souhaite la mise en place d'un bardage double peau.
Si cette solution n'était pas retenue, les systèmes collés en polystyrène "mous" (fragilité, encrassement et peu durable) seraient proscrits.

Toutes les parties accessibles « à hauteur d'homme » seront renforcées (résistance aux graffitis, aux rayures et aux chocs).

Les matériaux d'isolation thermique des façades doivent :

- Être posés de manière à limiter au maximum les ponts thermiques,
- Être protégés des rongeurs,
- Ne pas aggraver l'acoustique dans les bâtiments, par le choix de matériaux à performances appropriées,
- Résister à l'humidité,
- Conserver dans le temps toutes leurs qualités d'isolation thermique et acoustique.

Menuiseries extérieures

Les vitrages devront être accessibles, sur leurs deux faces, depuis le sol intérieur des locaux, pour un nettoyage en sécurité et une maintenance facilités. Leur nettoyage via des coursives techniques sécurisées et facile d'accès est toléré. La performance des vitrages (thermique, acoustique, Facteur de Lumière du Jour, émissivité, autolavabilité, etc.) sera adaptée à l'orientation et à l'usage des locaux qu'ils éclairent, dans une recherche d'homogénéisation pour faciliter les renouvellements ultérieurs. Pour des raisons de coût et de faible pertinence au regard du climat de Bretagne, les triples vitrages seront proscrits.

L'intégration d'occultations ou de protections solaires à l'intérieur des vitrages est proscrite.

Prévoir des vitrages feuilletés sur toute porte extérieure.

Verre goutte d'eau, ou sablé, pour les locaux d'hygiène (WC, sanitaires, bains et douches).

La résistance thermique des menuiseries extérieures devra être la plus homogène possible.

Les allèges vitrées fixes (ou ouvrantes) sont proscrites.

Dans tous les cas, l'aluminium sera à rupture de ponts thermiques.

Pour les portes extérieures à grand trafic, il devra s'agir impérativement de profils soudés. Les profils collés sont proscrits.

Les menuiseries en métal sont à réserver aux portes extérieures à grand trafic ; il devra s'agir impérativement de profils soudés.

Le PVC est à éviter en général, sauf pour raisons d'harmonisation avec l'existant et pour certains tabliers de volets roulants, mais il est à proscrire impérativement pour les portes à grand trafic.

Les types de ferrage et de manœuvre prescrits devront être les plus aisés et les plus pérennes possibles, en tenant compte de l'usage intensif et/ou aux risques de mauvaises manœuvres auxquels ces ouvrages sont soumis quotidiennement.

Les dimensions des ouvrants, ainsi que la qualité et la solidité des ferrages et des manœuvres, devront respecter les préconisations des fabricants au regard des usages prévus.

Les ferrages et quincailleries en PVC ou en matières plastiques sont proscrits. Leur conception, leur résistance et leur durabilité seront adaptées à l'usage des locaux où ils sont implantés. En ce sens, les ferrages et quincailleries en inox, voire en aluminium sont préconisés.

Fenêtres

Les fenêtres battantes, ouvrant à la française, sont préconisées. Les fenêtres oscillo-battantes, en projection à l'italienne ou à soufflet sont proscrites, notamment en raison :

- De la dimension des ouvrants, très souvent incompatible avec les préconisations des fabricants au regard des usages prévus,
- De la fragilité des ferrages et des poignées, dont les systèmes anti-fausse manœuvre sont rapidement inopérants,
- Des risques de chute d'ouvrant, soit lors de leur maintenance, soit par vétusté.

Les fenêtres et baies coulissantes sont proscrites au regard de leur piètres performances acoustiques et d'étanchéité à l'air.

Les béquilles et poignées de manœuvre seront en alu, en inox ou en métal chromé et renforcées (type ERP).

À la verticale des sorties sans auvent ou casquette, les châssis vitrés seront fixes.

Portes extérieures

Les grandes ouvertures (ex : portes sectionnelles) intégreront une porte piétonne dépourvue de seuil susceptible d'empêcher une évacuation rapide et sûre lorsqu'une telle porte n'est pas déjà présente à proximité de ladite ouverture.

Les portes battantes, à un ou deux vantaux, sont préconisées.

Les portes coulissantes sont proscrites.

La largeur du vantail de service ne sera jamais inférieure à 0,90 m de passage libre, quel que soit son angle d'ouverture.

Les portes seront assemblées et ferrées en fonction du poids des ouvrants et de leur niveau de sollicitation.

Pour les portes extérieures à grand trafic :

- L'acier soudé, voire l'aluminium soudé, sera préféré à toute autre solution,
- La surface et la conception des vitrages seront les plus sobres possibles de manière à alléger au maximum les ouvrants et les rendre manœuvrables par tous ; souvent ouvertes, donnant sur des sas ou des circulations qui ne sont pas toujours chauffées. Dans la mesure du possible, les parties basses vitrées seront évitées, en raison du surpoids des ouvrants et de la fragilité des doubles-vitrages feuilletés.

Pour l'ensemble des portes intérieures et extérieures, ne prévoir que des poignées facilement préhensibles :

- Privilégier les béquilles « bec-de-cane » ou les « bâtons de maréchal » de petite dimension,
- Proscrire les « boutons »,
- Éviter les « bâtons de maréchal » ou les « profils noyés » toute hauteur : ils ne sont pas manœuvrables par toutes les personnes déficientes motrices.

Les poignées et/ou béquilles qui équipent le vantail de service seront contrastées visuellement, par rapport à la teinte générale de la menuiserie.

Prévoir des crémones ¼ de tour sur le vantail semi-fixe des portes ; les verrous en feuillures sont proscrits.

Cylindre européen sur toutes les portes extérieures en accord avec l'établissement, et sur organigramme.

Limitier l'usage des barres antipanique à ce qu'exigent le Règlement de Sécurité, le Contrôleur Technique ou les Services de Secours.

Les béquilles seront en alu, en inox ou en métal chromé et renforcées.

Des butées de portes sont à prévoir systématiquement sur support extérieur métallique, scellé ou fixé mécaniquement, avec butées souples amortissantes en partie basse et à hauteur de béquille.

Fermetures

Les volets roulants seront préférés à toute autre solution. Ils présentent l'avantage, dans nombre de cas, de répondre à une grande partie des objectifs de protection physique (lorsqu'ils sont fermés), de protection solaire extérieure, d'occultation partielle, de diminution de l'éblouissement et des rayons solaires directs sur le tableau ou sur le plan de travail. Leur motorisation n'est pas souhaitée pour les chambres.

Dès lors qu'ils sont prescrits, ils doivent :

- Comporter un tablier PVC double paroi, ou en aluminium double paroi isolée au-delà d'une largeur de 1,50 m,
- Être équipés de système anti-relevage ou cylindre à blocage automatique en fin de course, de tablier aluminium à lames ajourées de teinte assortie aux façades ou aux menuiseries, de coulisses posées le long de la menuiserie et de teinte assortie aux façades ou aux menuiseries, à diamètre d'enroulement limité, à coffre extérieur non débordant en façade ; pas de coulisses au nu extérieur des murs de façade,
- Respecter les préconisations du fabricant, notamment en matière de dimensions maxi.

Protections solaires

Bien distinguer :

- La protection extérieure contre les apports solaires (en fonction de l'exposition),
- La protection intérieure ou extérieure contre les rayons solaires directs sur le plan de travail (en fonction de l'exposition) ou pour éviter l'éblouissement,

Les protections solaires extérieures (par brise-soleil ou autres) doivent être prévues dès la conception des façades.

Les protections solaires devront être parfaitement adaptées à l'orientation (Sud, Est et Ouest) ; il convient de ne pas négliger les façades Nord-Ouest et Nord-Est qui connaissent des soleils rasants du soir et du matin, au printemps et à l'automne.

Les films solaires (autocollants, adhésifs, etc.) sont proscrits.

Les résilles métalliques et les tôles ajourées rigides sont tolérées sous réserve :

- De leur efficacité de protection (solaire et intrusion),
- De leur esthétique et de leur intégration architecturale,
- De leur résistance à la corrosion,
- Du maintien du Facteur Lumière du Jour et de la qualité des vues sur l'extérieur,
- De leur neutralité acoustique (isolement de façade, grêle, vents violents, etc.),
- De l'accessibilité des façades (sécurité, nettoyage et ravalement ultérieur) sans permettre l'escalade.

Les stores vénitiens (à lames horizontales), les stores américains (à lames verticales) et les volets roulants intérieurs sont proscrits.

L'intégration d'occultations ou de protections solaires à l'intérieur des vitrages est proscrite.

Les Brise Soleil Orientables et les protections extérieures textiles, type stores « screen », bannes, toiles tendues ou textiles (trop vulnérables et/ou trop chers dans l'ensemble) sont proscrits.

Entretien ménager

Les parties vitrées devront être en surfaces et en emplacements strictement nécessaires à l'éclairage naturel des locaux et au confort visuel ; et leur conception devra limiter et simplifier au maximum les opérations de nettoyage des vitres, sur leurs deux faces.

Le nettoyage des vitres, sur leurs deux faces, devra pouvoir être réalisé, au maximum possible :

- Depuis le sol intérieur des locaux,
- Sans risque ou complexité d'accès,
- En limitant l'usage de perches ou de moyens d'accès plus lourds,

En limitant au maximum les installations fixes dédiées au nettoyage des façades et/ou des vitres, l'obligation d'externalisation d'opérations complexes ou mécanisées.

3.3 SECOND ŒUVRE

Cloisons

Les ouvrages de cloisonnement figurent malheureusement à la meilleure place dans les pathologies et la sinistralité dans le bâtiment, les matériaux et systèmes de cloisonnement seront prioritairement couverts par les Normes et DTU (constitutifs du domaine « traditionnel »), plutôt que par des Avis Techniques.

En raison de l'ensemble des pathologies rencontrées (altération par l'humidité, dégradation par non-respect des règles, inadaptation des parements, fissuration par mise en compression, etc.), tous les cloisonnements intérieurs devront posséder les qualités techniques de base attendues, au regard :

- De l'usage des locaux,
- De la fonction des cloisons :
 - Délimitation de l'espace (cloisons de distribution ou cloisons séparatives),
 - Isolation thermique (pour les doublages et pour les séparations entre zones chauffées et zones non chauffées),
 - Isolation phonique (isolement aux bruits aériens, isolement de façades, qualités acoustiques du local, etc.),
 - Protection contre les risques d'incendie (résistance et réaction au feu),
 - Solidité (sismique, support d'équipements sanitaires, chauffage, signalétique, appareillage CFO/CFA, équipements)
 - Esthétique (formes, matériaux, texture, teintes),
 - Visibilité / opacité entre locaux,
 - Contribution éventuelle à l'éclairage naturel indirect,
- De l'exposition des locaux à l'humidité (hygrométrie, exposition à l'eau des parois et conditions d'entretien et de nettoyage), selon le classement des locaux
 - EA : locaux secs ou faiblement humides,
 - EB : locaux secs ou moyennement humides,
 - EB + privés : locaux humides à usage privé,
 - EB + collectifs : locaux humides à usage collectif,
 - EC : locaux très humides en ambiance non agressive.
- De la nature des matériaux mis en œuvre :
 - S1-S2 : Béton (courant, soigné),
 - S3 : Enduit ciment,
 - S4-S5 : Enduit plâtre,
 - S6-S7 : Plaque de plâtre (standard, H1,)
 - S8-S9-S10 : Carreau de plâtre (standard, hydrofugé, hydro plus),
 - S11-S12 : Carreau terre cuite (monté plâtre ou ciment),
 - S13-S14 : Bloc béton cellulaire nu (liant-colle base ciment ou plâtre),
- De la dimension des ouvrages à réaliser :
 - Hauteur maximale (sous rampant, prendre la hauteur moyenne),
 - Distance horizontale maximale entre raidisseurs,
 - Surface maximale entre les raidisseurs,
- De l'accrochage éventuel de charges lourdes (appareils sanitaires, mobiliers hauts, tableaux, etc.),
- D'incorporations éventuelles,
- De la durabilité attendue (résistance à l'humidité, aux projections d'eau, à l'usure, aux chocs, à l'arrachement, aux graffitis, etc.),

Tous les passages de câbles, y compris dans les locaux techniques et gaines techniques, entres locaux devront être soigneusement rebouchés au plâtre ou tout autre matériau ou système couvert par un procès-verbal de résistance au feu en cours de validité, et garantissant le degré coupe-feu, et/ou acoustique, requis : passe-câbles, sacs coupe-feu, panneaux préenduits, mortiers coupe-feu, mastics et mousses expansibles coupe-feu ou enduits intumescents pour câbles.

La prescription des types de cloisons, les qualités intrinsèques des matériaux, la planéité des supports et la qualité de mise en œuvre devront concourir au respect des qualités techniques de base précitées. La constitution des cloisonnements et des liaisons cloison/menuiserie devra, autant que nécessaire, être renforcée. À ce titre, veiller au respect des avis techniques ou des recommandations du fabricant pour les détails de montage des rails, montants, plaques, angles, etc. notamment en présence

d'exigences particulières acoustiques ou de solidité. Prévoir la protection des angles saillants, toute hauteur (cornières métalliques), dès lors que l'usage des locaux ou l'exposition au passage de ces angles le justifie.

Les cloisonnements en brique plâtrière peuvent être prescrits, sauf lorsque des performances acoustiques sont visées.

Éviter les cloisonnements en carreaux de plâtres.

Les équipements techniques de type grille de ventilation (ou autres) situés jusqu'à 2,00 m du sol seront de type renforcé.

Prévoir le renforcement des cloisons, neuves ou existantes, en fonction de l'implantation des éléments qui y seront fixés (supports écrans, horloges, tableaux, appareils sanitaires, rangements, etc....).

Les circulations seront suffisamment larges et dépourvues de rétrécissements préjudiciables à la circulation des personnes à mobilité réduite (quelles soient en fauteuil ou non) et aux déficients visuels et, suivant les cas, permettre le croisement de deux fauteuils ou, au moins, le croisement normal d'un fauteuil et d'une personne.

La résistance des parements au poinçonnement, aux chocs, coups et rayures devra être en adéquation avec l'usage et les éventuels passages de chariots ou de fauteuils roulants. Ils seront également protégés à hauteur ou aux angles des chocs et frottements prévisibles.

Sols

La prescription des types de sols, leurs classements (UPEC et autres), les qualités intrinsèques des matériaux, la planéité des supports et la qualité de mise en œuvre devront concourir au respect des qualités techniques de base (résistance usure, chocs, poinçonnement, feu, glissance).

Le classement UPEC préconisé pour chaque type de local est précisé dans la fiche par local.

Pour les carrelages collés :

- les produits d'accrochage, ragréages et colles utilisés seront strictement conformes aux avis techniques qui les régissent,
- les conditions de séchage seront strictement conformes aux avis techniques qui les régissent,
- les supports seront, préalablement et formellement, réceptionnés par le poseur.

Les matériaux, leur traitement de surface et leur mode de pose seront adaptés à l'usage des locaux, notamment :

- Anti-glissant voire antidérapant pour les douches,
- Résistant à l'encrassement pour les halls, circulations, escaliers, salles, etc,
- Résistant à l'humidité pour les locaux humides

À chaque changement de sols présentant un risque de soulèvement de matériau, une barre de seuil inox sera mise en place, en pose vissée, masquée par la porte fermée ; la pose collée est proscrite.

Prévoir des joints de dilation sans interstice susceptible de favoriser l'encrassement ou la stagnation d'eau de nettoyage.

Les revêtements de sols devront être conçus, et mis en œuvre, en cohérence et en continuité avec les nécessités de la dilatation des structures porteuses et autres éléments porteurs (joints de dilatation et de fractionnement).

Prévoir des tapis de sol extra-plats à chaque sortie sur l'extérieur.

Pièces humides :

Dans les pièces soumises à l'usage intensif de l'eau, les revêtements de sols seront étanches, ou posés sur étanchéité, et munis de bondes de sols (mais uniquement au rez-de-chaussée) avec très légères pentes. Le problème des plinthes sera traité avec soin : pas de contre-pentes ni pas de pentes trop fortes préjudiciables au confort d'usage et potentiellement dangereuses.

Les sols en carrelage seront préférés à tout autre type de revêtement.

Prévoir systématiquement une étanchéité sous carrelage, ou un sol formant lui-même étanchéité, avec joints époxy et surbords de 0,10 m de haut autour des pénétrations de fluides : cuisines, blocs-sanitaires (douches) et locaux à usage intensif de l'eau, situés sur sous-sol ou en étages. Une attention particulière sera portée à la protection des pieds d'huissières contre le pourrissement ou la corrosion (peinture étanche) et leur étanchéité avec le sol (joint polyuréthane d'étanchéité au pourtour).

Carrelage :

Le carrelage est préféré à tout autre type de revêtement, en privilégiant le grès cérame, uni, fin ou porphyré quel qu'en soit le format, en évitant les formats supérieurs à 50 x 50.

Le grès émaillé est proscrit.

Plinthes :

Prévoir systématiquement des plinthes de 100 mm de hauteur mini et de matériau assorti au revêtement de sol, sauf pour les locaux dont les parois seraient en pierre naturelle ou en béton laissé brut.

Les plinthes textiles ou plastiques sont proscrites, sauf système soudé à gorge en liaison avec un revêtement mural.

Plinthes à gorge dans tous les locaux humides.

Plafond

La prescription des plafonds, les qualités intrinsèques de l'ossature et des plaques, la planéité, la solidité des supports et la qualité de mise en œuvre devront concourir au respect des qualités techniques de base précitées.

À ce titre sont proscrits :

- Les plafonds courbes (ils complexifient le traitement acoustique),
- Les plafonds suspendus à ossature cachée (plaques et profils étant posés à l'avancement, quand une plaque est cassée son remplacement est impossible sans reprise complète de toute une zone : coûteux et inutile),
- Les traitements acoustiques, ou coupe-feu, de locaux recevant du public par projection de fibres (sauf chaufferies, parkings, locaux techniques et parties non accessibles au public). Les projections de fibres devront intégrer impérativement un fixateur,
- Les plaques de plafond utilisant des matériaux poreux : par pression/dépression, ils s'encrassent rapidement et vieillissent prématurément,
- Les plafonds suspendus en briques creuses,
- Les plafonds en toile tendue,
- Les plafonds en résilles (métalliques par exemple), avec luminaires en plénum.

Veiller à la cohérence, voire à l'uniformisation des hauteurs sous plafond, des matériaux, etc. de manière à faciliter l'entretien, la maintenance et les interventions ultérieures.

La conception des plafonds devra permettre, voire faciliter la fixation (solide, à la structure) des tringles pour voilages ou rideaux intérieurs de protection.

Les plafonds suspendus s'ils ne couvrent que partiellement la surface du local, devront être fermés par des rives de plafonds (en mélaminé qualité extérieure fixé sur tasseau non apparent et chant camouflé (par même profil que l'ossature du plafond). Les installations techniques transitant dans leurs plénums ne devront pas être cachés.

Les plénums devront être visitables aux endroits stratégiques par simple démontage ou trappe de visite de bonne dimension.

Les plafonds devront être conçus, et mis en œuvre, en cohérence et en continuité avec les nécessités :

- De la dilatation des structures porteuses et autres éléments porteurs (joints de dilatation et de fractionnement),
- Des règles sismiques.

Les plafonds (plaques et ossatures) seront choisis pour leur facilité :

- De remplacement des plaques, avec réutilisation de l'ossature (suspentes, rails et entretoises), sans démontage/remontage,
- D'intégration, et de dépose-repose de luminaires encastrés,
- De réfection salle par salle, sans destruction du support.

L'implantation de l'ossature, des plaques et de l'isolation (thermique ou acoustique) devra laisser une hauteur libre de plénum accessible de 20 cm minimum.

Les petits éléments seront préférés aux éléments de grandes dimensions et les éléments légers aux éléments lourds.

Les plaques de plafonds doivent pouvoir être déposées et reposées par un agent de maintenance, sans danger, sans aide et sans engin de manutention.

Les équipements techniques transitant ou implantés dans les plénums ne devront pas faire obstacle à la manipulation des plaques de plafonds là où elles doivent être démontables et remontables.

Les plafonds suspendus – plaques notamment – devront être facilement démontables et remontables, sans dégradation, dans toutes les zones où transitent des réseaux à visiter.

Ils seront ouvrants, dans des dimensions suffisantes et là où se situent les organes dont l'accès est nécessaire aux interventions ultérieures (exploitation-maintenance-réparation) : vannes, clapets coupe-feu, ventilo-convecteurs, disjoncteurs, vidanges, purgeurs, groupes de sécurité, ballons d'eau chaude, etc.

Un petit stock de chaque type de plaques sera remis à l'équipe de maintenance de l'établissement au moment des Opérations Préalables à la Réception (OPR).

Les matériaux d'origine devront être accessibles dans le négoce local, ou au moins à performances, formats et teintes équivalentes.

En cas de prescriptions acoustiques, les matériaux employés et leur implantation (hors d'atteinte) devront être compatibles avec le maintien de leurs performances, de leur intégrité et de leurs caractéristiques.

Menuiseries intérieures

Tous les portes, baies libres ou châssis intérieurs devront posséder les qualités techniques de base attendues, au regard de l'usage des locaux :

- Résistance et réaction au feu,
- Acoustique (isolement aux bruits aériens, isolement de façades, qualités acoustiques du local, etc.),

- Durabilité (résistance au déhanchement, à un usage intensif, à l'humidité, aux projections d'eau, aux chocs, à l'arrachement, aux graffitis, etc.),
- Accessibilité pour tous,
- Esthétique (formes, matériaux, texture, teintes),
- Thermique (pour les séparations entre zones chauffées et zones non chauffées),
- Visibilité / opacité entre locaux.

À ce titre :

- Les paumelles seront doublées en partie haute des portes et/ou de type « extra-renforcée », pour prévenir tout risque de déhanchement ultérieur ; tous les trous de vis des paumelles seront vissés, avec des vis de dimension appropriée,
- Les dormant et huisseries en bois tendre sont proscrites,
- Les portes à âme alvéolaire sont proscrites,
- Les béquilles seront en alu, en inox ou en métal chromé et renforcées (type ERP).
- Les ferme-portes à compas sont proscrits dans les toutes les zones recevant du public, au profit de ferme portes de type « coulissant » ou « à bras à coulisse »,
- Des ferme-portes de modèle plus économique sont préconisés pour toutes les locaux technique ou zones à usage exclusif des personnels ; ils sont soumis à moins de contraintes que ceux des autres zones,
- Privilégier les portes en stratifié beaucoup plus solides et d'aspect plus cossu (sauf pour les locaux techniques),
- Pour toutes les portes : butée de portes, au sol, en caoutchouc, avec douille centrale de fixation métallique ou tout autre système à fixation rigide (pas de butée tout caoutchouc),
- Prescrire des protections des bas de portes (côté « poussant » uniquement, mais huisseries comprises) dès lors que l'usage du local l'impose : circulations à grand passage, passage de fauteuil roulants (cf accessibilité) ou de chariots roulants,
- Les plinthes ou tablettes en médium (ou MDF ou dérivés du bois) sont proscrites, en raison de leur mauvaise résistance à l'humidité et de leur vieillissement prématuré,
- Les cimaises en médium sont tolérées.

Les menuiseries intérieures devront être conçues en cohérence et en continuité avec les nécessités :

- De la dilatation des structures porteuses et autres éléments porteurs (joints de dilatation et de fractionnement),
- Des règles sismiques.

Tous les bois utilisés doivent être traités de façon efficace : stabilisation de l'humidité, traitement fongicide et insecticide (produits certifiés CTB-P+). Ils doivent bénéficier des labels PEFC ou FSC.

Peintures et revêtements muraux

Le principe général retenu pour la majorité des revêtements muraux des locaux est la peinture lessivable sur toile de verre (voir fiche par local). Le tissage de la toile sera très serré et il ne devra pas avoir un aspect cloque afin de ne pas retenir les impuretés et être facilement lessivable. Le maître d'œuvre a toutefois toute latitude pour proposer un revêtement différent du moment qu'il permet un esthétisme, un entretien et une résistance dans le temps au-moins équivalent.

Les surfaces peintes réalisées satisfont aux tests définis par le Cahier du CSTB. Ils portent sur :

- Tests de chocs,
- Tests de frottement, abrasion,
- Tests de susceptibilité à l'eau,
- Tests de susceptibilité aux salissures.

La préparation des supports et l'application des couches de peinture doivent correspondre au moins à un revêtement de finition satinée très soignée. Pour certains locaux (locaux techniques par exemple), et en fonction de la préparation du support, il est possible d'avoir un revêtement mat.

L'état de finition des surfaces peintes doit être (suivant le DTU 59.1 et norme NF P 74-201-1) :

- Finition A : pour tous les murs des locaux sauf pour les locaux de finition B ou C.
- Finition B : pour les locaux techniques
- Finition C : le cas échéant, les locaux laissés en attente d'aménagement

Tous les ouvrages visibles devront être peints : locaux techniques, gaines techniques, placards, etc.

L'emploi systématique de peintures en phase aqueuse sans solvant avec pigments minéraux sans métaux lourds, types alkyde en émulsion phase aqueuse ou peintures minérales est préconisé.

L'écolabel européen sera exigé dans tous les cas, (sauf impossibilité pour certains types de peintures techniques).

L'ensemble des émissions de COV, formaldéhydes et CMR devra être connu pour au moins 75% des surfaces en contact avec l'air intérieur.

Sont proscrits, même labellisés :

- Les produits comportant plus de 2,5% de solvant organique,
- Les produits contenant des pigments à base de métaux lourds (Plomb, cadmium, chrome),
- Les produits contenant les éthers de glycol classés reprotoxiques de classe II.

Les valeurs suivantes seront respectées à minima :

- Contenance brute en COV < 30g/l

- COV / toutes parois : Émissions inférieures à 1000 µg/m³
- Formaldéhydes / sols : Émissions inférieures à 62.5 µg/m³
- Formaldéhydes / murs : Émissions inférieures à 125 µg/m³
- CMR 1 et 2 / toutes parois : Émissions inférieures à 5 µg/m³

Équipements divers

Les fiches par local 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 le maître d'œuvre puisse tenir compte des contraintes d'encombrement et des raccordements électriques, fluides ou évacuation.

Tous les autres éléments non mentionnés « hors projet » dans les fiches par local font partie du projet.

3.4 ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES

Dans chaque bâtiment, l'ensemble des réseaux de fluides sera équipé des compteurs nécessaires au déploiement de l'outil de suivi des fluides (OSF).

Électricité courant fort

Distribution

Sauf contrainte technique, il n'est pas prévu de remplacer la distribution électrique sauf dans les bureaux.

L'alimentation électrique se fera à partir du TGBT existant.

Réalisation des circuits

- Éclairage (prise de courant et alimentations électriques)
- Force motrice tenant compte des différents types d'alimentation Normal - Normal/secours
- Tableaux divisionnaires par secteurs

Pour les différents secteurs, il sera prévu un tableau divisionnaire regroupant tous les organes de protection, de coupure et de commande des circuits secondaires de distribution

Distributions secondaires

La répartition des armoires divisionnaires devra correspondre à l'architecture et au fonctionnement du projet : bâtiment, unités fonctionnelles, ... Chaque zone devra pouvoir être isolée électriquement individuellement pour la maintenance. Ces armoires seront placées dans des gaines techniques fermées ou dans des placards. Chaque armoire sera métallique avec porte pleine fermant par crémone à clef. Un châssis intérieur supportera l'ensemble de l'appareillage de coupure et de protection. La constitution de l'armoire devra permettre à l'utilisateur d'avoir accès, après ouverture de la porte, à tous les organes de commande ou de protection, sans risque de toucher une partie conductrice sous tension. Chaque appareillage sera repéré par une étiquette permettant l'identification, en clair, du circuit protégé ou commandé. Il sera prévu un schéma électrique placé dans une pochette plastique rigide fixée sur la porte de l'armoire. La légende du schéma correspondra strictement aux repérages portés sur les appareils.

Les distributions secondaires sont toutes issues des tableaux divisionnaires. Elles seront réalisées soit en câbles multiconducteurs, soit sous fourreau protecteur. Dans tous les cas, elles seront soit encastrées dans les murs et planchers sous fourreaux, soit dissimulées dans les faux-plafonds sur chemin de câbles et emprunteront au maximum les couloirs de circulations pour les parcours horizontaux entre le tableau et les points de distribution ou d'éclatement.

Des réserves en emplacement pour les chemins de câbles et les tableaux électriques sont à prévoir à hauteur de 30%.

Les tableaux secondaires seront accessibles sans transiter par un local.

Appareillage

Tout l'appareillage, commande d'éclairage, prises de courant, etc ..., sera du type encastré.

La répartition et le nombre de prises de courant sont indiqués dans les fiches par local.

Circuits d'éclairage

Éclairage normal

Réalisé exclusivement par des appareils Led de bon rendement (90 lumen/watt) dans les circulations et les différents locaux.

Les valeurs d'éclairement sont mentionnées dans les fiches par local.

L'éclairage de sécurité

Réalisé par des blocs autonomes d'éclairage de sécurité (en saillie ou en drapeau selon l'implantation), il assurera un éclairage permettant de circuler sans difficulté et de regagner les sorties. Il sera réalisé conformément au règlement de sécurité en vigueur.

Prises de courant

3 prises de courant par poste de travail.

Électricité courants faibles

Informatique - téléphonie

Les baies de brassage existantes sont à conserver.

La téléphonie sera de type IP via RJ 45.

Wifi

Sans objet

Anti-intrusion

Sans objet

Contrôle d'accès

Le système de contrôle d'accès existant est à conserver.

Visiophonie

Sans objet

Vidéo-surveillance

Sans objet

Alarme incendie

A ce stade de l'opération, il est prévu uniquement la mise en œuvre d'équipement d'alarme de type 4 conformément à la réglementation en vigueur pour un bâtiment soumis au code du travail.

Toutefois, vu les grandes dimensions de certains locaux, il pourrait être envisagé un équipement d'alarme différent, permettant notamment d'obtenir une précision de l'emplacement d'un sinistre lors de l'activation d'un déclencheur manuel d'alarme.

Chauffage – Ventilation

Chauffage

À ce stade, il n'est pas prévu de remplacement global des installations de chauffage dans le cadre du projet. Néanmoins, les chaudières des bâtiments 159 et 162 seront remplacées et redimensionnées en prenant en compte la rénovation thermique des bâtiments et en veillant à limiter le nombre d'équipements (4 chaufferies actuellement).

De même, les convecteurs électriques seront remplacés par des radiateurs électriques modernes (à inertie et détecteurs de présence).

L'énergie et les moyens de production nécessaires pour le chauffage, la ventilation et l'ECS seront choisis en fonction des performances réelles, du retour sur investissement et des avantages en termes de coût global.

Les objectifs à respecter concernant le chauffage sont les suivants :

- Conformité à la réglementation thermique
- Température de consigne : voir fiche par local
- Mode de chauffage sélectionné en fonction de la forme des locaux et de l'activité.
- Montée en température rapide
- Le choix des émetteurs et leur position devront être optimisés selon le type de locaux de manière à rendre l'ambiance la plus confortable possible et l'entretien aisé
- Limiter les risques pour les usagers

Les systèmes de régulation du chauffage et la ventilation seront pilotés simplement par zone en fonction de l'orientation des façades et du niveau d'occupation. Aucune régulation ne devra être accessible en dehors de la GTB. Une formation du personnel d'entretien devra être prévue dans le CCTP travaux.

Les températures de consignes sont généralement de 20°C (voir fiches par local), mais la puissance de l'équipement devra être calculée sur la base de températures de consignes à 21°C.

Renouvellement d'air

La reprise de l'ensemble des fissures ainsi que de la toiture / charpente / isolation toiture va fortement améliorer la perméabilité à l'air du bâtiment. Il est donc nécessaire de bien prendre en compte le dimensionnement de la ventilation mécanique et/ou naturelle des locaux qui devra être plus performante vis-à-vis de la réglementation (code du travail, RT existant, Écoconception EnR).

Plomberie – sanitaires

Réseau eau froide - eau chaude sanitaire

D'une manière générale les canalisations d'alimentation en eau froide et eau chaude seront soit en cuivre soit en multicouche avec toutes sujétions de dilatation (lyres de dilatation).

Elles devront permettre d'assurer un bouclage de l'installation.

En ce qui concerne la qualité de l'eau, les réseaux seront conformes aux normes de distribution d'eau potable et la dureté de l'eau ne nuira pas à la bonne tenue dans le temps des canalisations (Décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles). Le réseau comprendra un robinet de prélèvement pour les analyses.

La température maximale de l'eau chaude sanitaire devra être au maximum à 50°C aux points de puisage.

L'installation sera conforme à l'additif n° 5 du D.T.U. 60-1 Calorifuge sur toutes les canalisations eau froide et eau chaude

L'architecture du réseau devra éviter les trop grandes longueurs et bannir les bras morts.

Réseaux eaux vannes et eaux usées

Raccordement sur les réseaux existants

Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires seront en « porcelaine » vitrifiée blanche et devront permettre un entretien facile.

Les cuvettes seront sur pieds (pas de cuvettes suspendues).

Les appareils seront commandés par des robinets d'arrêt permettant de les isoler à partir des placards techniques.

Robinetterie

La robinetterie sera de toute première qualité, garantie 5 ans, en laiton usiné dans la masse, chromé sur nickel avec têtes interchangeables. Elle sera équipée de limiteur de température.

Tout dispositif facilitant le nettoyage, tel que robinetterie murale ou appareils suspendus est souhaitable ainsi qu'une alimentation encastrée.

Accessoires divers

L'ensemble des accessoires devra être choisi pour sa robustesse. Aucun équipement ne devra représenter un danger (angle saillant etc...) pour les résidents.

Seront prévus les distributeurs de papier hygiénique/savons, les abattants, les barres d'appui, etc ...

Tous les équipements seront fixés de préférence sur des éléments maçonnés ou dans des cloisons en plaque de plâtre cartonnée équipées de renforts.

Réseau incendie

Sans objet