



Construction du nouveau Centre technique communautaire de Meulan

Programme technique

LIVRE 2

26 octobre 2022

rédacteur : II

V0 R1



Sommaire

PRINCIPES GENERAUX	4
CLASSEMENT DE L'ENSEMBLE IMMOBILIER	5
HIERARCHISATION DES ACCES	5
L'accès du personnel	5
L'accès logistique	5
Les accès aux personnes à mobilité réduite	5
Sorties de secours	6
STRUCTURE.....	6
Exigences générales	6
Surcharges d'exploitation	6
Façades	7
Hauteur sous plafond	8
Exigences particulières	8
ÉCLAIRAGE	8
Éclairage naturel	8
Éclairage artificiel	10
ACOUSTIQUE.....	13
Objectifs	13
Documents de référence	13
ISOLATION THERMIQUE ET TRAITEMENT DE L'AIR	16
EAU CHAUDE SANITAIRE	18
COURANTS FORTS ET COURANTS FAIBLES	18
Les câbles	18
Les gaines	19
Courants forts	19
Densité de distribution	19
Courants faibles	20
NIVEAU GENERAL DES PRESTATIONS DE FINITION	22
Généralités	22
Les murs et le cloisonnement	22
Menuiseries intérieures	23
MAINTENABILITE.....	24
Généralités	24
Conditions de la maintenabilité	24
Fiabilité et disponibilité	24
LIMITES DE PRESTATIONS	26

Ce livre 2 est le programme technique détaillé de l'opération, en complément du livre 1 dévolu au programme fonctionnel du futur Centre Technique Communautaire de Meulan. Ce présent document résume les diverses considérations techniques de cette opération. Il explique les besoins et contraintes du maître d'ouvrage commun à chacun des locaux ou à des groupes de locaux.

Il ne s'agit pas d'imposer des choix aux concepteurs mais de définir les niveaux d'exigences techniques et d'équipement du maître d'ouvrage. Ces besoins sont donc exprimés, dans la mesure du possible, sous forme d'obligation de résultats et non de moyens. Les solutions décrites sont des exemples et non des freins à l'imagination des concepteurs, qui sont libres d'atteindre le résultat recherché par d'autres moyens.

Dans ce programme technique détaillé, il n'est pas fait référence à la réglementation générale (par exemple celle relative à la construction, la sécurité, l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite, au code du travail, au Règlement Sanitaire Départemental) à laquelle les concepteurs doivent se conformer.

Dans le cas où les concepteurs constateraient une différence entre les performances générales et les diverses réglementations applicables en vigueur (notamment en termes de sécurité incendie), la performance la plus contraignante serait à prendre en compte.

Meulan, le 1^{er} Septembre 2022

Principes généraux

Classement de l'ensemble immobilier

Le Centre technique ne reçoit pas de public et est, à ce titre, assujéti au seul droit du travail.

Si des voiries publiques sont incluses dans le cadre du projet, le Centre pourrait être soumis à la réglementation ERP, de 4e catégorie (moins de 301 personnes).

Hiérarchisation des accès

L'accès du personnel

L'accès du personnel correspond à une entrée avec contrôle des accès par code ou badge et interphone, et ce pendant les heures ouvrables du bâtiment. Il est prévu pour accueillir les véhicules du personnel et les véhicules professionnels du Centre technique.

L'accès logistique

L'accès logistique concerne l'accès pour les dessertes stockages et matériel notamment. L'accès logistique est également un accès des véhicules professionnels lourds et spécifiques. Le procédé privilégié de filtre est de préférence un système d'interphone. L'accès est commun pour VL & PL.

Les accès aux personnes à mobilité réduite

L'accessibilité de tous les locaux doit être assurée aux personnes à mobilité réduite. Il est à noter que ces aménagements ne concernent pas uniquement les handicapés moteurs et sensoriels, mais plus généralement toute personne gênée, même momentanément, dans ses déplacements.

Si des accès sont aménagés à des niveaux différents du sol naturel, une rampe ou un élévateur devront être installés. Cet élévateur sera muni d'un interphone qui, relié à l'accueil et au secrétariat, permettra de demander son fonctionnement. La forme et les matériaux utilisés assureront une insertion la plus discrète possible de cet équipement à la façade du bâtiment.

Les abords du bâtiment comportent un cheminement praticable pour des fauteuils.

Tous les locaux intérieurs et les circulations seront accessibles aux handicapés moteurs.
Aucun ascenseur n'est programmé dans le cadre de l'opération.

Les circulations et les passages auront une largeur minimale de 1,2 m (si possible dans l'existant), les portes de 90 cm. Les potentielles rampes seront en pente douce inférieure à 5 %.

Sorties de secours

Les sorties de secours nécessaires sont localisées de telle façon que le personnel ne soit pas tenté de les utiliser dans ses déplacements quotidiens, plutôt que de passer par le sas d'accès.

Structure

Exigences générales

Trame et évolution

Les solutions structurelles proposeront une approche favorisant la souplesse et l'ergonomie des espaces de travail.

On veillera en particulier à limiter les impacts des poteaux et des poutres dans les espaces de travail ou dans les grands volumes.

Cette préconisation devra s'adapter avec la structure existante des bâtiments réhabilités. En effet les quatre ensembles bâtis existants (Bureaux, vestiaire, hangar & extension hangar) ont déjà leur propre réalité structurelle qui s'imposera aux projets des équipes de Maîtrise d'œuvre.

Néanmoins toute intervention structurelle de la part des concepteurs devra favoriser la souplesse et l'ergonomie des espaces réhabilités.

Points porteurs

L'approche en termes de structure devra être cohérente avec la destination des espaces et les volumes nécessaires. Il sera bien évident que, dans la partie destinée aux stockages, les concepteurs chercheront à limiter le nombre de points porteurs et leur impact dans les espaces.

Surcharges d'exploitation

Principes généraux

Les charges admissibles des planchers du bâtiment devront être vérifiées au regard de la structure actuelle et du projet de l'équipe de maîtrise d'œuvre. Il est ainsi demandé au concepteur d'effectuer les mesures nécessaires aux calculs de charges en fonction du type de mobilier et des aménagements proposés.

On cherche des cohérences de structure qui soient en rapport avec l'architecture du bâtiment et qui permettent la meilleure flexibilité par grands ensembles fonctionnels :

- les espaces de stockage ;
- les espaces de stationnement ;
- les espaces tertiaires et les locaux du personnel.

Spécificités pour les espaces tertiaires de l'administration

Les bureaux et les locaux du bâtiment de l'administration et des locaux du personnel autres locaux observent une charge de 250 kg/m².

Spécificités pour les stationnements

Compte tenu des véhicules hébergés, Les charges au sols sont respectivement de 250 kg / m² pour les véhicules légers et de 500 kg/m² pour les véhicules lourds.

Spécificités pour les espaces de stockage intérieurs

Les armoires reposent au sol par l'intermédiaire de semelles fixées sous les pieds des échelles et des montants. Ces semelles ont obligatoirement des dimensions restreintes, de l'ordre de 200 à 300 centimètres carrés. Les pressions au sol se situent ainsi souvent entre 20 et 40 daN par centimètre carré.

Dans un objectif d'évolution des types de stockage et de l'organisation générale des stockages intérieurs, les charges au sol de tous les stockages intérieurs sont portées à 1 000 kg par m².

Façades

Isolation thermique

Le maître d'ouvrage souhaite que ce bâtiment présente une isolation renforcée compatible avec le décret tertiaire 2050 pour tous les bâtiments hébergeant du personnel (excepté le bâtiment Hangar par conséquent). Il a été choisi de privilégier une approche statique sur la base d'une excellente inertie du bâtiment.

La Maîtrise d'Ouvrage souhaite ainsi réduire les déperditions de l'enveloppe et diminuer les consommations de chauffage et améliorer le confort thermique par suppression de l'effet parois froides. Ainsi l'installation d'une isolation thermique extérieure sous bardage avec un isolant possédant un R de 5.00m².K/W est préconisé.

Afin de limiter au maximum les ponts thermiques au niveau des fenêtres, le remplacement des menuiseries doit être réalisé en même temps que l'isolation par l'extérieur. Les menuiseries devront être positionnées au nu extérieur.

La mise en place de retours d'isolant sur les fenêtres aura pour conséquence de diminuer la surface claire des menuiseries.

Le remplacement des surfaces vitrées existantes est réalisé avec des menuiseries possédant un double-vitrage peu émissif avec remplissage argon, respectant une performance thermique de $U_w = 1,30 \text{ W/m}^2.K$.

Il est impératif de réaliser une parfaite étanchéité à l'air en périphérie de la fenêtre afin de ne pas altérer le confort des occupants.

La réalisation conjointe du remplacement des menuiseries avec la pose de l'isolation des murs permet de limiter les ponts thermiques au niveau des cadres de menuiserie et améliore l'étanchéité à l'air.

Le remplacement des menuiseries rend indispensable de rénover le système de ventilation du bâtiment car les nouvelles fenêtres seront étanches à l'air.

Durabilité

Les revêtements extérieurs des façades devront posséder une durabilité minimale de 15 ans sans entretien avec des caractéristiques de type autolavables et inaltérables.

La résistance des matériaux de façade sera conçue pour que le premier ravalement lourd n'intervienne qu'après une trentaine d'années.

Tous les éléments en métal seront traités anti-corrosion avec une durabilité minimale de 15 ans sans entretien.

Les parties exposées de la façade seront traitées anti-graffiti.

Hauteur sous plafond

Spécificités pour le bâtiment de l'administration et des locaux du personnel

On veillera à conserver des volumes minimaux dans les espaces tertiaires et dans les salles de réunion, en particulier pour le passage des gaines et des fluides techniques en gaines rondes (0,5 m au minimum).

Les équipes de conception feront bien entendu avec les hauteurs existantes des bâtiments.

Spécificités pour les espaces de stockage

Des hauteurs importantes seront conservées dans les espaces de stockage sous hangar, afin de pouvoir y loger des éléments de grandes dimensions au besoin (réverbères, panneaux, etc.).

Exigences particulières

Des réservations seront mises en place dans les planchers de manière à permettre l'exécution de joints de dilatation au sol sans surépaisseur par rapport au niveau du sol fini, pour éviter les chocs au passage des chariots logistiques.

Éclairage

Éclairage naturel

Principes généraux

QUALITE DE L'ECLAIRAGE

L'ambiance lumineuse produite par l'éclairage naturel a un rôle physiologique, psychologique, esthétique et symbolique. Elle permettra aux usagers de rester en contact physique avec l'extérieur.

Il sera obligatoire que tous les locaux dans lesquels se dérouleront des activités prolongées soient pourvus de fenêtres à la hauteur des yeux, avec vue sur l'extérieur (en respect du Code du travail).

Les espaces de circulation sont aussi des espaces de communication et de détente. Il convient de prévoir leur éclairage naturel, autant par souci d'économie d'exploitation que pour la qualité de leur usage.

Tous les espaces de travail administratif seront éclairés naturellement. Des vitres coupe-feu 1/2 heure seront prévues pour les locaux attenants à des pièces à risque.

MENUISERIES

Pour les ouvrants situés en façade, il est préconisé des fenêtres en bois ou bois-aluminium avec double vitrage peu émissif de type oscillo-verrouillées. L'ouverture oscillante sera limitée à 15 °. Elles seront manœuvrables par les usagers. Le "pas" de volumes ouvrants permettra un nettoyage de l'ensemble des volumes vitrés depuis l'intérieur. Pour les ouvrants situés en toiture, les concepteurs veilleront à proposer des solutions d'accès pour la maintenance des deux côtés des surfaces vitrées.

Les menuiseries extérieures devront être conçues pour limiter à leur minimum les servitudes d'entretien par utilisation de matériaux inaltérables.

Toutes les dispositions contre le vol devront être prises concernant les fenêtres accessibles depuis l'extérieur (hauteur et ouverture, y compris dans les sanitaires).

Les menuiseries sur l'ensemble des rez-de-chaussée (exposés au contact des espaces extérieurs) seront adaptées pour supporter des vitrages anti-effraction et ne seront ouvrables que sur des volumes réduits (on peut assurer la protection anti-effraction et solaire par des volets).

Les fenêtres des locaux où l'intimité sera à préserver seront équipées de vitrage translucide ou intégrant un store orientable lorsqu'il y aura un vis-à-vis avec d'autres locaux. Les performances thermiques à atteindre pour les vitrages, et le nombre de vitrage (simple, double voire triple) sont très importants pour garantir une conformité de l'équipement avec le décret tertiaire 2050. L'attention du concepteur est donc attirée sur le choix des vitrages afin de garantir une inertie thermique pour l'ensemble du bâti.

Les vitrages auront un facteur de transmission lumineuse très performant.

OCCULTATION ET PROTECTION SOLAIRE

Les éléments d'occultation et de protection solaire devront présenter les caractéristiques suivantes :

- simplicité et facilité de manœuvre ;
- robustesse et bonne garantie dans le temps (10 ans) ;
- facilité d'entretien ;
- étanchéité des châssis.

Les stores seront de préférence intégrés en pare close de la fenêtre. Ils seront motorisés et commandés par interrupteur. Le recours à des volets est à envisager.

L'efficacité des systèmes de protection solaire dépend de l'angle d'incidence des rayons sur la façade. Les menuiseries bois ou à rupture de pont thermique sont incontournables. Tous les locaux couramment occupés et situés sur les façades Est, Sud et Ouest seront équipés de protections solaires.

Dans tous les cas, les protections solaires devront répondre aux exigences suivantes :

- leur géométrie permettra de limiter, voire stopper, le rayonnement solaire direct, tout en laissant passer le rayonnement diffus ;
- les matériaux utilisés et les détails de mise en œuvre assureront la résistance aux intempéries et auront une bonne tenue dans le temps ;
- la configuration facilitera leur nettoyage et le nettoyage des façades et des vitrages.

Il faut noter que les vitrages avec des facteurs solaires même très performants ne suffisent pas à eux seuls pour assurer une protection solaire acceptable dans les pièces de travail. Cette solution ne peut être envisagée que pour les espaces de circulation.

Spécificités pour le bâtiment de l'administration et des locaux du personnel

Tous les bureaux profitent de vues vers l'extérieur par des ouvrants situés à hauteur d'œil d'une personne assise à son poste de travail.

L'espace de détente profite également de larges ouvertures vers l'extérieur pour permettre aux agents de profiter de pauses agréables au moment du déjeuner.

En salle de réunion, la lumière naturelle n'est pas réglementaire (il ne s'agit pas d'un local de travail à occupation permanente) mais serait bienvenue afin de participer aux économies d'énergie.

Spécificités pour les stockages

Les espaces de stockage intérieur seront, dans la mesure du possible, éclairés en premier ou second jour.

Éclairage artificiel

Exigences générales

L'éclairage constitue un des facteurs déterminants de la qualité de l'ambiance lumineuse et du confort apportés à l'utilisateur dans sa pratique d'un équipement. Il constitue également un axe de réflexion non négligeable dans la recherche d'économies d'énergie.

L'éclairage artificiel sera commandé par des détecteurs de présence et de luminosité.

Les solutions retenues, tant pour ce qui concerne les sources que pour ce qui touche aux commandes d'éclairage et à la régulation des flux d'éclairement, devront proposer une synthèse de ces deux approches.

L'utilisation généralisée d'écrans informatiques fera préférer un éclairage de type basse luminance.

Des sources à faible coût de fonctionnement et des sources plus chaudes ($TK < 3\,300\text{ °K}$) pourront être associées afin de répondre à l'exigence de modération des coûts de fonctionnement et de qualité de l'éclairage pour ce qui concerne les grands volumes et les espaces importants.

L'indice de rendu des couleurs recherché sera de 90.

Un autre élément déterminant dans la recherche de qualité et de confort sera de veiller dans les espaces de grande surface et dans les circulations à l'uniformité du niveau d'éclairage. Les variations de l'éclairage imposent à l'œil des accommodements qui génèrent des fatigues oculaires. Le coefficient d'uniformité sera de 80 %.

Afin de souscrire à la volonté de bonne maintenance du site, il est demandé de porter attention aux sources d'éclairage afin de réduire le nombre de modèles utilisés. Le système économe LED sera recherché, avec des systèmes pavés LED à plaques diffusantes.

Le pilotage de l'éclairage se fera par un interrupteur dans les pièces occupées de manière continue, avec la mise en place d'une gradation en fonction des apports de lumière naturelle.

Le choix des appareils d'éclairage prendra en compte la production de nuisances sonores des appareils en régime stabilisé de fonctionnement afin de respecter les préconisations acoustiques liées aux équipements.

L'intensité lumineuse est exprimée en Lux. Les niveaux demandés seront atteints dans une fourchette variant de + 10 % à - 5 %.

Le fonctionnement sera commandé par des détecteurs de présence et de luminosité).

Spécificités pour le bâtiment de l'administration et des locaux du personnel

BUREAUX

Dans les bureaux, les éclairages s'effectueront par zones parallèles à la façade. Le niveau général d'éclairage, à 75 cm du sol et après vieillissement des sources, sera de 300 lux dans l'ensemble des espaces de travail. Des éclairages complémentaires de 150 Lux sont apportés sur les plans de travail (avec détecteur).

Chaque espace clos pourra commander individuellement son allumage, y compris la ligne d'appareils proche de la façade.

On recourra à des commandes d'allumage par interrupteur et détecteur.

VESTIAIRES ET SANITAIRES

Dans les vestiaires et les sanitaires, les éclairages seront commandés par des détecteurs de présence, temporisables à la demande.

Pour les espaces relevant de cette catégorie, on se reportera aux fiches techniques, les spécifications s'appliquant à chaque local.

Spécificités pour les stockages

Dans les espaces de stockage, les commandes d'éclairage seront automatiques avec allumage sur détection de mouvements en dehors des horaires de travail. Sur la plage horaire de la journée l'éclairage est géré par interrupteur classique et coupure après une inoccupation de plus de 15 minutes.

Un éclairage par zone sera prévu afin de pouvoir éclairer uniquement certains secteurs et participer ainsi aux économies d'énergie.

Les luminaires seront notamment implantés par lignes parallèles à la façade. Ainsi, en période diurne, il sera possible d'allumer uniquement les zones en fond de local de stockage, et de profiter de la lumière naturelle dans les zones situées près des fenêtres.

Les appareils d'éclairage seront installés le long des allées de circulation de façon à optimiser leur rendement et leur qualité pour les utilisateurs.

L'ensemble des sources d'éclairage sera protégé contre les chocs.

Le niveau général d'éclairage, à 100 cm du sol et après vieillissement des sources, sera de 250 lux dans l'ensemble des espaces de stockage.

Autres espaces

CIRCULATIONS

L'éclairage des circulations fera l'objet d'un circuit autonome qui sera commandé comme tel. Les types d'éclairage attendus assureront :

- une ambiance générale (niveau de 150 Lux) ;
- un balisage de sécurité sur circuit indépendant.

On aura recours à des commandes d'allumage par détecteur de présence, pour assurer des économies d'énergie.

ESPACES EXTERIEURS

Un éclairage extérieur sera prévu en accompagnement des cheminements piétonniers, au droit des différents points d'accès aux bâtiments, près des stationnements et sur les espaces extérieurs logistiques et de manœuvre. Cet éclairage général extérieur sera en moyenne de 20 lux et sera renforcé pour porter le niveau d'éclairage à 50 lux aux niveaux de l'accès à la voie publique, à la cour de service et aux accès aux bâtiments.

Acoustique

Objectifs

Le projet doit bien entendu respecter la réglementation en vigueur.

En complément, les paragraphes qui suivent présentent les objectifs de qualité du projet, exprimés sous la forme de paramètres objectifs mesurables en fin de travaux et pouvant faire l'objet de calculs prévisionnels en cours de conception. Ils complètent et/ou précisent la réglementation citée au début de ce document.

Les valeurs sont reportées dans les fiches techniques et dans un tableau général qui les accompagne et permet notamment d'intégrer les isolements acoustiques D_n , T, A entre locaux.

Le Maître d'Ouvrage accordera une attention particulière au respect des coefficients d'abaissement phonique entre les locaux et à l'objectif principal qui est le niveau de bruit résiduel. Pour ce faire, il est rappelé que la certification des matériaux ne peut constituer un critère en soi ; c'est également dans la qualité de leur mise en œuvre que les résultats escomptés pourront être atteints. Les résultats sont compris *in situ* et devront faire l'objet d'une campagne de mesures en phase de réception du bâtiment par un organisme de contrôle agréé. Les mesures de réception seront effectuées conformément aux normes en vigueur, avec une tolérance de mesure de 2 dB.

Le niveau résiduel de bruits, par rapport aux apports intérieurs et extérieurs, devra se situer entre 30 et 35 dB. Ainsi, les conditions d'abaissement phonique de chaque espace pourront être à adapter en fonction des activités se déroulant dans les espaces mitoyens.

Les menuiseries assureront un abaissement phonique de 30 dB sur l'ensemble des façades.

On veillera tout particulièrement à éviter les ponts phoniques.

Le niveau résiduel de bruits des installations de ventilation (hors extractions spécifiques : forge, aspiration menuiserie...) ne devra pas dépasser 35 dB.

De manière générale l'activité du Centre technique ne devra pas être une gêne pour les pavillons situés à proximité de la parcelle. Le concepteur veillera à ce que l'implantation des différentes fonctions cherche à minimiser ces potentielles gênes acoustiques.

Documents de référence

[Décret N° 95-408 du 18 avril 1995](#)

Relatif aux bruits de voisinages, fixant des limites de niveau sonore en fonction des durées et émergences par rapport au bruit résiduel ambiant. Il remplace le décret N° 88-523 du 5 mai 1988.

Ce texte concerne les bruits de voisinage, et limite les émergences de niveau sonore chez les tiers, à l'intérieur fenêtres ouvertes ou fenêtres fermées, et à l'extérieur dans les parties privatives qui leur sont normalement accessibles.

Les émergences de niveau sonore sont calculées à partir des valeurs de :

- 5 dB (A) en période diurne (de 7 heures à 22 heures) ;
- 3 dB (A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures) ;

valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier.

L'article 2 de l'arrêté du 10 mai 1995 relatif aux modalités de mesure précise que :

- l'indicateur d'émergence de niveau acoustique est défini dans la norme NF S 31-010 ;
- les mesures sont effectuées en niveau continu équivalent pondéré A, noté LAeq.

On se référera pour plus de précision aux textes complets.

Les incidences de ce texte sur le projet seront déterminées à partir des relevés de bruit in situ. Par défaut, on considérera cependant que les niveaux de bruit résiduels ambiants sont les suivants :

- 45 dB (A) en période diurne ;
- 38 dB (A) en période nocturne.

Arrêté du 23 juin 1978

Relatif aux "Installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureau ou recevant du public".

Ce texte précise en particulier que le niveau de pression acoustique du bruit engendré dans un bureau ou une zone accessible au public d'un bâtiment par une installation de chauffage située dans le même bâtiment que ce local ne doit pas dépasser 30 dB (A).

Il impose également que le niveau de pression acoustique du bruit engendré par une installation de chauffage ne doit pas dépasser 50 dB (A), la mesure étant effectuée à une distance de 2 mètres des façades de tous les bâtiments voisins d'habitation, de bureaux ou recevant du public.

Arrêté du 30 mai 1996

Relatif à l'isolation des bâtiments vis-à-vis des bruits extérieurs.

Autres textes

- Loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit ;
- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux indices européens ;
- Arrêté du 10 mai 1995 relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage ;
- Avis du 21 juin 1963 de la Commission technique du Ministère de la Santé.

Spécificités pour le bâtiment de l'administration et des locaux du personnel

Les isolations entre les bureaux seront portées à 42dB(A).

Les espaces de détente et de réunion devront bénéficier d'ambiances acoustiques spécifiques et en adéquation avec les usages qui s'y déroulent. Ces éléments ont été décrits dans le corps du programme.

Spécificités pour les stockages

Dans ces volumes, soumis au bruit de roulement des chariots et des armoires, le confort de travail des personnels doit rester optimal.

Le temps de réverbération standard se situera à $1 \pm 0,2$ s.

Isolation thermique et traitement de l'air

La philosophie générale du projet en termes de traitement de l'air est d'utiliser le plus possible des moyens passifs issus de la conception même des bâtiments, afin d'éviter au maximum le recours à des équipements rapportés, impliquant des dépenses d'entretien et des risques de pannes.

Le degré d'isolation thermique des parois et des surfaces vitrées sera choisi en fonction du procédé et de l'équilibre climatique proposé par les concepteurs. L'isolation thermique des espaces constitue le premier élément de contrôle de la température. Le recours à la climatisation est inexistant dans le cadre de la présente opération.

Les charges thermiques transmises par les dalles doivent aussi être prises en compte. Les concepteurs proposeront donc une isolation complète des dalles pour réduire l'apport calorifique du sol. La mise en place d'un isolant par-dessus la dalle avec une résistance thermique de $R=2,50 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ est recommandée.

Le système proposé par le concepteur identifiera :

- un module de traitement pour les stockages, qui sont ventilés et chauffés très légèrement (environ 5°) pour permettre un maintien des stocks "hors gel" ;
- un module de traitement de l'air spécifique à la zone administration, qui est ventilée et chauffée.

Pour les stockages, qui représentent des grands volumes à traiter, l'isolation du clos et du couvert joue un rôle primordial.

Les concepteurs présenteront un bilan prévisionnel d'exploitation et une justification de leurs choix sur les plans des performances, du coût d'investissement et des contraintes de fonctionnement.

Pour l'ensemble des bâtiments, la bonne maintenance des installations passera par :

- la mise en place de schémas de réseaux simples et efficaces ;
- une accessibilité aisée aux différentes gaines et unités ;
- l'installation de matériels disposant de hublots ou tout autre dispositif, permettant de vérifier l'état des organes sans démontage préalable.

L'ensemble des éléments techniques devra être isolé à la source de manière à réduire la production de bruits aériens et la transmission des vibrations.

Pour chaque ensemble immobilier, trois niveaux de fonctionnement devront être programmables :

- température minimale en période d'inoccupation (7 à $10 \text{ }^\circ\text{C}$) ;
- température minimale des espaces de stockage (5°) ;
- température en période d'occupation (indice de température selon le type de local).

Mise en place d'une pompe à chaleur

La dépose des chaudières existantes et des radiateurs est programmée.

La mise en place d'une pompe à chaleur air/air pour le chauffage des bâtiment est retenue. La pompe à chaleur doit être dimensionnée pour les besoins actuels de chauffage. Le coefficient de performance (COP) annualisé est attendu supérieur à 2,5. Dans le cas présent d'une rénovation thermique avec des travaux d'isolation, la puissance devra par conséquent être vue à la baisse.

La création d'un réseau de distribution aéraulique circulant en faux-plafond, vide sanitaire pour certains ensembles bâtis et sous-sol.

La mise en place d'unités intérieures (cassettes) pour l'émission de chauffage au niveau de l'ensemble des locaux des bâtiments & mise en place de thermostats d'ambiance pièce par pièce pour la régulation terminale.

Les pompes à chaleur seront placées au sol à l'extérieur des bâtiments

Mise en place de radiateurs rayonnants

Les remises au niveau du bâtiment de bureaux notamment dispose d'un grand volume chauffé, d'où l'importance d'opter pour des émetteurs assurant le transfert de chaleur par rayonnement plutôt que par convection.

La mise en œuvre proposée correspond à la mise en place de panneaux rayonnants électriques plafonniers au niveau des postes de travail.

Spécificités pour le bâtiment de l'administration et des locaux du personnel

Aucun local n'est climatisé. Ce sont des appareils statiques qui sont privilégiés.

Dans les espaces humides et les utilités sales de proximité (vestiaires, sanitaires...), le taux de renouvellement devra être au minimum de 6 volumes par heure avec une extraction forcée et une commande d'extraction asservie au niveau d'humidité.

Si un traitement central de l'air des bureaux est proposé par les concepteurs, les utilisateurs pourront agir sur la température de leur local, dans le cadre d'une plage de plus ou moins 2 °C par rapport à la consignation centrale.

Traitement de l'air-chauffage-ventilation

- De manière générale la conception devra respecter la modularité du bâtiment et son évolutivité.
- Les besoins en termes de chauffage et de ventilation devront être adaptés en fonction des locaux.

Comme pour l'éclairage les détecteurs de présence et de CO2 seront mis en place pour chaque zone d'activité (un espace non occupé verra par conséquent son renouvellement d'air et son chauffage réduit).

Ventilation

Le caisson actuel de ventilation est en fonctionnement permanent, ce qui implique à d'importantes consommations électriques. Ainsi le renouvellement d'air est permanent au niveau des locaux, ce qui augmente les déperditions thermiques sur site.

La solution retenue concernant la ventilation est la mise en asservissement des caissons de ventilation simple flux à des horloges programmables au niveau du TGBT.

Eau Chaude Sanitaire

La production décentralisée d'ECS actuelle est vétuste.

L'utilisation de l'électricité est très consommatrice en énergie primaire, elle n'est pas adaptée d'importants besoin en d'ECS (douches par exemple).

L'objectif de la Maîtrise d'Ouvrage sur ce sujet est la diminution des consommations d'énergie primaire et de la facture énergétique.

Ainsi dans le cadre de l'opération La solution retenue est le ballon d'eau chaude thermodynamique sur l'extérieur.

La dépose du ballon d'eau chaude existant au niveau des sanitaires du bâtiment Hangar est préconisée. Puis la mise en place d'un ballon d'eau chaude thermodynamique d'une capacité équivalente ou supérieure à la capacité actuelle est envisagée avec un carottage des murs et prise d'air sur l'extérieur.

L'évacuation des condensats sera faite sur le collecteur d'écoulement.

Enfin, afin d'augmenter le rendement du ballon thermodynamique il est recommandé d'assurer l'apport d'air neuf au niveau de la pompe à chaleur par l'air extrait au niveau de la VMC

Courants forts et courants faibles

De manière générale la distribution doit être de type industrielle. Elle permettra facilement son évolution. La solidité est avant tout recherchée.

Les câbles

Ils concernent l'alimentation des locaux en courants forts et courants faibles.

Il conviendra de prévoir une capacité de réserve de l'ordre de 50 % des supports de câble pour répondre aux éventuelles modifications d'installation.

Au niveau des espaces de stockage, les courants forts et faibles seront distribués par goulottes suspendues au plafond (voir description détaillée des espaces), des prises complémentaires étant installées à 25 cm du sol, en périphérie.

Les gaines

Elles sont plus contraignantes du fait de leur encombrement et du traitement architectural qu'elles nécessitent (faux-plafond, aspect décoratif...). Le plan de positionnement des équipements de stockage sera proposé en même temps que l'architecture du réseau afin de s'assurer que celle-ci ne vient pas entraver le positionnement des armoires.

La distribution des fluides s'opère par des gaines pouvant être communes à plusieurs salles. La localisation de ces colonnes ne doit pas gêner la flexibilité des locaux. Les cloisons transversales sont laissées libres de toute installation technique lourde.

Le système de distribution retenu doit être suffisamment large, continu et le plus rectiligne possible afin de permettre ultérieurement des interventions aisées et rapides sur les réseaux.

D'autre part, ce système de distribution aboutira en son extrémité à un ensemble de locaux ou zones techniques.

Courants forts

L'électricité sera distribuée selon deux circuits séparés, parallèles et indépendants :

- le premier alimentera tous les appareillages et les équipements liés au fonctionnement du bâtiment : éclairage, systèmes de ventilation et de traitement de l'air, ...
- l'autre sera réservé aux alimentations pour la bureautique et des équipements des espaces logistiques.

Les prises de courants forts sont implantées au sein de tous les espaces du bâtiment,

Des prises électriques seront implantées tous les 5 mètres linéaires dans les circulations pour permettre les opérations de nettoyage.

Densité de distribution

Spécificités pour le bâtiment de l'administration et des locaux du personnel

Les espaces tertiaires comprennent l'espace d'attente, l'espace reprographie, la salle de réunion et l'ensemble des bureaux. Ils seront de type modulables. Afin de répondre à la modularité les principes suivants devront être respectés :

- les principes de l'éclairage artificiel seront sur la base d'une ou deux trames ;
- les commandes d'éclairages, les 3 prises RJ45 catégorie 6, les 5 PC seront installées sur des perches permettant le déplacement de ces fonctions (par poste de travail).

La distribution respectera les principes émis dans le livre 1 du présent programme sur ce sujet.

La distribution se fera en plinthe côté couloir et/ou façade, à l'exclusion des cloisons transversales afin de permettre des reconfigurations aisées des locaux.

La salle de réunion profite d'une couverture par bornes wi-fi permettant à plusieurs personnes de travailler sur des ordinateurs portables connectés au réseau. La salle de réunion profite également de points de distribution des courants forts et des courants faibles près du poste de l'intervenant.

Chaque vestiaire et sanitaire dispose d'une prise courants forts de 16A implantée près de la porte pour les opérations de ménage.

Spécificités pour les stockages

Des prises courants forts 16 A sont prévues en périphérie, tous les 15 mètres linéaires.

En complément, goulottes suspendues au plafond à 5,5 m au minimum ou intégrées en trémie au sol observent une densité de distribution selon une trame de 10 mètres (une prise 16 A tous les 10 m.).

Un deuxième réseau de courants faibles est prévu par pose de bornes wi-fi assurant la couverture des stockages. Lors d'opérations spécifiques, il sera ainsi possible d'effectuer des tâches d'enregistrement informatique des matériaux ou équipements directement dans les stockages intérieurs du Centre technique.

Courants faibles

Principes généraux

Les équipements de courants faibles comprennent :

- système d'alarme incendie,
- système anti-intrusion (concerne le bâtiment, les stockages, le stationnement extérieur des véhicules),
- système de contrôle d'accès,
- système d'interphonie,
- pré câblage informatique,
- installation téléphonique,
- stationnement des véhicules,
- zone de stockages,
- administration.

Deux réseaux de distribution sont mis en œuvre :

- un système filaire qui alimente la majorité des locaux : chaque poste de travail sera alimenté par 3 prises RJ45 pour le téléphone et pour connecter un ordinateur.
- des bornes wi-fi de seront proposées par les concepteurs en salle de réunion notamment (le wi-fi est précisé chaque fois dans les fiches techniques). Lors d'opérations spécifiques, il sera ainsi possible d'effectuer des tâches d'enregistrement informatique des matériaux et équipements directement dans les espaces de stockage.

Détection incendie

L'opération intègre la couverture par un système de détection incendie des ensemble bâtis construits.

Pour chaque ensemble immobilier, toutes les portes de secours sont verrouillées afin d'éviter les sorties illicites de matériaux ou équipements. Lors d'une évacuation, le système incendie débloque les portes de secours. Les alarmes des systèmes de détection automatique incendie déclenchent les avertisseurs sonores d'évacuation (audibles en tout point du site et des bâtiments), les asservissements des portes, le désenfumage.

Les avertisseurs des systèmes de détection incendie sont temporisés de manière à éviter tout déclenchement intempestif.

Détection des intrusions

PRINCIPES GENERAUX

Pour chaque ensemble fonctionnel, une détection intrusion et des barrières extérieures pour les véhicules, ces barrières seront supportées par des ancrages en maçonnerie afin de résister aux chocs. Les locaux concernés sont identifiés sur les fiches techniques.

En termes de sécurisation, le concepteur veillera à prendre en compte le fait que le site sera entièrement clôturé. Le clôturage sera d'une hauteur minimum de 2 mètres, et opaque afin que les activités à l'intérieur du site restent confidentielles.

Les clôtures pourront participer à l'abaissement acoustique du site. Elles pourront également être décoratives dans la relation avec la zone pavillonnaire afin de participer à une qualité visuelle générale du site et adoucir l'aspect technique et logistique des lieux pour les voisins en résidence.

En cas d'alarme, une sirène extérieure se déclenchera et un report global d'alarme s'activera au niveau de la permanence de la ville.

SPECIFICITES DES PORTAILS

L'aménagement des portails d'accès au site est intégré aux prestations. Ils permettront l'accès à la cour de service et aux espaces de chargement et déchargement, ainsi que des stationnements des véhicules personnels et professionnels.

Les portails seront à ouverture manuelle. Ils seront complétés d'un système de barrière à ouverture à badge et interphone et commande à distance. En journée, les portails sont laissés ouverts, les barrières assurent le contrôle d'accès au site.

La commande et les interphones seront en liaison avec le secrétariat et le bureau de direction du site.

Niveau général des prestations de finition

Généralités

Les seuils des portes et les changements de matériaux de sol seront traités de manière à ne pas engendrer de difficultés de roulement pour les chariots. Les espaces de circulation permettront le transport des matériels, et seront étudiés de manière à limiter les chutes. L'attention des concepteurs est par conséquent attirée sur les éventuels aménagements de marches, bordures qu'ils pourront proposer.

Pour les fenêtres non fixes, en position d'ouverture, les fenêtres, dans la mesure du possible, auront un encombrement minimum à l'intérieur des locaux de façon à ne pas présenter de risques pour les utilisateurs.

Spécificités pour le bâtiment de l'administration et des locaux du personnel

Si les accès sont liés à des emmarchements, les concepteurs veilleront à la réalisation de rampes conformes à l'accès des personnes à mobilité réduite (pente inférieure à 5 %).

Spécificités pour les stockages

La qualité des sols est d'une grande importance pour assurer :

- la maintenabilité des espaces ;
- le roulement des chariots.

La Fédération Européenne de Manutention synthétise l'ensemble de ces exigences sous forme de recommandations. La norme DIN 1045 concerne la résistance des sols et la norme DIN 18202 leur planéité.

Les murs et le cloisonnement

Principes généraux

Dans la mesure du possible, les séparations entre les différents locaux seront non-porteuses, de type amovible afin de faciliter les évolutions ultérieures d'affectation des surfaces. Ces séparations seront résistantes aux chocs.

La trame du cloisonnement sera indépendante autant que possible de celle des éléments porteurs. Les passages des fluides seront conçus de manière à éviter que des modifications ultérieures ne constituent une source de travaux longs et coûteux.

Les murs et les cloisons assureront un degré coupe-feu de deux heures permettant ainsi de compartimenter les dommages engendrés par un incendie dans un seul secteur immobilier.

Spécificités pour le bâtiment de l'administration et des locaux du personnel

Pour les bureaux, on choisira des cloisons assurant un abaissement phonique de 42 dB. Le secrétariat, la salle de détente sera vitrée sur allège permettant de conserver une vue sur les espaces de circulations et les accès de personnes extérieures.

Les locaux sanitaires et d'hygiène

Pour tous ces locaux, il est mis en place un revêtement en carreaux de grès émaillé sur une hauteur minimale de 2,00 m à partir du sol avec plinthe à gorge de même nature que le sol.

Menuiseries intérieures

Les huisseries des portes des locaux principaux seront de type « isophoniques » avec joint continu.

Les portes seront munies de butoirs et d'arrêts. Elles seront à âmes pleines partout ou il y aura des huisseries « isophoniques », une circulation de chariots ou des risques de chocs.

Aucune porte n'aura de largeur inférieure à 0,90 m, afin d'assurer l'accessibilité des personnes en fauteuil roulant.

Spécificités pour le bâtiment de l'administration et des locaux du personnel

Les portes des locaux tertiaires et des espaces du personnel auront une largeur de 0,9 m et seront à ouverture manuelle.

Spécificités pour les stockages

Les portes de liaison sont à deux vantaux et observent une largeur de 1,4 m pour assurer le passage de chariots et de produits encombrants.

Des protections seront prévues sur les portes sur 1,60 mètre de hauteur, elles seront intégrées à la porte sur les deux faces. Les matériaux seront proposés pour leur résistance, ils seront colorés dans la masse pour éviter les entretiens de peinture notamment.

Des protections d'angles seront prévues sur 1,60 mètre y compris sur les portes à châssis bois.

Maintenabilité

Généralités

Pour permettre d'assurer les opérations de maintenance des équipements dans des conditions optimales (minimum de coût et de perturbation), la maintenabilité caractérise l'aptitude à la maintenance des équipements.

Elle doit être prise en compte dès la conception.

La maintenabilité présente :

- un aspect économique : la rentabilité comparée de solutions basées sur l'étude de leur coût global, faisant intervenir les coûts d'exploitation et de maintenance au même titre que les coûts d'investissement et les consommations,
- un aspect pratique : la maintenabilité proprement dite fait intervenir l'accessibilité, la démontabilité, la qualité du repérage, l'interchangeabilité et la standardisation des composants, la facilité et la sécurité des interventions,
- un aspect technique et industriel, lié à la recherche de longévité : la cohérence doit être recherchée entre les durées de vie des équipements et un objectif de longévité de l'ouvrage; par ailleurs, les éléments de durée de vie inférieure doivent pouvoir être remplacés pour prolonger la vie de l'ouvrage dans les objectifs fixés - c'est à cet aspect que concourent la durabilité des matériaux et la fiabilité des solutions techniques,
- les passages de tuyauteries externes et toute structure métallique externe sont à proscrire.

Conditions de la maintenabilité

- l'accessibilité de tout composant nécessitant des interventions de contrôle, d'entretien ou de nettoyage,
- la démontabilité : les éléments ou composants appelés à être manipulés au cours d'intervention de maintenance (faux plafonds, trappe d'accès, ...) offrent une résistance adaptée à la fréquence de ces opérations,
- le repérage facile des équipements et des composants,
- la facilité d'intervention avec des moyens de coupure, d'isolement, et de court circuitage d'organes appropriés,
- un niveau suffisant de standardisation des équipements et d'interchangeabilité des composants, ce qui évite une gestion coûteuse et complexe de stocks de rechanges, et permet de disposer de sources d'approvisionnement sans monopole,
- la sécurité des interventions, tant pour le personnel de maintenance que pour les autres utilisateurs.
- l'accessibilité, la démontabilité et la sécurité des interventions sur les matériels les plus importants nécessitent la prise en compte dès la conception des possibilités de manutention et d'accrochage conformes à la réglementation et aux normes en vigueur.

Fiabilité et disponibilité

La fiabilité des solutions techniques constitue un critère de choix essentiel.

Des dispositions sont prises pour qu'une défaillance individuelle ne puisse avoir pour conséquence :

- la perte ou l'interruption généralisée d'une fonction ou d'un service ;
- des risques de dommages sérieux pour les personnes ou les biens.

Ces dispositions comprennent, entre autres :

- la redondance d'équipements ou de composants critiques ;
- la subdivision des réseaux ou circuits, la sélectivité des protections, et la possibilité d'isolement des tronçons en défaut.

Limites de prestations

La prestation des concepteurs porte sur la réalisation complète des bâtiments, des espaces de stationnement et des espaces extérieurs tels que définis dans ce programme.

Sont inclus dans l'enveloppe des travaux définis par le Maître d'Ouvrage et à respecter par les concepteurs :

Pour les bâtiments,

- **la préparation du terrain et du chantier :**
 - la purge du terrain ;
 - la mise en état du terrain ;
 - les installations de chantier et toutes les sujétions pour la protection vis-à-vis des tiers ;

- **l'ensemble de la réalisation de l'infrastructure :**
 - les reprises structurelles nécessaires sur les ensembles bâtis existants ;
- **la construction de l'ensemble bâti :**
 - le coût total de la construction des ensembles immobiliers (y compris fondations spéciales, cuvelages éventuels...);
- **les aménagements intérieurs immeubles par destination ou participant au décor :**
 - tous les aménagements intérieurs, la décoration, la signalétique et les aménagements mobiliers, immobiliers par destination (banques, étagères fixées, etc.) ;
 - tous les mobiliers de stockage des espaces de stockages ;
 - les mobiliers et équipements spécifiquement désignés dans le programme comme faisant partie de la prestation (établis, rangements, etc.) ;
 - les hottes, étagères, plans de travail, banques d'accueil... cités dans les fiches d'espaces.
- **les équipements techniques :**
 - l'ensemble des équipements techniques nécessaires au fonctionnement du ou des bâtiments ;
 - les équipements techniques nécessaires à la mise en œuvre du schéma de sûreté ;
 - les baies dans les sous-répartiteurs, mais pas les éléments actifs du réseau ;
 - le répartiteur général téléphone ;
 - la ventilation mécanique ;
 - l'autocom ;
 - la PAC Air-Air ;
 - la détection incendie, intrusion. Les équipements de contrôle d'accès complets, vidéosurveillance.
- **des équipements spécifiques :**
 - les équipements de sonorisation décrits dans les éléments techniques ou mentionnés sur les fiches techniques ;
- **le raccordement du bâtiment aux réseaux :**
 - le raccordement à l'ensemble des réseaux jusqu'au raccordement effectif aux divers réseaux, y compris les pompes de relevage ;
 - pour l'eau, l'électricité...

- **un plan de clés**, présentant le système retenu (clés, badges, codes), compatible avec les installations existantes, sera proposé par les concepteurs et soumis au maître d'ouvrage.

Pour les espaces extérieurs :

- les voiries d'abord et les cours de service;
- les équipements des aires logistiques ;
- les stationnements ;
- les aménagements extérieurs (sur l'ensemble de parcelle), les jardins internes et externes et leurs systèmes d'arrosage (bassins de rétention...);
- la protection de l'enceinte (portails, clôture totale du site...).

Ne font pas partie du budget de l'opération :

- le mobilier des postes de travail, etc., qui n'ont été décrits que pour faciliter la compréhension de l'usage, donc la conception des espaces,
- les éléments actifs du réseau (à l'exception de ceux mentionnés dans le corps du programme ou dans les fiches techniques) ;
- les équipements mentionnés comme hors prestation dans le corps du programme.