



Ville de Marseille

DGA Ville plus verte et plus durable

Marché Global de Performance - 4 LOTS -
Réhabilitation des écoles Bouge, Malpassé les Oliviers,
Emile Vayssière, Aygalades Oasis et Saint André La Castellane
13013, 13014, 13015 et 13016 Marseille

PROGRAMME TECHNIQUE DETAILLE COMMUN AUX 5 ECOLES

Programme Tome 2

Référentiel Technique des Ecoles

| Version | Date | Etabli par | Contrôlé par | Validé par | Suivi des modifications |
|---------|------------|------------|----------------------------------|------------|-------------------------|
| 0 | 20/07/2021 | PEA | DGAAVE / DPJ / DGANSI/ DGAEES | DGAAVE | Version Initiale |
| | | | | | |

Tables des matières

0 - Préambule 2

1 - Performances transversales 3

| | |
|---|----|
| 1.1 - Performance Energétique | 3 |
| 1.2 - Performance de l'enveloppe..... | 5 |
| 1.3 - Ressources Energétique | 7 |
| 1.4 - Sécurité Incendie | 9 |
| 1.5 - Confort Thermique | 11 |
| 1.6 - Confort Visuel..... | 12 |
| 1.7 - Confort Acoustique..... | 14 |
| 1.8 - Qualité de l'air | 14 |
| 1.9 - Confort des espaces extérieures | 17 |
| 1.10 - Accessibilité des Personnes en situation de Handicap | 19 |
| 1.11 - Matériaux..... | 21 |
| 1.12 - Exigence d'Exploitation Maintenance..... | 23 |
| 1.13 - Flexibilité – modularité – capacité d'extension..... | 24 |
| 1.14 - Protection des personnes | 24 |
| 1.15 - Chantier à faible impact environnemental..... | 25 |
| 1.16 - Communication et concertation | 25 |

2 - Exigences techniques particulières25

| | |
|---|----|
| 2.1 - Travaux préalables..... | 25 |
| 2.2 - Structure - Clos & Couvert | 26 |
| 2.3 - Aménagements intérieurs | 29 |
| 2.4 - Équipements techniques | 34 |
| 2.5 - Les Aménagements extérieurs | 59 |

3 - Annexes.....64

| | |
|---|----|
| 3.1 - Contexte réglementaire et normatif..... | 64 |
| 3.2 - Tableau des indicateurs de performances | 69 |
| 3.3 - Débits de ventilation hygiénique et de renouvellement d'air | 69 |
| 3.4 - Analyse de Cycle de vie des produits de construction..... | 71 |
| 3.5 - Niveaux de performance visuelle en fonction des espaces | 77 |
| 3.6 - Schémas de principe Vidéoprojecteur Ultra Courte Focale | 78 |
| 3.7 - Durée de vie..... | 78 |
| 3.8 - Bien Concevoir l'Acoustique..... | 78 |
| 3.9 - Cahier des Charges STD | 78 |
| 3.10 - Fiches Espaces..... | 78 |

0 - Préambule

Ce document a pour vocation de définir les orientations, les besoins et exigences techniques et environnementaux des Ouvrages en complément des prescriptions édictées dans le programme fonctionnel.

Les exigences techniques et environnementales énoncées dans ce document ne se substituent pas aux normes et réglementations s'appliquant au bâtiment mais s'y ajoutent, et ne diminuent en rien la responsabilité du Concepteur qui reste seul juge de la manière de respecter à la fois ces exigences et la réglementation en vigueur.

Toutes les normes mentionnées dans le document, ainsi que toutes les technologies citées, permettent de caractériser le niveau d'exigence à la Date d'entrée en vigueur du Contrat. Il est attendu que les matériels et systèmes mis en place soient, à la Date Effective de Mise à disposition, au moins au même niveau d'exigence et prennent en compte l'évolution des normes et des technologies.

L'objectif du présent document est de guider le concepteur et d'aboutir à des indicateurs de confort pertinents et adaptés au contexte d'activités, d'établir des niveaux de performance en découlant et de lister des méthodes et outils permettant de les évaluer avec le plus de précision possible.

Ce volume est organisé suivant les chapitres suivants :

- Les performances transversales dont la vocation est de rappeler les contraintes propres aux Ouvrages ainsi que les réglementations applicables. On y retrouvera notamment les différents indicateurs liés aux confort de l'utilisateur et à la performance énergétique du bâtiment. Sans indications spécifiques, les valeurs des performances sont applicables autant pour du neuf que de la réhabilitation.
- Les performances techniques particulières. Ce chapitre regroupe les performances techniques suivant une logique de corps d'état en exprimant les principes généraux qui doivent présider à la conception des Ouvrages. Elle n'a pas pour vocation de rappeler l'ensemble des performances transversales décrites précédemment, devant être atteinte pour l'ensemble des corps d'état.
- Une série d'annexe

1 - Performances transversales

1.1 - Performance Energétique

Afin de proposer le meilleur compromis sur les consommations énergétiques nécessaires à l'atteinte d'un haut niveau de qualité environnementale, le présent document vise à définir

- D'une part des objectifs de performance énergétique et environnementale ambitieux et cohérents avec le comportement et l'occupation des futures écoles de Marseille
- D'autre part les outils et méthodes de calcul qui permettront de les prévoir, en limitant la différence de performance entre les études de conception et les consommations réelles une fois le bâtiment exploité.

Même si largement basée sur les méthodes existantes les démarches reconnues, la conception des écoles marseillaises ne se veut pas bornée à l'obtention d'une certification ou d'un label. L'objectif est bien de faire de ses écoles des exemples en matière de performance énergétique et de qualité environnementale en totale adéquation à la réalité d'usage de tous les acteurs des écoles.

1.1.1 - Performance énergétique globale, calculs réglementaires

1.1.1.1 - Performance à appliquer dans le cadre de construction neuve (y compris extension)

Les indicateurs suivant seront calculés selon la méthode réglementaire en vigueur

| Indicateurs de performance | | Valeur cible | Commentaires | Obligation de résultats (Oui/Non) |
|---|--|---|--|-----------------------------------|
| Besoin bioclimatique | Bbio | Bbiomax – 20% | | OUI |
| Consommations énergétiques primaire réglementaire | CEP postes réglementaires [kWh _{ep} /m ² _{SRT} .an] : chauffage, ventilation, éclairage, ECS, auxiliaires | CEPmax – 20% | Le CEPmax et l'objectif qui en découle ne tiendront pas compte de la bonification liée au raccordement éventuel au réseau de chaleur Thassalia/Massileo | OUI |
| BilanBepos | BilanBepos [kWh _{ep} /m ² _{SRT} .an] | - Niveau E4 recherché - Si niveau E3, justifier le fait de ne pas atteindre le niveau E4 | Le bilan tiendra compte des consommations en énergie primaire réglementaires, d'une valeur forfaitaire pour les usages mobiliers et de la production en énergie renouvelable | OUI |
| Bilan GES | BilanCarbone [kg _{eq} CO ₂ /m ² _{SDP}] | Niveau C1, C2 recherché | Bilan GES calculé selon la méthode réglementaire en vigueur pour les PCE uniquement et au total | OUI |

1.1.1.2 - Performance à appliquer pour les bâtiments réhabilités

| Indicateurs de performance | | Valeur cible | Commentaires | Obligation de résultats (Oui/Non) |
|---|--|---|---|-----------------------------------|
| Consommations énergétiques primaire réglementaire | CEP postes réglementaires [kWh _{ep} /m ² _{SRT} .an] : chauffage, ventilation, éclairage, ECS, auxiliaires | Ce _{projet} ≤ 0,50 Ce _{préf} dont émission de gaz à effet de serre ≤ 10 kgeq. CO ₂ /m ² /an | calculés selon la réglementation thermique existant « globale » | OUI |

1.1.2 - Performance énergétique globale, calculs en simulation thermique dynamique

Les calculs suivant seront réalisés selon le cahier des charges de simulation thermique dynamique (STD), en concordance avec les hypothèses d'utilisation et d'occupation des locaux et des niveaux de confort fixés. Les calculs se feront conformément au cahier des charges STD joint

| Indicateurs de performance Valeur cible | | Valeur cible | Commentaires | Obligation de résultats (Oui/Non) |
|--|---|-----------------------|---|-----------------------------------|
| Consommation en énergie finale tout usage | C _{ef_STD} [kWh _{ep} /m ² _{SHAB} .an] | Pas de valeurs cibles | La répartition de cette consommation d'énergie finale par usage sera fournie. | Non |

| | | | | |
|---|--|--|---|-----|
| Consommation en énergie primaire tout usage | C_{ep_STD} [kWh/m ² _{SHAB.an}] | < 120 kWh/m ² _{SHAB.an} , hors compensation par une production d'énergie renouvelable | <p>Les facteurs de conversion énergie finale/énergie primaire utilisés sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> Electricité à usage de chauffage : 3.33 Electricité pour tous les autres usages : 3.61 Gaz naturel : 1.11 Bois bûches : 0.10 Bois granulés : 0.13 Bois déchiquetés : 0.04 <p>(Ces facteurs de conversion correspondent aux facteurs de conversion énergie finale/énergie primaire non renouvelable issue des FDES de la base de données INIES, date de validité de 2016 à 2021)</p> <p>La répartition de cette consommation d'énergie primaire par usage sera fournie.</p> | Oui |
| Production d'électricité renouvelable | $P_{ef_enr_STD}$ [kWh/m ² _{SHAB.an}] | = C_{ep_STD} Consommation en énergie primaire totale calculée précédemment en STD | La production d'énergie renouvelable, en énergie finale, devra compenser la consommation en énergie primaire totale du bâtiment, calculée précédemment. | Oui |
| Besoins de chauffage | B_{ch} [kWh/m ² _{SHAB.an}] et [kWh/m ² .an] La surface à prendre en compte ici est la surface chauffée. | < 15 kWh/m ² _{SHAB.an} (issu d'un calcul STD et équivalent aux objectifs d'un bâtiment passif) | Calculé en STD dans des conditions réelles d'utilisation du bâtiment et en suivant les hypothèses du cahier des charges STD | Oui |
| Besoins de climatisation | B_{clim} [kWh/m ² .an] et [kWh/m ² _{SHAB.an}] La surface à prendre en compte ici est la surface climatisée. | < 15 kWh/m ² .an (issu d'un calcul STD) | La climatisation doit par défaut être évitée et ne doit être étudiée que cas par cas dans les locaux utilisés aussi pendant les vacances d'été. | Oui |

1.2 - Performance de l'enveloppe

| Indicateurs de performance Valeur cible | | Valeur cible | Commentaires | Obligation de résultats (Oui/Non) |
|--|-----------------------------|---------------------------|--------------|--------------------------------------|
| Menuiseries extérieures | U_w [W/m ² .K] | < 1.2 W/m ² .K | | Oui |

Plan Ecole Avenir – Référentiel Technique des Ecoles

| | | | | |
|---|--|--|--|------------------------|
| Toiture | U [W/m².K] | < 0.15 W/m².K | Calcul tenant compte de l'ensemble des couches de matériaux et des ponts thermiques intégrés | Non |
| Murs extérieurs | U [W/m².K] | < 0.2 W/m².K | Calcul tenant compte de l'ensemble des couches de matériaux et des ponts thermiques intégrés | Non |
| Planchers bas (hors terreplein) | U [W/m².K] | < 0.2 W/m².K | Calcul tenant compte de l'ensemble des couches de matériaux, des ponts thermiques intégrés et du contact en sous face (vide sanitaire, extérieur) | Non |
| Terreplein | U [W/m².K] | Pour une construction Neuve < 0.2 W/m².K Pour une réhabilitation < 0.5 W/m².K | | |
| Ponts thermiques | Ratio de ponts thermiques [W/m²S _{RT} .K] | < 0.28 W/m²S _{RT} .K | Traiter et optimiser les ponts thermiques | Exigence réglementaire |
| | Pont thermique ψ_9 [W/m.K] | < 0.6 W/m.K | Pont thermique de liaison Plancher Intermédiaire/Mur Extérieur | Exigence réglementaire |
| | Carnet de détails | | réaliser des carnets de détails de ponts thermiques, mettre en œuvre des produits adaptés (rupteurs de ponts thermiques, systèmes constructifs à rupture de ponts thermiques) Utiliser les bibliothèques courantes de ponts thermiques et modéliser en éléments finis 2D les singularités ne s'y trouvant pas. Fournir un carnet de ponts thermiques Afficher aussi la répartition des déperditions par les ponts thermiques | Non |
| Facteur de compacité, Rapport de surfaces déperditives sur volume | [m ⁻¹] | Pas de valeur cible | | Non |

| | | | | |
|--------------------|---|--|---|-----|
| Enveloppe globale | Ubat [W/m².K] S'entend ici les m² de surfaces déperditives | Pour une construction neuve ou extension < 0.4 W/m².K | Calcul du coefficient de déperditions de transmission moyen du bâtiment, tenant compte des déperditions par les parois opaques, les menuiseries et les ponts thermiques Affichage de la répartition de ces déperditions | Non |
| | | Pour une réhabilitation U _{bât,projet} < U _{bât,ref.} | calculé selon la Réglementation Thermique existant « globale » | Oui |
| Etanchéité à l'air | n50 [vol/h sous 50 Pa] | < 0.6 vol/h | Démarche qualité dès la phase de conception et jusqu'à la réception. - En phase conception : Prise en compte et identification des points singuliers pouvant être présent – Description de l'enveloppe aérodynamique - En phase EXE : s'assurer que les techniques utilisées sont pertinentes avant les tests d'étanchéité avec un carnet de détails des points singuliers en amont. - Test intermédiaire et test final. | Oui |

1.3 - Ressources Energétique

1.3.1 - Etude de faisabilité des approvisionnements en énergie des bâtiments

Conformément au décret n°2007-363 du 19 mars 2007 et à l'arrêté du 30 octobre 2013 modifiant l'arrêté du 18 décembre 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments et pour les rénovations de certains bâtiments existants en France métropolitaine, le concepteur prévoira pour la construction de tout **bâtiment nouveau** ou **partie nouvelle de bâtiment** (sauf exceptions notamment les bâtiments servant de lieux de culte et les monuments historiques classés) ou à toute opération de construction de bâtiments, dont **la superficie hors oeuvre nette totale nouvelle est supérieure à 50 m²**, de réaliser une étude de faisabilité technique et économique, avant le dépôt du permis de construire, **des diverses solutions d'approvisionnement en énergie** pour le chauffage, la ventilation, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage des locaux et les auxiliaires.

Le choix de l'énergie devra donc s'effectuer en fonction des critères d'adaptation au fonctionnement souhaité et d'économie d'exploitation (approche en coût global).

Cette étude examine notamment :

- Les chaudières à condensation gaz,
- Les systèmes solaires photovoltaïques,

- Le raccordement à un réseau de chauffage ou de refroidissement collectif ou urbain, s'il existe à proximité du terrain d'implantation de l'opération,
- Les pompes à chaleur géothermiques,
- Les autres types de pompes à chaleur.

Elle présente les avantages et les inconvénients de chacune des solutions étudiées, quant aux conditions de gestion du dispositif, aux coûts d'investissement et d'exploitation, à la durée d'amortissement de l'investissement et à l'impact attendu sur les émissions de gaz à effet de serre. Elle tient compte pour l'extension d'un bâtiment des modes d'approvisionnement en énergie de celui-ci.

Les consommations d'énergie primaire seront obtenues à partir de la simulation thermique dynamique (utilisation des facteurs de conversion énergie finale/énergie primaire donnés dans la § « Performance énergétique »).

L'étude intégrera les abonnements d'électricité et/ou de gaz 100% EnR.

1.3.2 - Préconisation à l'utilisation du solaire photovoltaïque

Le potentiel de production d'énergie photovoltaïque se calculera via un logiciel de dimensionnement basé sur le fichier météorologique du site étudié et tenant compte des masques solaires environnants.

L'analyse en coût global tiendra compte :

- Des pertes de rendement des panneaux (si non connu, considérer 1% par an),
- Du coût du raccordement au réseau électrique (si non connu, considérer 10% de l'investissement initial),
- Du coût de la maintenance et de l'entretien,
- Du coût du remplacement des onduleurs (fréquence maximale : 10 ans – si plus justifier),
- Des pertes estimées du système. Elles correspondent à toutes les pertes dans le système qui font que la puissance vraiment délivrée sur le réseau électrique est plus basse que la puissance produite par les modules. Ceci peut être dû au câblage, à l'onduleur, à la saleté, etc. (si non connu, considérer 14%)

Conformément au § Performance Energétique, il est indiqué que la production d'EnR doit couvrir l'ensemble des consommations en énergie primaire non-renouvelable du bâtiment. L'étude de faisabilité PV devra viser cet objectif.

L'utilisation du solaire photovoltaïque devra prendre en compte les enjeux spécifiques liés à la sécurité incendie.

1.3.3 - Préconisation à l'utilisation des réseaux de chaleur

La connexion au réseau de chaleur lorsqu'il est accessible ne sera pas systématiser. Une étude en coût global approfondie devra être fournie pour justifier le raccordement ou non au réseau.

Nécessaire à l'envisagement d'un raccordement, le rapport d'étude fera apparaître le contenu CO2 et la part d'EnR de l'exploitants des réseaux de chaleur.

1.3.4 - Préconisation à l'utilisation de la ressource géothermique

Le potentiel géothermique se basera sur les données du site www.geothermies.fr,

D'exiger aux équipes de conception d'exprimer dans leurs études les indicateurs suivants et les sources de leurs hypothèses :

- ▶ [Géothermie sur sonde :](#)
 - Longueur et nombre de sondes,

- $\Phi_{\text{extraction}}$: la puissance spécifique d'extraction [kW/m] ;
- COP choisi,
- Φ_F : la puissance frigorifique à l'évaporateur qui est égale à la puissance totale à extraire [kW]
- ▶ **Géothermie sur nappe :**
 - D_p : le débit prélevé [m³/h]
 - ΔT : l'écart entre la température de l'eau prélevé et la température de l'eau injecté [°C]
 - Φ_F : la puissance frigorifique à l'évaporateur qui est égale à la puissance totale à extraire [kW]

1.3.5 - Préconisation à l'utilisation d'un système type pompe à chaleur

- La proscription des systèmes PAC air/air sur air neuf et VRV
- Le calcul de l'énergie renouvelable valorisée par les pompes à chaleur tel que :

$$E_{\text{prim renouvelable}} = C_{EF} \times \left(1 - \frac{r_{\text{él}}}{COP} \right)$$

Avec :

- $r_{\text{él}}$: le coefficient de conversion électrique en énergie primaire non renouvelable
- $E_{\text{(prim renouvelable)}}$: énergie primaire renouvelable « produite » par la PAC
- C_{EF} : la consommation de chaleur (ou de froid) en énergie finale fournie au bâtiment par la PAC
- COP : le coefficient de performance de la PAC

1.4 - Sécurité Incendie

■ Classement des bâtiments

Chaque établissement est susceptible d'être classé ERP de type R – Établissement d'enseignement, colonie de vacances avec des activités secondaires :

- De type X – Établissement sportif couvert
- De type N – Restaurant et débits de boissons
- De type L – Salle à usage d'audition, de conférences, de réunions, de spectacle ou à usages multiples,

Dans le cas de la mise en place d'un programme de valorisation immobilier, ces espaces seront considérés comme des tiers. Ils devront être isolés au sens de la réglementation applicable aux ERP et ne générer aucune servitude aux équipements.

■ Système de Sécurité Incendie

L'école est dotée d'un seul Système de Sécurité Incendie adapté à la réglementation en vigueur, prenant en compte les spécifications particulières relatives aux ERP.

En ce qui concerne les gymnases, ils disposeront de préférence de son propre SSI, soit d'une baie dédiée rattaché au SSI de l'école (selon dispositions réglementaires).

Les équipements centraux seront installés dans la loge technique. Il sera prévu un tableau de report d'alarme dans l'un des bureaux de l'administration et dans le logement de fonction. Les alarmes seront télétransmises.

Toutes les dispositions prévues par les textes réglementaires devront être mises en œuvre.

Le Concepteur devra sélectionner un système disposant d'un protocole ouvert et rechercher l'homogénéisation des équipements et matériaux pour l'ensemble des Ouvrages (marques, types).

Le Concepteur devra mettre en œuvre un système permettant de connaître avec précision le lieu de déclenchement de l'alarme. Ce système devra être simple d'utilisation pour les utilisateurs finaux, non professionnels du domaine. À ce titre, le Concepteur, accompagnera autant que de besoin ces personnels en matière de formation à l'utilisation.

■ Désenfumage

D'une façon générale, le désenfumage naturel est à privilégier.

Les équipements de sécurité doivent être strictement dédiés à la fonction sécurité. L'emploi de matériels communs, notamment dans le cadre désenfumage/ventilation de confort, est proscrit.

■ Moyens de secours contre l'incendie

Les incidences sur le bâti des différentes dispositions en matière de système de protection contre l'incendie seront appréhendées par le Concepteur dès l'origine du projet.

Sont à la charge du Concepteur, entre autres :

- Les travaux de création des éventuelles bornes incendies,
 - La réalisation des plans d'évacuation des bâtiments,
 - La réalisation d'un plan d'intervention à l'échelle de chaque site,
 - La réalisation d'un plan d'implantation des extincteurs avant pose et après avis favorable des services de sécurité concernés,
 - La fourniture des équipements d'extinction du feu et les consignes.
- ▶ Réseau incendie

Le Concepteur devra s'assurer de la performance du réseau public de protection incendie de chaque site auprès des services compétents.

▶ Extincteurs – Équipements

Dans l'ensemble des circulations (publiques et logistiques), les extincteurs et autres équipements seront fixés aux parois verticales dans des niches encastrées et repérées par la signalétique pour être accessible rapidement.

Par ailleurs, le Concepteur devra protéger ces équipements contre les dégradations et incivilités courantes, sans compromettre pour autant la sécurité des personnes et des biens.

L'attention du Concepteur est attirée sur la robustesse nécessaire des portes asservies, des extincteurs et supports, des boîtiers de commande et les dispositifs de déclenchement ou d'ouverture. La conception et la construction de ces équipements devra prendre en compte ce contexte particulier d'usage.

1.5 - Confort Thermique

La notion de confort thermique est multi-critère. Elle dépend de variables climatiques telles que l'humidité relative, la vitesse de l'air, les températures des parois, et de variables liées aux occupants (leur âge, leur sexe, leur activité, leur tenue vestimentaire). La TIC, indicateur réglementaire ne peut se substituer à un indicateur de confort pertinent. Il devra néanmoins être fourni dans le cadre de la réponse réglementaire.

1.5.1 - Températures de consignes de chauffage

Les plages de valeurs de températures de consigne d'air suivantes :

| | Plage de température hiver | Plage de température été (en l'absence de mouvements d'air < 0.2m/s) |
|---|---|--|
| Local à occupation prolongée : bureaux, salles de classes, salles de réunions, restauration, jardins d'enfants, ... | 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | 26°C minimum |

Pour permettre une bonne adaptabilité des locaux, il n'est défini qu'une seule et même consigne pour l'ensemble des locaux à occupation prolongée. La plage de variation définie (notamment pour l'hiver) permettra d'atteindre des conditions de confort quelle que soit l'activité.

Il n'est pas fixé d'exigences particulières en termes de confort thermique dans les locaux à occupation ponctuelle, tels que sanitaires, locaux de stockage, etc...

Dans les circulations, il conviendra de maintenir au moins 18°C en hiver.

Dans la mesure où l'ambiance est thermiquement homogène (respect des indicateurs de performance définis dans le programme), ces consignes induisent un respect des plages de confort acceptable (activité sédentaire assis et activité légère debout).

En cas de mouvement d'air, la température de consigne évoluera comme défini dans la norme EN15251.

1.5.2 - Température opérative

La **température opérative intérieure** sera inférieure à 28°C 98% du temps d'occupation (selon un scénario d'occupation annuel, vacances d'été comprises, préalablement établi) dans les espaces à occupation autre que passagère et en l'absence de mouvements d'air.

En présence de mouvements d'air par un dispositif spécifique, le seuil de 28°C pourra être relevé selon le graphique d'évolution du seuil d'inconfort en présence de mouvements d'air de la norme EN15251.

Dans tous les cas, la température opérative ne dépasse jamais 30°C sur les heures d'occupation.

L'hiver, le pourcentage de temps d'occupation où la température est en dessous de la plage 21°C +/- 1° ne sera inférieur à 2% et jamais inférieure à 19°C.

La température opérative sera calculée à l'aide d'un logiciel de simulation thermique dynamique, d'abord sur un échantillonnage dans les premières phases d'étude, puis détaillée.

1.5.3 - Confort adaptatif

De par leurs impacts positifs sur l'environnement et la baisse des consommations énergétiques associées, les projets sans climatisation doivent être privilégiés.

L'indicateur de confort adaptatif à prendre en compte est celui de la norme EN15251 dans sa valeur médiane (catégorie II) dans la mesure où les conditions thermiques sont régulées d'abord par l'occupant en ouvrant et fermant les fenêtres ou tout autre équipement mis à sa disposition et dont il a le contrôle.

En l'absence de mouvement d'air, 98% des heures d'occupation doivent se trouver dans la zone de confort adaptatif de catégorie II, comme définie dans la norme EN15251. Les données sont précisées dans le cahier des charges STD.

Au-delà d'une température moyenne glissante de 30°C, les bases de données n'existent pas. On pourra cependant envisager de prolonger les courbes.

Les points sont déterminés par la simulation thermique dynamique, avec un fichier météo représentatif de l'environnement du projet, et des données de fonctionnement et d'occupation du bâtiment réaliste.

En cas de mouvement d'air, la plage haute de température opérative du diagramme précédent peut être rehaussée si un dispositif permet l'augmentation de la vitesse de l'air (brasseurs d'air, ventilation naturelle). Il sera pris en compte l'augmentation de la limite haute de la zone de confort adaptative en fonction de l'augmentation des vitesses d'air selon la norme EN15251.

L'exigence reste la même, 98% du nombre d'heures d'occupation doivent se trouver dans la zone de confort selon le régime de vitesse d'air établi par le dispositif en question.

La méthode par la norme EN15251 est à fournir par le concepteur. En complément, il pourra être envisagée la méthode par le diagramme de Givoni (prise en compte de l'humidité de l'air).

1.6 - Confort Visuel

1.6.1 - Performance visuelle

Le programme définit les niveaux exigés pour quatre paramètres :

- Eclairage intérieur : niveau et plan de référence
- L'uniformité de l'éclairage artificiel,
- Le rendu des couleurs,
- L'éblouissement des équipements artificiels.

Les niveaux préconisés sont repris en annexe et sont issues de la norme EN 12 464.

1.6.2 - Exigences avancées d'éclairage naturel

Les valeurs cibles d'autonomie lumineuse dynamique, de facteur d'autonomie lumineuse maximal et d'uniformité extrême doivent être atteintes pour l'ensemble des points de l'espace du plan de référence.

Les calculs se feront via la Simulation Thermique Dynamique d'abord sur un échantillonnage de pièces représentatives dans les premières phases d'étude, puis détaillées.

i. Autonomie lumineuse dynamique

L'autonomie lumineuse est définie comme étant le pourcentage d'heures occupées par an durant lesquelles un niveau d'éclairage est maintenu seulement par la lumière naturelle.

L'autonomie dynamique en éclairage naturel est basée sur la prédiction de l'éclairage au point considéré, à chaque pas de temps horaire pour l'année entière.

$$A = \frac{h_{E > E_{\text{exigé}}}}{H_{\text{occ}}}$$

Avec :

- A : l'autonomie lumineuse
- $E_{\text{exigé}}$: l'éclairage exigé exprimé en lux
- $h_{E > E_{\text{exigé}}}$: Nombre d'heure occupées durant lesquelles la lumière naturelle seule produit un éclairage supérieur à la valeur $E_{\text{exigé}}$.
- H_{occ} : nombre total d'heures occupées durant l'année.

La vérification à partir de l'éclairage moyen, correspondant à la moyenne des éclairages sur la totalité du plan de référence, pourra être admise.

Il est attendu pour l'ensemble des locaux ayant un apport en lumière naturelle une autonomie lumineuse d'au moins 50% (EN 17037).

ii. Facteur d'autonomie lumineuse maximal

Il correspond au ratio de la somme de heures d'occupation où l'éclairage est supérieur à 10 fois l'éclairage exigé ($H_{E > 10.E_{\text{exigé}}}$) sur la somme de heures d'occupation (H_{tot}), soit :

$$\text{maxDA} = \frac{\sum H_{E > 10.E_{\text{exigé}}}}{H_{\text{tot}}}$$

Le maxDA sera de 0%. Le niveau doit être atteint en tout point de l'espace d'étude.

iii. Uniformité extrême

L'uniformité extrême est le rapport de l'éclairage minimal à l'éclairage maximal d'un plan de référence :

$$U_d = \frac{E_{\text{min}}}{E_{\text{max}}}$$

Cet indicateur permet de s'assurer de l'uniformité de l'éclairage naturel et d'évaluer les contrastes dus à cet éclairage.

Il doit être calculé heure par heure puis moyenné sur les heures d'occupation.

A l'heure actuelle, nous n'avons pas trouvé de source permettant de définir un niveau à respecter pour s'assurer d'une bonne uniformité de l'éclairement naturel. Nous continuons les recherches en questionnant notamment des experts du domaine.

Les valeurs cibles d'autonomie lumineuse dynamique, de facteur d'autonomie lumineuse maximal et d'uniformité extrême doivent être atteintes pour l'ensemble des points de l'espace du plan de référence.

1.6.3 - Accès à la vue extérieure

Parce que participant grandement à la sensation de confort visuel, l'accès à la vue extérieure sera mis en avant par le concepteur sans qu'il dégrade les autres indicateurs performantielles du bâtiment.

1.7 - Confort Acoustique

Compte tenu des enjeux de santé publique liés aux bruits, la lutte contre le bruit dans les bâtiments accueillant des enfants fait partie des priorités de la ville de Marseille.

Les agressions par le bruit dans la vie quotidienne des jeunes scolaires sont nombreuses et variées. Elles sont dues soit à des causes externes (implantation des écoles à proximité de sources de bruit importantes tels qu'aéroports, axes routiers, grands carrefours), soit à des causes internes liées à la vie scolaire ou aux conditions matérielles d'accueil des élèves.

- Protéger les bâtiments du bruit aérien par rapport à l'espace extérieur
- Assurer un isolement aérien convenable entre locaux
- Assurer un isolement aux bruits de choc convenable.
- Diminuer la durée de réverbération.
- Assurer un isolement par rapport aux bruits des équipements

Le concepteur se basera sur la réglementation acoustique des locaux d'enseignements décrite dans l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation de bruit dans les établissements d'enseignement et se référera à la note « Bien concevoir l'acoustique des locaux accueillant les enfants pour préserver leur santé » établie par l'ARS et annexé au présent document.

Un grand soin devra être porté à l'acoustique interne des espaces :

- Respect des niveaux d'isolement minimaux réglementaires pour l'acoustique intérieure et extérieure (bruit des infrastructures de transport terrestre ou aérien et mesure et traitement des émergences acoustiques).
- Zoning acoustique entre locaux.
- Choix de produits de construction respectant les performances acoustiques demandées et obligation de traitements muraux et de plafond pour les espace de grande hauteur ou sensibles : réfectoire, salle polyvalente, hall, salle de sport, bibliothèque, etc.
- Choix d'équipements techniques performants au niveau acoustique
- Choix de matériaux adaptés pour le préau, afin d'éviter les résonnances

1.8 - Qualité de l'air

Dans le contexte environnemental actuel, la Qualité de l'Air Intérieur est devenue un enjeu incontournable de santé publique et de l'acte de construire. Cela passe d'une part par une limitation des sources de polluants à l'intérieur des bâtiments et des transferts de polluants extérieurs au travers de son enveloppe et d'autre part par la mise en œuvre d'un système de renouvellement de l'air suffisant afin d'assurer des conditions hygiéniques satisfaisantes. Pour cela, les systèmes doivent être correctement dimensionnés, conçus, régulés, exploités et maintenus afin d'assurer les objectifs de confort. Néanmoins, le

concepteur s'attachera à trouver le meilleur compromis entre qualité des ambiances et consommations énergétiques.

Assurer une bonne qualité de l'air dans les bâtiments va dépendre des débits de renouvellement d'air en conditions réelles d'utilisation. Les débits à prendre en compte pour la conception des espaces est jointe en annexe. Les études énergétiques devront tenir compte de l'augmentation des débits qui pourra se faire par un mix entre dispositifs d'aération, système de ventilation mécanique et/ou naturelle.

1.8.1 - Dispositif réglementaire de surveillance de la qualité de l'air dans les établissements recevant du public

La loi portant engagement national pour l'environnement a rendu obligatoire la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant un public sensible (articles L. 221-8 et R. 221-30 et suivants du code de l'environnement).

Le décret n° 2015-1000 du 17 août 2015 a fixé l'échéance du 1^{er} janvier 2018 pour les écoles maternelles et élémentaires. Le concepteur veillera à sa bonne application.

Le dispositif réglementaire encadrant la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans ces établissements, comporte :

- une évaluation des moyens d'aération qui peut être effectuée par le titulaire via ses prestations d'Exploitation Maintenance ;

- la mise en œuvre d'une campagne de mesures de polluants (*à privilégier*) soit d'une autoévaluation de la qualité de l'air au moyen du guide pratique, permettant d'établir un plan d'action pour l'établissement.

1.8.2 - Concentration en CO2 et indice de confinement

Même si le CO2 n'est pas le seul polluant intérieur ayant des effets sur la santé, il existe des corrélations avec les concentrations d'autres polluants et les effets du confinement sur la santé, la fatigue, le confort et la concentration. Des études montrent qu'à partir de concentrations intérieures comprises entre 850 et 1000 ppm, une augmentation de la fréquence de symptômes pouvait apparaître.

Ainsi, il est demandé au concepteur de :

- Rester en dessous d'une concentration de 500 ppm par rapport à la concentration extérieure OU de ne pas dépasser un seuil de 850 ppm à l'intérieur.

- Intégrer des appareils de mesure en continu des concentrations en CO₂ fonctionnant sur le principe de l'absorption dans l'infrarouge non dispersif (NDIR) et équipé d'un dispositif d'auto-étalonnage. Leurs caractéristiques techniques devront respecter les exigences définies dans « *le guide d'application pour la surveillance du confinement de l'air dans les établissements d'enseignement, d'accueil de la petite enfance et d'accueil de loisirs [CSTB, 2012]* ».

1.8.3 - Concentration des autres polluants intérieurs

A réception de l'ouvrage, une campagne de mesures sera être réalisée par un organisme indépendant accrédité. Les résultats seront comparés aux valeurs seuils suivantes et le cas échéant des solutions d'amélioration seront recherchés à la charge du concepteur.

| | Valeurs de références sanitaires | Durée du prélèvement |
|--|--|-----------------------------|
| Dioxyde d'azote (NO ₂) | 40 µg/m ³ Référence OMS | 5 jours |
| Monoxyde de carbone (CO) (si source) | 10 mg.m ⁻³ pour une exposition de 8 heures 30 mg.m ⁻³ pour une exposition d'une heure 60 mg.m ⁻³ pour une exposition de 30 min 100 mg.m ⁻³ pour une exposition de 15 min Diagnostic de l'installation si concentration > 10 mg.m ⁻³ pendant plus d'une minute Référence ANSES | Prélèvement de courte durée |
| Benzène (pris en compte dans dispositif réglementaire) | 2 µg.m ⁻³ : valeur cible à atteindre en 5 ans 5 µg.m ⁻³ : valeur repère • Si < 5 µg.m ⁻³ : aucune action • Si > 5 µg.m ⁻³ : identification des sources + réduction des émissions ou amélioration de la ventilation des locaux Référence : Avis HCSP sur le benzène du 16 juin 2010 | 5 jours |
| Formaldéhyde (pris en compte dans dispositif réglementaire) | 10 µg.m ⁻³ : valeur cible à atteindre en 10 ans, soit la valeur guide de qualité d'air intérieur (VGAi) de l'ANSES. "Toute teneur inférieure ou égale témoigne d'une très bonne qualité d'air vis-à-vis de ce polluant et n'implique aucune action si ce n'est de veiller à ce que cette situation ne se dégrade pas". Référence : Avis HCSP sur le formaldéhyde du 16 septembre 2009 | 5 jours |
| Particules (PM _{2,5} et PM ₁₀) | Particules (PM _{2,5} et PM ₁₀) long terme : PM ₁₀ : < 20 µg.m ⁻³ et PM _{2,5} : < 10 µg.m ⁻³ Référence : ANSES - OMS | 5 jours |
| Composés organiques volatils totaux (COVT) | Niveau 1 : < 300 µg.m ⁻³ : valeur cible, pas d'impact sur l'hygiène. Niveau 2 : > 300 – 1000 µg.m ⁻³ : pas d'impact spécifique, mais augmentation de la ventilation recommandée Référence : Commission - Hygiène de l'air intérieur – de l'Agence fédérale allemande pour l'environnement | Prélèvement de courte durée |
| Tétrachloroéthylène (pris en compte dans dispositif réglementaire) | Seulement si l'établissement se trouve à proximité d'une installation de nettoyage à sec. Valeur limite : 1250 µg/m ³ Référence : ANSES - OMS | |
| Radon | Sans objet dans la région concernée | |

1.9 - Confort des espaces extérieures

La question des espaces extérieures est mise au cœur de la stratégie de conception du bâtiment. La qualité de ces espaces, influençant sur la qualité des ambiances intérieures, ont des incidences sur la conception générale du bâtiment. C'est pourquoi les exigences liées à cette thématique sont présentée dans le volet transversal du programme.

1.9.1 - Eclairage des espaces extérieurs

■ Les niveaux d'éclairage

Les exigences ci-dessous correspondent à des niveaux extrapolés des normes EN12464-2 relative aux espaces de travail extérieurs et EN13201 relative aux voies publiques. Les niveaux d'éclairage maximal quant à eux sont ceux de l'arrêté du 27 décembre 2018. Les niveaux sont attendus à hauteur de sol.

| ZONE / ESPACE | NIVEAU D'ECLAIREMENT MOYEN | NIVEAU D'ECLAIREMENT MAXIMAL | UNIFORMITE |
|------------------------|----------------------------|------------------------------|------------|
| Cheminements piétons | 20 lux | 35 lux | 0.4 |
| Circulations véhicules | 20 lux | 35 lux | 0.4 |
| Zones de stationnement | 20 lux | 25 lux | 0.25 |
| Zones de livraisons | 50 lux | - | 0.4 |

■ Les systèmes d'éclairage devront respecter l'arrêté du 27 décembre 2018 afin de limiter les nuisances nocturnes, notamment à l'encontre de la faune :

- Rendement supérieur du luminaire installé <4% (éclairage vers le haut limité)
- Code flux CIE .N3 >95% (éclairage latéral limité)
- Température de couleur maximale <3000K (lumières froides proscrites)

■ Les luminaires LED sont à privilégier, et les systèmes devront être régulés pour une extinction en dehors des horaires d'occupation.

- Concernant les parkings, un système de gradation couplé à des détecteurs de présence peut être envisagé, en maintenant un éclairage moyen de 5 lux.

1.9.2 - Maintien et le développement de la biodiversité

Les outils et indicateurs suivant seront pris en compte par le concepteur

■ Le CBS (Coefficient de Biotope par Surface)

Permettant l'évaluation de la qualité environnementale d'une parcelle, le concepteur veillera à un CBS de 0,4 minimum

■ Le taux de surface de pleine terre

Dans le cadre de leur réaménagement, la nouvelle construction peut réduire le taux de surfaces de pleine terre, et par conséquent rendre cet espace moins riche sur le plan de la biodiversité, même si un coefficient de végétalisation est appliqué et un CBS respecté. Il peut en résulter une perte de biodiversité tant en termes de quantité qu'en termes de qualité, notamment au regard des espaces verts de pleine terre.

Ainsi, le concepteur s'assurera un objectif de 25% de pleine terre minimum.

■ La valorisation des végétaux existants

La maîtrise d'ouvrage sera soucieuse de la préservation ou la valorisation des végétaux existants. La valeur cible est établie à 100% de préservations des végétaux. Si le projet doit aller vers de la valorisation des arbres, le sujet devra être étudié dès les premières phases des études afin d'anticiper les solutions techniques.

■ Favoriser la préservation et l'intégration des nichoirs à oiseaux

La maîtrise d'ouvrage sera soucieuse de cette thématique. Il conviendra que le concepteur propose des solutions pour y répondre.

1.9.3 - Le coefficient d'imperméabilisation

Un point d'attention important et préalable est la connaissance de l'état existant des sols :

- Infiltration possible et autorisée
- Présence de sols pollués
- Vulnérabilité de la nappe phréatique

Les éléments décrits dans ce paragraphe ont pour objectif d'orienter le concepteur et de vérifier de la performance de l'opération. Ils ne se substitueront pas aux éléments d'études hydrauliques techniques et réglementaires.

Contrairement au CBS, le coefficient d'imperméabilisation ne se limite pas qu'aux surfaces à valeur écologique, mais traite l'ensemble des surfaces horizontales du projet.

La volonté est d'améliorer de la situation pour un impact positif à l'échelle urbaine. Le coefficient d'imperméabilisation pourra, dès que possible, être inférieur à celui de l'état existant. Dans tous les cas un objectif <60% sera recherché par le concepteur.

Pour atteindre ces niveaux et dès que possible, le concepteur intégrera les questions de l'infiltration des eaux de pluie comme éléments clés de conception, et notamment les noues, fossés, espaces de pleine terre non compactés, espaces boisés, matériaux drainants...

1.9.4 - Ilot de fraîcheur urbain

La création des Ilots de Fraicheurs est une combinaison de plusieurs bonnes pratiques et une conception 'cohérente'. L'approche systémique de la conception des espaces extérieurs est nécessaire pour obtenir une ambiance extérieure confortable, et un impact positif sur l'ambiance intérieure. Les indicateurs décrits précédemment participeront déjà à la création d'un ilot de fraîcheur urbain.

En complément, le concepteur veillera au respect des indicateurs suivants :

- Au 21 juin à midi, 75% de la surface des espaces extérieurs composés de matériaux inertes doivent être ombragés
- Les matériaux de revêtement inertes doivent présenter un Indice de Réflectance Solaire (IRS) d'au moins 33.
- Pour les toitures, la règle suivante sera respectée :

$$\frac{S_{\text{Toiture IRS mini}}}{0.75} + \frac{S_{\text{Toiture Végétalisée}}}{0.75} \geq S_{\text{Totale Toiture}}$$

Avec :

- S ToitureIRSmini : Surface de toiture respectant l'IRS minimum :

| | IRS minimum |
|------------------------------|-------------|
| Pente douce ($\leq 17\%$) | 82 |
| Pente prononcée ($> 17\%$) | 39 |

- S ToitureVegetalisée : Surface de toiture végétalisée
- S TotaleToiture : Surface totale de l'ensemble des toitures du projet

Ces indicateurs sont basés sur le référentiel de qualité environnementale LEED (Etats Unis et Canada principalement).

1.10 - Accessibilité des Personnes en situation de Handicap

La mise en accessibilité concerne l'ensemble des personnes handicapées ou à mobilité réduite : handicaps moteurs, visuels, auditifs, cognitifs, mentaux de même que les personnes de petite taille, en 'surpoids', ou vulnérables comme les personnes âgées, les femmes enceintes... Ceci amène à concevoir un établissement accessible à tous, et pour tout type de déficience.

■ Principales exigences réglementaires

Sans que cela constitue une liste exhaustive des demandes, un certain nombre d'exigences spécifiques ont été intégrées ci-après et dans les chapitres suivants, mais la totalité des prescriptions de détail nécessaires à la qualité du projet en la matière n'a pas été répertoriée dans le présent Programme. Il appartiendra au Concepteur de s'assurer que les Ouvrages sont conformes aux règles et normes en la matière, et de proposer une démarche d'excellence permettant de répondre intelligemment aux règles générales.

▶ Déficience motrice :

■ Exigences spatiales redéfinies pour la manœuvre du fauteuil roulant, le repos et l'accès aux équipements

- Exigences de stationnement automobile adapté (nombre et caractéristiques)
- Exigences d'usage des équipements et des dispositifs de commande
- Exigences d'usage des portes

▶ Déficience mentale et/ou cognitive :

- Exigences de repérage
- Exigences de contrastes
- Exigences de qualité d'éclairage
- Exigences de sécurité

▶ Déficience auditive :

- Exigences de signalisation adaptée à la déficience auditive
- Exigences de confort acoustique
- Utilisation plus large des boucles à induction magnétique

Ces items prennent en compte les fonctions de l'établissement selon le principe du cheminement d'une personne handicapée ou à mobilité réduite qui doit :

- Stationner
- S'informer, s'orienter, se repérer, attendre
- Accéder aux bâtiments

- Accéder aux différents locaux : salles d'enseignement, salles de réunion, sanitaires, etc.

- Accéder à tous les services présents sur les écoles

- Circuler « horizontalement » : parvis, galeries, etc.

- Circuler « verticalement » : ascenseurs, escaliers fixes, rampes

- Être prévenue de l'existence d'obstacles éventuels et de dangers potentiels

Et dans le sens inverse du cheminement :

- Sortir des locaux, des bâtiments

- Sortir de l'établissement pour continuer la chaîne de déplacement

■ Conséquences pour le projet

L'ensemble des constructions doivent être accessibles en prenant en compte tous les handicaps, qu'ils soient moteurs, cognitifs, sensoriels.

L'accessibilité affiche une notion d'égalité d'accès citoyenne, liée à la notion d'autonomie des personnes handicapées ou à mobilité réduite.

L'intégration du principe de continuité de l'ensemble de la chaîne des déplacements imposée par la législation : tout obstacle le long de cette chaîne, qu'il vienne du cadre bâti, de la voirie, des aménagements des espaces extérieurs, privés ou publics, des transports, doit être supprimé. Ceci afin d'éviter que certains obstacles physiques dans la chaîne du déplacement ne réduisent à néant les efforts déployés par ailleurs pour respecter les normes d'accessibilité.

Concernant les logements de fonction (conciergerie), l'accès et les espaces communs ou de desserte seront accessibles, les logements seront adaptables pour une personne en fauteuil roulant (dimension des espaces et disposition des équipements).

► Points de vigilance

- Les abords du bâtiment doivent comporter un cheminement praticables et adaptés aux PSH (pentes, sols lisses praticables, bande de guidage, ...) qui se poursuivent à l'intérieur du bâtiment.

- Les bâtiments seront desservis par ascenseur(s) accessible(s) à une personne à mobilité réduite.

- Dans les circulations, une attention particulière sera portée sur la signalétique et sur les dispositifs d'orientation et d'accompagnement pour tous (notamment visuels, sonores, tactiles).

- Dans les escaliers, il sera mis en place une signalisation visuelle et podotactile au sol de la première et de la dernière marche de chaque volée, par la mise en place de bandes d'éveil et de vigilance.

- Les matériaux utilisés sont à choisir en fonction de leur qualité de robustesse pour leur pérennité et leur entretien facile. Les produits à coller après la réalisation des ouvrages seront proscrits au profit des éléments scellés ou fixés mécaniquement, notamment les bandes podotactiles, les nez-de-marche, et les bandes de guidage.

1.11 - Matériaux

1.11.1 - Généralité sur les matériaux et équipements

■ Robustesse

■ Les matériaux devront être adaptés au trafic envisagé en fonction de leur localisation,

■ Le Concepteur veillera à mettre en œuvre des matériaux résistants et adaptés aux locaux et à leurs usages, notamment dans les pièces humides et la restauration scolaire.

■ Outre les traditionnelles caractéristiques techniques, architecturales, économiques, les matériaux intérieurs intégreront dans leur choix des caractéristiques environnementales et sanitaires.

■ Le Concepteur mettre en œuvre des matériaux robustes et en cohérence avec les process « restauration scolaire ».

■ Les matériaux choisis devront justifier de leurs qualités de vieillissement et de leur facilité d'entretien qui sera en adéquation avec de l'usage associé et les fréquences d'intervention.

■ Les matériaux utilisés et les détails de mise en œuvre assureront une très bonne tenue dans le temps, et notamment la résistance aux intempéries dans le cas de dispositifs extérieurs. Leur configuration facilitera leur nettoyage ainsi que le nettoyage des façades et des vitrages.

■ Tous les matériaux mis en œuvre devront être particulièrement robustes. Les parois devront résister aux chocs accidentels et aux frottements usuels,

■ Les équipements et matériaux les plus usités, notamment dans toutes les zones ouvertes aux élèves, devront être particulièrement robuste et résister aux chocs, frottements, poinçonnements répétés, sans altération de de l'esthétique initiale,

■ Nettoyage

■ Le nettoyage intérieur et extérieur sera aisé ;

■ Une attention particulière sera portée sur la pérennité des matériaux et équipements des locaux nécessitant un entretien intense, comme les sanitaires, le restaurant scolaire et les autres pièces humides.

■ Les revêtements doivent garantir un nettoyage aisé et une bonne résistance à l'usure et aux chocs, sans altération de l'esthétique initiale ni des performances techniques associées, notamment à proximité de locaux de stockage ou de locaux impliquant des flux logistiques récurrents.

■ Les matériaux mis en œuvre pourront être nettoyés de manière aisée et régulière.

■ Toutes les surfaces visibles horizontales ou inclinées, sur lesquelles la poussière peut se déposer, seront obligatoirement accessibles pour le nettoyage (notamment les murs à modénature en volume, les structures intérieures de façade, les poutres et structures aériennes, les auvents, les luminaires, les éléments décoratifs, etc.).

■ Les matériaux utilisés pour les surfaces extérieures verticales accessibles doivent résister aux nettoyages fréquents, aux chocs, aux solvants et décourager le vandalisme. Au rez-de-chaussée les façades seront traitées par un produit anti-tags.

1.11.2 - Les émissions de polluants

80% des matériaux directement en contact avec l'ambiance intérieure devront respecter des exigences de très faible niveau d'émission de polluants telles que définies dans la

norme EN 16798. L'ensemble des matériaux devront respecter les exigences de faible niveau d'émission de polluants.

| | Produits à faible émission pour bâtiment peu pollué | Produits à très faible émission pour bâtiment très peu pollués |
|---|---|--|
| COV Totaux ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 1000 | 300 |
| Formaldéhyde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 100 | 30 |
| Tout COV cancérigène classé C1A ou C1B ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 5 | 5 |
| Tout élément classé R ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 1 | 1 |

Il est rappelé que l'Arrêté du 30 avril 2009, modifié par l'Arrêté du 28/05/09, interdit la mise sur le marché de produits de construction et de décoration s'ils émettent plus de $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ de substances CMR (C1A, C1B et R) dans des conditions normalisées (normes ISO 16000).

Le concepteur pourra s'appuyer sur un label (Greenguard Indoor Air Quality, Label Indoor Climate (M1), OekoTex, Nordic Environment Label, CRI green label plus, Cradle to Cradle) pour le choix des matériaux de construction directement en contact avec l'ambiance intérieure.

1.11.3 - Grille des choix de matériaux

Afin de permettre une évaluation aisée et pertinente des choix réalisés, la Maîtrise d'Ouvrage demande la mise en place d'une grille de choix des matériaux.

Ce travail devra être réalisé pour l'ensemble des ouvrages rentrant en compte dans l'ACV à savoir :

- Lot 1 : VRD (Voirie et réseaux divers) et aménagements extérieurs de la parcelle
- Lot 2 : Fondations et infrastructure
- Lot 3 : Superstructure – Maçonnerie
- Lot 4 : Couverture - Étanchéité - Charpente – Zinguerie
- Lot 5 : Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus – Menuiseries intérieures
- Lot 6 : Façades et Menuiseries extérieures
- Lot 7 : Revêtement intérieur des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration

Les critères à retenir pour la caractérisation des différents matériaux sont :

- Nature du produit / matériau / équipement
- Nom commercial ou précision
- Type de locaux
- Indicateurs environnementaux
- Durée de vie [an] (selon la norme EN 15 686). Cet indicateur devra être justifié en indiquant la source de la données (fiche FDES, données de constructeurs ou autres), guide « Choix des matériaux et des équipements en fonction de leur durée de vie et besoins en entretien maintenance – BAZED – 2015 ».
- Coût du renouvellement [€ HT fourniture + pose]
- Mode d'entretien
- Remarques sur l'accès. Suivant le produit/matériau/équipement, l'entretien peut être difficile. Il est donc nécessaire que les équipes de conception précisent si l'entretien implique du matériel spécifique (moyens d'élévation, outils), s'il nécessite à action préparatoire (démontage, protection, etc.) et s'il nécessite l'immobilisation d'un ou plusieurs locaux.

- Fréquence prévisionnelle d'entretien [an]
- Coût de l'entretien [€ HT/an hors coût des éléments remplacés]
- Pièces ou éléments à remplacer pendant la durée de vie du produit/matériau/équipement.
- Fréquence de remplacement de ces éléments [an]
- Coût du remplacement de ces éléments [€ HT fourniture + pose]

La grille sera fournie dès la phase esquisse pour les matériaux les plus impactant puis mis à jour au fur et à mesure de l'avancement des études.

1.11.4 - Intégration des matériaux biosourcés

A ce jour, il n'est pas demandé d'intégrer de valeur cible quant à l'utilisation des matériaux biosourcés. Néanmoins, il sera demandé au concepteur d'indiquer dans le développement des études, les taux d'incorporation à savoir :

- Le taux d'incorporation de matériaux biosourcés. Ce taux d'incorporation devra être exprimé en kg/m² de surface de plancher. Le taux de matière biosourcée réel doit être utilisé (défini par les fiches FDES ou le cas échéant par le constructeur). Si le taux de matière biosourcée n'est pas connu, le taux par défaut indiqué en annexe de l'arrêté du 19 décembre 2012 doit être pris en compte.
- Le taux d'incorporation de bois. Ce taux sera exprimé en kg/m² de surface de plancher. Tout type de bois et d'ouvrage pourra être pris en compte.
- Le taux d'incorporation de terre crue et de pierre. Ce taux sera exprimé en kg/m² de surface de plancher.
- Le taux d'incorporation de matériaux naturels bruts ou peu transformés dans leurs projets. Ce taux d'incorporation devra être exprimé en kg/m² de surface de plancher. Il correspond à la somme des trois précédents taux d'incorporation.

1.11.5 - Analyse de Cycle de Vie des produits de construction

Une analyse de cycle de vie, basée sur la méthode de l'expérimentation E+C- est demandé au concepteur à compter de la phase APD. Cette analyse ne se substitue aucunement au calcul demandé par l'expérimentation ou la réglementation environnementale, mais s'appuie sur la même méthode de calcul. Le périmètre, les hypothèses et les sorties demandées sont spécifiques. Le détail de l'analyse est fourni en annexe.

1.12 - Exigence d'Exploitation Maintenance

1.12.1 - Exigences

Les exigences sont indiquées au programme Exploitation/Maintenance

1.12.2 - Coût Global

Ce projet doit être conçu de telle manière à ce que les coûts d'exploitation et de maintenance soient d'une part optimisés et d'autre part maîtrisés.

La maîtrise d'ouvrage attache une grande importance à l'incidence de l'investissement sur le budget d'exploitation et de maintenance. Une attention toute particulière sera apportée :

- À la consommation en énergie et fluide (combustible, électricité, distribution d'eau, etc.)
- Au coût et temps nécessaires pour le contrôle régulier des installations et aux interventions de maintenance courante (y compris dépannage et réparation)

- Au coût des contrats d'exploitation et d'entretien susceptibles d'être confiés par le gestionnaire de l'ouvrage (chauffage, espaces verts, nettoyage, etc.);
- Au coût des opérations de gros entretien (renouvellement des constituants ou améliorations fonctionnelles).

Le « coût global » doit alors être un réel outil d'aide à la décision d'une part tout long des études de conception et d'autre part en phase de réalisation autant par les choix des matériaux et matériels que par la qualité de la mise en œuvre.

1.13 - Flexibilité – modularité – capacité d'extension

■ Flexibilité - Modularité

La Ville souhaite obtenir un bâtiment susceptible de pouvoir s'adapter aux modifications et évolutions inhérentes à ce type d'établissement (restructuration ou extension des locaux d'enseignement principalement) voire même à un changement d'usage.

Par flexibilité, il est demandé que le projet propose des plateaux aisément modulables, c'est-à-dire présentant notamment les caractéristiques suivantes :

- Des systèmes constructifs et des choix techniques permettant la plus grande souplesse et la plus grande modularité en vue de garantir toutes les évolutions internes. La structure sera étudiée de telle façon que les poteaux empiètent le moins possible sur les espaces et les volumes ; de la même façon, les voiles ne devront être positionnés afin de permettre le maximum de reconfigurations postérieures. L'équilibre entre points porteurs et coûts induits par de grandes portées sera pris en compte.
- Un schéma de circulations verticales et horizontales le plus simple possible
- Une façade compatible à une modularité des cloisons.
- Une distribution horizontale centrale des fluides sur les faux plafonds des circulations sera privilégiée avec possibilité de raccords sur les différents locaux,
- Une organisation des fluides par plateau permettant d'agrandir les réseaux de câblage et eau (30% de réserve) et de ré-segmenter les réseaux d'éclairage, chauffage, ventilation sans occasionner de travaux lourds, en particulier sans nécessiter de dépose ou de démolition,

1.14 - Protection des personnes

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

- Les angles vifs, les parties saillantes du bâtiment, situés dans les circulations, aires de jeux et tout autre espace intérieur ou extérieur sont à éviter,
- Tous les organes de sécurité seront rendus inaccessibles aux enfants,
- Dès que le bâtiment comporte un ou plusieurs niveaux, des protections contre la chute d'objets limitant ce risque devront être envisagés (par exemple : dispositifs faisant sailli par rapport aux fenêtres, dispositifs de limitation d'ouverture des fenêtres, condamnation aux élèves de la manœuvre des ouvrants, ...),
- Les gardes corps des espaces accessibles aux élèves seront conçus sans possibilité de marche pied, avec une hauteur de 1.50 m,
- Les allèges et vitrages résisteront aux chocs, ne présenteront pas de danger en cas de bris ou seront protégés.

1.15 - Chantier à faible impact environnemental

Les équipes et installations devront être organisées pour que celui-ci se déroule en créant un minimum de nuisances alentours, et en garantissant les objectifs environnementaux établis préalablement. Une charte chantier à faibles nuisances devra être produite pour encadrer cette démarche, impliquant :

- La préservation du contexte en lien avec l'analyse environnementale du site qui aura été menée, par la maîtrise des nuisances générées par le chantier (bruit, rejets, pollution, trafic,).

- Le respect du suivi du Plan Assurance Environnement, qui sera rédigé en phase conception et contrôlé en phase exécution. Ce PAE permettra la réalisation de l'inventaire des points techniques impactant la qualité environnementale des ouvrages ainsi que les protocoles des entreprises liés à la résolution de ces points techniques. Il détaillera aussi les mesures qui devront être effectuées par les entreprises.

- La valorisation des déchets dans le respect du cadre réglementaire et de la directive cadre, avec un suivi et une quantification des types de déchets et de volume par type, et une valorisation minimale de 70% des déchets hors terrassement. Les dispositions prises pour la diminution et la valorisation des déchets sera détaillée dans un SOGED.

- La réalisation d'un bilan de fin de chantier, regroupant les données déchets, de consommations, l'interface avec les riverains, afin de capitaliser les actions menées tout au long du chantier et conserver les différentes preuves et essais réalisés.

1.16 - Communication et concertation

■ Communication

Le Concepteur devra également mettre en place une stratégie de communication et d'information avant et pendant le temps des chantiers, pour l'ensemble des usagers (enseignants, parents d'élèves, riverains ...) efficiente et adaptée aux contextes divers et pluriels des situations. Les cours et espaces extérieurs seront co-conçus avec les équipes pédagogiques et d'usagers

■ Visites des chantiers

Des visites du chantier pourront être organisées à la demande de la Ville (8 visites par an, avec des groupes de 20 personnes maximum).

La Ville préviendra le Concepteur au moins 2 semaines à l'avance de la date de réalisation des visites.

2 - Exigences techniques particulières

Le concepteur veillera à l'application des critères définis les rubriques « performance transversales ». Les indications suivantes viennent alors préciser la demande de la Maîtrise d'Ouvrage.

2.1 - Travaux préalables

■ Démolition - dépollution

Sont à la charge du Concepteur :

- Les travaux de démolition du bâti et des aménagements extérieurs existant (superstructures, dallages, infrastructures, dépose des réseaux, murets, ...) et l'évacuation des déchets,

- La dépose et évacuation des matériaux contenant de l'amiante ou du plomb, ou tout autre matériau pollué,

- Les éventuelles dépollutions du Terrain y compris l'évacuation des terres.

■ Réemploi

Le réemploi des matériaux constitue l'une des réponses pour réduire la quantité de déchets de chantier et limiter l'impact environnemental du bâtiment. Afin de faciliter la mise en place d'une démarche de réemploi, nécessitant de repenser complètement la démarche de conception, la réglementation a évolué.

Définitions extraites de l'article L541-1-1 du code de l'environnement :

- Déchet : toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se débarrasser.

- Réemploi : toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus

- Réutilisation : toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont utilisés de nouveau.

- Recyclage : toute opération de valorisation par laquelle les déchets, y compris les déchets organiques, sont retraités en substances, matières ou produits aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins.

- Valorisation : toute opération dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en substitution à d'autres substances, matières ou produits qui auraient été utilisés à une fin particulière, ou que des déchets soient préparés pour être utilisés à cette fin [...].

- Les matériaux de déconstruction qui pourront servir à la nouvelle construction seront nettoyés et vérifiés pour résister au nouvel usage.

- Ceux qui ne peuvent être utilisés sur le nouveau projet devront être proposés sur les plateformes professionnelles de réemploi des matériaux du bâtiment et de l'immobilier

2.2 - Structure - Clos & Couvert

2.2.1 - Structure

Le type de construction sera au libre choix du concepteur. Il est rappelé que la superstructure devra permettre la modularité des locaux et sera étudiée de telle façon que les poteaux empiètent le moins possible sur les espaces et les volumes ; de la même façon, les voiles ne devront être positionnés afin de permettre le maximum de reconfigurations postérieures. L'équilibre entre points porteurs et coûts induits par de grandes portées sera pris en compte.

Le concepteur mettra en œuvre les dispositifs et systèmes constructifs permettant d'éviter toute propagation d'humidité du sol dans les murs. Les locaux en sous-sol ou en rez-de-chaussée seront protégés de l'humidité et des infiltrations d'eau, quelle qu'en soit la source.

Le choix des charges d'exploitation devra tenir compte de la modularité et des changements d'usage éventuels de l'établissement.

Les réseaux d'alimentation en fluides de toutes natures et les réseaux d'évacuation chemineront soit en galeries techniques, soit en vides sanitaires (VS).

Ces espaces seront, comme tous les locaux techniques en sous-sol, éclairées, drainées, ventilées et désenfumées si nécessaire (ventilation naturelle à privilégier) et dimensionnés au regard du code du travail. Leurs accès seront réalisés par un escalier, sécurisés et soumis à un contrôle d'accès. Ils se feront depuis l'intérieur du site / des bâtiments. Les galeries techniques ou VS ne doivent pas être systématiquement généralisés; leur

localisation devra donc être optimisée et justifiée notamment au regard de la modularité des espaces.

Néanmoins, le cheminement des réseaux en terre-pleins est accepté uniquement pour le passage ponctuel des réseaux d'évacuation isolés (portions réduites, absence de coude et de branchements, visitables).

2.2.2 - Façades

- Les façades devront présenter une très bonne résistance aux agressions d'ordre climatique, ainsi qu'à celles dues aux pollutions urbaines ou biologiques (mousses, champignons, insectes, rongeurs, fiente d'oiseaux, etc.). Aussi les incrustations en façades de fines poussières présentes dans l'air devront être palliées par des dispositions adaptées.

- Le Concepteur prendra les dispositions nécessaires permettant d'éviter l'apparition de défauts tels que les écoulements mal drainés, les apparitions de coulures, le développement de micro-organismes, les concentrations de chocs aux points de passage ou les salissures en pied de façade.

- Les joints de dilatation devront être étanches par matériau de 1ère catégorie,

- Les éléments de façades en rez-de-chaussée ne doivent pas être facilement démontables de l'extérieur,

- Au rez-de-chaussée les façades seront traitées par un produit anti-tags.

- Les revêtements de tous les soubassements accessibles seront particulièrement robustes. L'emploi d'enduit est déconseillé.

- Les éléments de façade particuliers (appuis, garde-corps, rives de terrasses, sous-faces, bavettes, barbacanes, nez de dalles...) devront être étudiés avec soin et être intégrés au parti architectural adopté.

- L'utilisation du bois dans les façades devra être justifié aux regards des contraintes de maintenance et des risques de détérioration.

■ Menuiserie extérieure

En complément des caractéristiques identiques aux façades décrites, ci-dessus, le Concepteur mettra en œuvre des menuiseries extérieures dont

- La capacité à retarder les effractions sera renforcée ;

- L'ouverture pourra être limitée.

- Toutes les fenêtres seront équipées des dispositifs permettant de les maintenir en position ouverte afin de palier le problème des ouvrants qui battent au vent. Ces dispositifs (compas, ...) seront robustes et déverrouillables.

- Les ouvertures oscillo-battants sont à éviter (hors équipement participant à la surventilation)

■ Les portes extérieures devront :

- Être équipées de système de rappel de fermeture non accessibles aux utilisateurs, permettant un maintien en position ouverte.

- Les portes principales d'entrée aux bâtiments et celles donnant sur les cours devront offrir de la transparence.

■ Protection antieffraction

Toutes les baies du rez-de-chaussée et du 1er étage (si le niveau du plancher bas du premier étage est à moins de 5 m du niveau du plancher bas du rez-de-chaussée) seront équipées des dispositifs passifs antieffraction :

- Vitres antivandalisme de classe P5A minimum (norme EN 356).

■ Parois vitrées

■ Afin de limiter les sensations de parois froides, l'ensemble des menuiseries devront nécessairement présenter un coefficient $U_w < 1.2 \text{ W/m}^2.\text{K}$ et être équipée d'intercalaires à bord chaud. Les vitrages seront traités basse émissivité.

■ Les fenêtres de toiture, vitrage horizontaux sont proscrites

■ L'orientation des fenêtres de toiture (shed, lucarnes) sera privilégiée au Nord. Néanmoins, une autre orientation pourra être justifiée pour des questions d'éclairément naturel ou de ventilation naturelle.

■ Pour les constructions neuves et autant que possible en réhabilitation, Limiter au strict minimum pour des questions de confort visuel, les surfaces vitrées à l'est et à l'ouest et privilégier l'orientation Nord/Sud. Ces orientations seront privilégiées pour gérer la ressource lumineuse

■ Les façades rideaux, verrières et vitrages toute hauteur ne seront acceptés uniquement sur justifications de protéger du rayonnement solaire direct de l'ensemble de la hauteur de la menuiserie, y compris du tiers bas, de Mai à Septembre inclus.

■ Les allèges de menuiseries seront à privilégier pleines et isolés. La hauteur des allèges pourra être conçue en fonction des occupants (maternelle, élémentaire espaces adultes).

■ Protections solaires

■ L'ensemble des menuiseries, quel que soit leur orientation, devra être équipé de protections solaires architecturales fixes. Ces protections solaires devront être étudiées à l'aide d'un logiciel 3D permettant de visualiser l'ombrage sur la menuiserie à des moments clés de l'année (solstices – équinoxes) et d'évaluer l'évolution horaire du flux radiatif sur l'année. Ces protections devront ombrer 100% de la menuiserie au solstice d'été. Il s'agira de débords de toitures, casquettes, embrasures de fenêtres, débords verticaux, ou le cas échéant de brises soleil à lames fixes. La protection solaire extérieure horizontale en façade Sud sera recherchée et optimisée.

■ Les protections solaires doivent être simples d'utilisation pour une appropriation efficace par les utilisateurs. Les protections accessibles ne seront pas motorisées

■ La protection solaire sous forme de végétalisation ne sera pas un critère déterminant pour assurer des conditions de confort thermique

■ Les protections seront conçues pour ne pas gêner l'ouverture des ouvrants ni l'accessibilité des pompiers.

■ Protections solaires et occultations

Des protections seront prévues au niveau des châssis vitrés fixes et ouvrants de manière à assurer :

■ Une protection solaire efficace assurant aux utilisateurs un confort de grande qualité,

■ Une occultation des locaux facilitant des projections audiovisuelles ou nécessitant un obscurcissement total de façon ponctuelle

■ Ces dispositifs pourront participer à la protection solaire décrit ci-dessus.

■ Anti vandalisme

Le Concepteur mettra en œuvre des menuiseries intérieures robustes, traités en qualité « Anti-vandalisme » tant pour leur solidité que pour leur mode d'accrochage, sans pour autant négliger l'esthétique. Ces caractéristiques devront s'étendre à leurs accessoires.

2.2.3 - Toiture

Les toitures seront conçues et réalisées en respectant l'environnement dans lequel le projet s'insère.

Le Concepteur devra soigner l'esthétique de toutes les toitures visibles par les utilisateurs ou les riverains des projets. Il est fortement souhaité que le Concepteur aborde le traitement des toitures visibles en tant que 5ème façade afin de contribuer à la qualité du projet (végétalisation, ...).

Par ailleurs, les équipements techniques en toiture seront intégrés à l'architecture du bâtiment avec un traitement qualitatif

Une attention particulière sera prêtée au traitement architectural de ces équipements en terrasse. L'accès en toiture devra se faire de plain-pied et par un escalier.

Tous les ouvrants seront verrouillables depuis l'intérieur.

2.3 - Aménagements intérieurs

2.3.1 - Cloisonnement intérieur

Elles devront permettre une grande flexibilité dans l'utilisation des volumes construits. Elles seront facilement démontables sans impératif de réutilisation (au regard du coût global)

Leur conception devra permettre un réaménagement facile des locaux.

D'une manière générale, le concepteur évitera de positionner des cheminements techniques principaux sur les cloisons séparatives.

2.3.2 - Menuiseries intérieures

Les portes seront à âme pleine

Le Concepteur prévoira également des systèmes pérennes et esthétiques protégeant les cloisons situées dans leur environnement des éventuels contacts avec les portes ou leurs accessoires (ferme portes, butées de porte muraux, ...). Les butées des portes situées au sol sont proscrites.

Les produits à coller après la réalisation des ouvrages seront proscrits au profit des éléments scellés ou fixés mécaniquement, notamment les protections de poussé et les protections basses des portes.

En maternelle, des systèmes de protection anti pince-doigts seront généralisés sur les huisseries des portes sur une hauteur minimale de 2 mètres.

■ Cas particulier circulations principales des élèves

Il est fortement souhaité de disposer des circulations verticales et horizontales fluides dans l'ensemble des établissements. Le Concepteur devra équiper les portes de recoupements des circulations horizontales et celles des principaux escaliers, des systèmes permettant de les maintenir ouvertes en temps normal et de déclencher leur fermeture en cas d'incident lié à la sécurité incendie. Ces dispositions ne devront pas être en défaveur des critères de confort.

Ces portes seront équipées des plaques de propreté (protection basse et protection pour la poussée des portes) pour répondre aux grandes sollicitations d'usage, devront être munies de hublots avec vitrage coupe-feu et le positionnement des portes de sectionnement ne devra en aucune manière réduire la largeur de passage des circulations.

Les portes des salles de repos seront également équipées de hublots.

Dans toutes ces circulations, le Concepteur rendra inaccessibles aux élèves tous les organes assurant la fermeture des portes, notamment en lien avec la sécurité des personnes.

■ Cas particulier des sanitaires

Les portes des cabines WC comporteront des verrous manuels avec un indicateur de présence et seront décondamnables depuis l'extérieur. Ces portes seront toute hauteur.

■ Cas particulier du restaurant scolaire

Le bois est proscrit dans la réalisation des portes de demi-pension.

Les portes doivent :

- Être étanches à l'eau et lessivables ;
- Disposer de protection aux chocs de bas de portes jusqu'à 80 cm de hauteur ;
- Être équipée des vitrages permettant la vue d'un local à l'autre ;
- Être équipée de charnières va-et-vient ;
- Être équipées de bloc-porte pour les locaux de stockage.
- Les portes des chambres froides devront permettre à un agent situé à l'intérieur de pouvoir sortir sans difficulté.

2.3.3 - Faux-planchers et planchers techniques

Des planchers techniques pourront équiper les salles serveurs ou locaux techniques informatiques. Ils seront adaptés en tous points aux équipements qu'ils recevront.

2.3.4 - Revêtements sols – murs – plafonds

Les matériaux retenus devront répondre d'une logique globale de définition spatiale, d'adaptation à l'usage et d'entretien soumis à l'approbation de la Ville.

Les enfants sont très sensibles aux couleurs. Ils servent de repère aux enfants qui doivent s'adapter à l'échelle du bâtiment. Les tons agressifs sont à éviter.

■ Sols

Le sol des circulations principales seront prévus avec un classement "trafic intense".

Le Concepteur prendra soin d'assurer une homogénéisation des matériaux mis en œuvre par zone, pour faciliter l'entretien courant par les agents en charge de ces prestations.

Les matériaux de sol devront répondre au minimum aux valeurs indiquées dans la notice sur le classement UPEC des locaux publiée dans le Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 et annexé au présent document.

Le choix des couleurs, des matériaux et de ses composants (joints, ...) sera soumis à l'approbation de la Ville.

L'utilisation des revêtements en PVC, des revêtements textiles ou des moquettes est proscrite.

Des systèmes efficaces de nettoyage des chaussures seront installés au droit des accès des bâtiments.

La continuité entre les sols et cloisons devra être parfaitement assurée dans les locaux des cuisines, les salles d'eau et les sanitaires (remontée du matériau du sol sur la cloison par exemple).

La Ville souhaite la mise en place de revêtements spécifiques pour certains espaces :

| LOCAUX | TYPE DE SOL |
|------------------------------------|--|
| Hall, circulations | Carrelage / Linoleum / Sol coulé |
| Sanitaires, vestiaires | Carrelage antidérapant |
| Cuisine, salles de restauration | Grés cérame ou sol coulé |
| Logement (cuisine, salle de bains) | Grés cérame |
| Gymnase | Sol souple multi activités intérieur (conforme à la norme NF EN 14904). Parquet proscrit |

■ Murs

Le Concepteur protégera les revêtements dans les points singuliers (angles saillants, ...) de manière pérenne et esthétique.

Les locaux équipés de points d'eau recevront en plus du revêtement choisi pour le local, un revêtement résistant à l'eau autour et au-dessus des plans de travail et/ou des points d'eau.

Des protections sont à prévoir dans les circulations et cages d'escaliers sur une hauteur de 1.50 m pour répondre aux grandes sollicitations d'usage.

La ville souhaite la mise en place de revêtements spécifiques pour certains espaces :

| LOCAUX | TYPE DE REVÊTEMENT MUR |
|---|------------------------|
| Sanitaires, (y compris salle de bain/d'eau), salles de propreté | Carrelage tout hauteur |

■ Plafonds / Faux-Plafonds

Ils seront disposés à des hauteurs minimum suffisantes pour limiter les dégradations couramment rencontrées.

Ils recevront un traitement hydrofuge dans les locaux humides.

Le Concepteur veillera à une mise en œuvre de façon pertinente pour masquer les cheminements techniques à la vue des utilisateurs, tout en permettant des accès aisés au personnel chargé de l'entretien.

Le calepinage sera en cohérence avec la trame architecturale de manière à permettre des modifications ultérieures.

Dans la majorité des cas, les éléments d'éclairage seront intégrés aux faux plafonds.

Les faux-plafonds dans le logement sont proscrits.

La Ville souhaite la mise en place de solutions suivantes :

| LOCAUX | TYPE DE PLAFOND / FAUX-PLAFOND |
|--|--------------------------------------|
| Salles des unités pédagogiques (salle d'accueil, de classe, de propreté, de repos, de motricité, atelier, ...) Bureaux, salles de réunion | Faux plafond acoustique |
| Entrée, bibliothèque, salles de restauration, salle polyvalente | Faux plafond acoustique et décoratif |
| Cuisine | Faux plafond lessivable |
| Circulations | Faux plafond |
| Dépôts, local déchets, locaux techniques | Peinture |

2.3.5 - Métallerie

Tous les ouvrages (y compris découpes, percements, fixations, parties vues ou cachées) seront traités, pour ne nécessiter aucun entretien pendant une période d'au moins 10 ans (garantie particulière à établir).

2.3.6 - Signalétique générale intérieure – extérieure et sécurité

La mission des concepteurs intégrera la conception et la présentation d'une charte graphique et signalétique simple, conforme à la réglementation handicapée et couvrant l'ensemble des bâtiments et des espaces extérieurs.

2.3.7 - Équipements divers et mobilier

Le Concepteur aura recours en tant que de besoin à un organisme agréé au titre de la sécurité des personnes, et de l'accessibilité, qui aura la charge de vérifier la conformité du mobilier et de son aménagement y compris celui fourni par la Ville.

Le Concepteur prendra en compte la description des espaces du Programme Fonctionnel afin de bien comprendre l'utilisation des espaces et le besoin en mobilier et équipements associés en rapport avec l'effectif envisagé.

Sont dus par le Concepteur, notamment :

- Les équipements scellés aux murs et au sol et/ou au sol ou destinés à structurer les espaces : pièces et accessoires sanitaires, caméras de surveillance, portillons d'accès, boîtes aux lettres normalisés par bâtiment (nombre en cohérence avec les entités hébergées : école, logements, ...), banques d'accueil, estrades, équipements kitchenette, portes manteaux dans les circulations (1 / élève), placards, etc.

- Le mobilier des espaces extérieurs (bancs, poubelles, installations de jeux, ...).

- Les équipements d'enseignement physique et sportif : panneaux de basket, buts, poteaux, filets, ...),

- Les équipements d'extinction du feu et plans d'évacuation.

- Le mobilier et les équipements des espaces des Prestataires, à définir par le Concepteur.

- Le mobilier des locaux de l'école et de certains espaces extérieurs listés au § 2.5 du présent programme.

Tous les équipements seront particulièrement robustes aussi bien au niveau de leur solidité propre qu'au niveau de la solidité de leur mode d'accrochage.

La hauteur du mobilier proposé sera adaptée à la taille du public scolaire.

Une attention particulière portera sur le mobilier adapté aux PSH (banques d'accueil, sanitaires, dans toutes les salles de classe, etc.).

Le mobilier spécifique à fournir pour chaque école pourra être précisé en cours de dialogue en fonction des propositions des candidats, notamment pour l'aménagement des espaces extérieurs (parvis, cours et aires de jeux, ...).

■ Équipements de restauration collective

La restauration collective sera assurée sur chaque école par un prestataire extérieur.

Le Concepteur devra livrer des locaux finis prêts à l'utilisation, sans équipements ni mobilier (hormis ceux listés à la fin du présent chapitre). Toutefois, toutes les attentes permettant le branchement de la totalité équipements sont dues au titre de la présente opération.

La liste des équipements est fournie en annexe et pourra faire l'objet d'adaptations en fonction de la proposition du Concepteur et des futurs gestionnaires.

La fourniture des équipements de cuisine, du matériel léger mobile et de tous les outillages est hors Contrat.

Les éléments de base à considérer pour la réalisation et l'équipement des espaces de restauration sont décrits dans le programme fonctionnel.

Tous les équipements complémentaires non listés au programme et résultants de la conception architecturale du Concepteur sont dus au titre du marché.

Exigences sanitaires

Pour satisfaire aux mesures réglementaires en matière d'hygiène alimentaire, l'unité disposera de moyens de prévention :

- Locaux de prise de service du personnel (vestiaires, sanitaires, sas de propreté) ;
- Lavabos ou lave-mains répartis ;
- Postes de lavage et de désinfection ;
- Sols avec siphons et caniveaux de sol ;
- Équipements de contrôle de température ;
- Revêtements adéquats sur sols, murs, menuiseries et plafonds.

Équipements à fournir par le Concepteur

Tous les équipements fixés au bâtiment sont à fournir par le Concepteur, par exemple :

- Caniveaux de sol
- Appareils sanitaires (lave-mains, ...)
- Robinetterie murale, robinets de puisage
- Siphon de sol
- Tous les équipements techniques de ventilation (groupes froids, hottes d'extraction, ...)
- Tous les réseaux, équipements et points d'alimentation et d'évacuation spécifiques à la cuisine (eau adoucie, eau graisses, ...).

2.4 - Équipements techniques

2.4.1 - Électricité - courants forts

La solution retenue devra permettre les alimentations intérieures et extérieures de l'ensemble des locaux adaptées à une tarification optimisée.

■ Comptages

Le Concepteur prévoira des comptages individuels pour l'office, pour l'école, les logements de fonction (si prévu au projet). Ces derniers seront alimentés en reprise du réseau basse tension de distribution publique.

Un sous-comptage sera prévu pour le gymnase en complément des prescriptions du § 2.4.5 – Gestion Technique du Bâtiment.

■ Alimentation Électrique de Secours

L'alimentation des équipements de sécurité de chaque établissement sera réalisée en application du Règlement de sécurité dans les ERP.

Le Concepteur devra garantir le bon fonctionnement des équipements centraux de gestion des systèmes de GTB et Sûreté (Contrôle d'accès, intrusion, vidéo – surveillance, etc.), même en cas de coupure d'alimentation du réseau public.

■ Distribution principale et secondaire

La distribution devra respecter les exigences suivantes :

- Conception claire et cohérente facilitant l'exploitation, dont les équipements ne sont pas accessibles aux élèves.
- Réserve de puissance minimum de 30% sur les câbles de distribution.
- Réserve de capacité minimum de 30% dès le départ sur les tableaux et les réseaux

■ Équipements terminaux

Le Concepteur implantera les équipements terminaux de manière judicieuse, afin de permettre la plus grande modularité d'aménagement du mobilier aux utilisateurs

■ Protection contre la foudre

Le Concepteur devra prévoir tous les dispositifs réglementaires, mais également renforcer la protection des équipements stratégiques assurant le bon fonctionnement des établissements, notamment, les organes de téléphonie, de GTB, les équipements des baies informatiques.

2.4.2 - Éclairage

Le concepteur veillera à l'application des exigences en matière de confort visuel décrites dans la première partie. Les indications suivantes viennent alors préciser la demande de la Maîtrise d'Ouvrage.

■ Éclairage Artificiel

Le Concepteur attachera un grand soin à prévoir des éclairages artificiels parfaitement adaptés aux besoins de l'activité dans chaque local à éclairer. Dans les espaces d'enseignement et tertiaires, l'éclairage devra être adapté à des rythmes de travail soutenus, et fournir des conditions de confort visuel performantes, en particulier pour des activités de lecture (sur tableau, sur papier ou sur écran) pendant des durées longues.

Les lampes à incandescence et halogènes sont proscrites.

L'implantation des appareils d'éclairage devra être réalisée selon un calepinage répondant au besoin d'évolutivité du cloisonnement. Il en sera de même pour leur principe de commande.

■ Commandes d'éclairage

Le Concepteur devra mettre en œuvre, dans les bureaux et les locaux d'enseignement, des commandes d'éclairage limitant l'intervention humaine et participant à la recherche permanente d'économie d'énergie de la Ville.

Les commandes devront intégrer les exigences en matière de flexibilité des cloisonnements.

Tous les interrupteurs et organes de commande seront robustes, de remplacement facile, très accessibles, et en même temps à l'abri des chocs.

Le Concepteur devra offrir aux utilisateurs la possibilité de pilotage aisé de l'éclairage par zone (marche forcée, ...).

2.4.3 - Courants Faibles – Liaisons Télécoms

■ Liens télécom via Fibre optique

La DGANSI déploie pour la Ville de Marseille des infrastructures de réseau propriétaire multi-usages.

Le réseau propriétaire accueille les fibres optiques du réseau privé très haut débit de la Ville, qui supportent l'intranet, l'internet et la téléphonie. Le raccordement sur la fibre ville présente deux intérêts majeurs :

- s'affranchir des coûts de location de la ligne télécoms auprès d'un opérateur privé (budget de fonctionnement),
- proposer un débit élevé et une offre de service supérieure à celle de l'opérateur.

Cette solution sera privilégiée.

Les travaux de génie civil de déploiement du réseau propriétaire sur l'espace public vers le point d'adduction au bâtiment sont réalisés par la ville de Marseille via ses marchés.

Les travaux de tirages et de raccordement du câblage optique est réalisé exclusivement sur le marché fibre DGANSI.

■ Liens Télécoms Loués

La fibre ville ne permet pas de répondre à certains usages, en particulier fournir une ligne téléphonique ou un accès internet à un tiers (prestataire, association).

C'est pourquoi il est toujours nécessaire de prévoir dans le projet la possibilité de raccorder le bâtiment au réseau des opérateurs télécoms privés.

Il appartiendra au concepteur de prendre contact avec les opérateurs télécoms privés pour connaître les spécificités du raccordement.

► Pour le raccordement à un réseau public ou propriétaire

Sur l'espace public, le réseau propriétaire ne peut être mutualisé avec les réseaux télécoms privés :

- la Ville de Marseille n'a pas le statut d'opérateur, et ne peut donc pas utiliser les infrastructures des opérateurs privés pour tirer ses propres câbles,
- les opérateurs privés ne sont pas habilités à déployer de câbles dans des infrastructures hébergeant également du courant, ce qui leur interdit l'accès au réseau propriétaire ville.

Pour ces raisons, il n'est normalement pas possible d'utiliser les pénétrations télécoms réalisées selon les préconisations de l'opérateur télécom privé pour amener les câbles optiques ville. Les principales difficultés lors du raccordement d'un bâtiment existant au réseau propriétaire sont :

- le délai pour identifier des points de pénétrations : obtention des plans, organisation de visites techniques
- la réalisation des pénétrations : percement des parois, étanchéités, contraintes techniques diverses
- la réalisation des cheminements dans les bâtiments non dotés de chemins de câbles adaptés

Aussi la réalisation systématique de réservations spécifiques dans le cadre des travaux de construction/extension/rénovation de bâtiment est judicieuse.

L'abandon du cuivre par l'opérateur historique impose de facto 2 cas de figures.

i. **Les constructions existantes (encore équipées d'un raccordement cuivre)**

Il conviendra de conserver le raccordement cuivre existant :

1 arrivée RTC brute positionnée dans la baie de brassage.

1 arrivée RTC brute positionnée dans le bureau de direction

Mais il est primordial de prévoir le raccordement de l'établissement par la fibre optique. Les travaux devront permettre le raccordement au réseau fibré public ainsi que le raccordement au réseau fibre privé « Ville de Marseille ». Chacune de ces liaisons devra passer par une chambre L1T qui sera positionnée sous la voie publique (à l'extérieur du bâtiment).

Concernant le raccordement aux réseaux des opérateurs privés, il conviendra de se rapprocher de l'opérateur historique (orange), afin d'obtenir ses préconisations en terme de fourreaux (nombre, taille, couleurs...)

Concernant le raccordement à la fibre « ville de Marseille », il conviendra d'installer dans la chambre L1T, 4 fourreaux PVC 42/45 et 2 fourreaux TPC75, ainsi qu'un chemin de câble (dalle Marine de 300) remontant jusqu'au local technique principal. Un chemin de câble vers le TGBT principal est également recommandé.

ii. **Les nouvelles constructions**

Compte tenu de la disparition des liaisons cuivre, seuls seront demandés les raccordements fibre opérateurs privés et propriétaire ville décrits ci-dessus.

2.4.4 - Courants faibles – VDI

■ Infrastructure de câblage

La ville de Marseille a retenu le principe d'un câblage Voix / Données / Images (VDI) d'établissement homogène banalisé (au sens utilisateur), chaque point de connexion pouvant être affecté à un réseau informatique ou à une autre utilisation.

Le réseau de câblage permettra de supporter les topologies de réseaux informatiques normalisées Ethernet 10,100, 1000.

Un pré câblage systématique, normalisé, universel, reconfigurable et de haute performance innervra chaque site avec pour missions de :

- Assurer les besoins concernant les liaisons VDI (voix, données, images), la GTB/GIE, la surveillance générale et la surveillance incendie,

- Permettre aux exploitants de créer et organiser sur l'infrastructure de câblage les réseaux nécessaires à leurs activités,

Le Concepteur proposera un système répondant aux critères suivants :

- Performances de transmission (en particulier les transmissions numériques à haut débit).

- Universalité des connexions pour tous les terminaux du bâtiment.

- Garantie de continuité de service

- Robustesse de l'installation garantissant la sécurité de fonctionnement de chacun des réseaux constitués sur le pré câblage indépendamment du fonctionnement des autres réseaux.

- Possibilité de modifier les trajets de l'information de manière rapide et sans modification structurelle du câblage (maillage serré).

- Souplesse pour des modifications éventuelles dues aux technologies employées

- Souplesse pour des modifications éventuelles dues aux réaménagements des espaces (flexibilité).

- Facilité de gestion (quelle que soit la complexité de l'installation).

- Esthétisme et discrétion (câbles dissimulés en particulier dans les espaces publics).

- Une distribution terminale banalisée, réalisé avec une connectique basée principalement sur des prises RJ45.

- Des chemins de câbles de distribution. Au-delà de 3 câbles en parallèle, il sera systématiquement prévu un chemin de câbles – réserve de 30% minimale. En-deçà ou pour 3 câbles, les liaisons peuvent cheminer sous fourreaux, goulottes ou tubes.

- Des locaux techniques de brassage implantés par zone géographique (étage, aile, ...) et de telle sorte, dans le cas où la géométrie de l'établissement le nécessiterait, que la distance du lien terminal soit limitée à 90 m, conformément à la norme 11-801. Les positionnements devront être optimisés pour en faciliter la maintenance. L'architecture réseau devra impérativement être validé par la ville de Marseille avant début des interventions.

- Une distribution principale reliant ces sous-répartiteurs au local technique de répartition principal de l'opération.

L'installation doit garantir :

- L'évolutivité (extension des services informatiques et/ou téléphoniques transmissions de signaux vidéo, segmentation, ...),

- L'adaptabilité aux différentes topologies logiques de réseaux,

- La pérennité (application des normes).

- L'homogénéité (standardisation et banalisation totale des points de connexion).

- Les performances haut débit.

- La sécurité de fonctionnement des réseaux de liaison (respect des normes en vigueur notamment en ce qui concerne les contraintes d'environnement).

- La fiabilité (qualité des matériels et matériaux utilisés, qualité de la réalisation).

- La maintenance et accessibilité aisées aux points de connexion.

■ Architecture du réseau

Afin de respecter le principe de la banalisation des points de connexion (affectation immédiate d'une source à une destination), le réseau sera architecturé de la manière suivante :

- Un Répartiteur Général (RG) situé dans le local technique général (LTG) de dimensions suffisantes pour permettre l'installation des baies de brassage ainsi que l'espace nécessaire pour la réalisation aisée des interventions ultérieures.

- Un ou plusieurs sous-répartiteurs (SR) éventuels si la configuration du bâtiment ne permet pas de respecter les impératifs de longueur de câble (90 m dans le cas d'un câble paires torsadées) ils seront situés dans des locaux techniques équivalents au RG.

- Des connexions entre le répartiteur général, les sous répartiteurs seront constituées de fibres optiques multi-mode 12 brins minimums.

- Des baies de brassage 800x800 hauteur 42 U

- Des points d'accès standard RJ45 blindés

L'identification des câbles utilisés pour chacun des dispositifs se fera à minima par un plan de nommage et de référencement approprié et au mieux en utilisant aussi des câbles de couleurs différentes pour chaque usage différent des réseaux.

▶ Cheminement de câbles

Pour les câbles optiques du réseau propriétaire, le cheminement peut être mutualisé avec les câblages courants fort. Cependant, il faudra privilégier les chemins de câble type dalle marine au type fil afin d'éviter d'endommager les câbles optiques plus fragiles, et prévoir sur-capacité de 30 à 50 % du chemin de câble.

▶ Prescriptions relatives aux rocade fibre

Les fibres optiques seront des fibres multi-modes conformes à la norme ITU G652.

Les fibres multi-modes à gradient d'indice seront de types 50 /125 µm.

Ces fibres seront d'une capacité de 12, 24 ou 48 et répondront aux caractéristiques suivantes:

- Fibre intérieure/extérieure structure libre LSOH renforcée fibre de verre
- Gaine de protection PEHD
- Protection anti-rongeur diélectrique (kevlar)

Pour toute fibre, le titulaire fournira au maître d'ouvrage avant sa pose, les tests de réflectométrie réalisés par le constructeur ainsi que ses caractéristiques optiques et mécaniques. Il produira dans son offre la documentation technique complète de la fibre qu'il compte mettre en œuvre, précisant en particulier les contraintes de pose préconisées par le fabricant.

Les connecteurs utilisés seront de type ST.

■ Réseau informatique et audiovisuel

■ Les caractéristiques

Le réseau comprend :

- Un accès au réseau Internet via le réseau téléphonique en technique ADSL, fibre optique (FAI ou Ville de Marseille), câble ou 4G.

- Un réseau physique de type Ethernet (paires torsadées de catégorie 6a et conformes à la norme ISO/IEC DIS 11801 ed.2, respectant dans sa globalité les caractéristiques de la catégorie 6a pour les classes E, et les recommandations EIA/TIA 568 B, données tirées du CCTP Câblage de la DGANSI)

Ce réseau dessert les salles suivantes :

- ▶ **Usage Administratif**
 - Le bureau du directeur
 - La salle des maîtres
 - Le local de stockage de la classe mobile
 - L'espace badgeuse (pour le personnel Ville de Marseille)
- ▶ **Usage pédagogique**
 - Chaque classe et atelier de l'école
 - La BCD (Bibliothèque)
 - La salle polyvalente
 - La salle d'accueil (école maternelle)
- ▶ **Usage mixte**
 - Espace(s) dédié(s) au(x) photocopieur(s). La dotation des établissements scolaire va de 1 à 3 photocopieurs.

Il conviendra de se rapprocher de la Division Numérique Scolaire afin d'établir la quantité et l'emplacement des postes de travail numériques à installer.

■ Les normes à respecter

- ▶ **Pour le câblage réseaux**

Le câblage catégorie 6e devra être conforme :

- A la norme ISO/IEC DIS 11801 et respecter dans sa globalité les caractéristiques de la catégorie 6 pour la classe E,
- Aux recommandations EIA/TIA 568 B.

Ses principales caractéristiques doivent être :

- Câble 4 paires F/UTP catégorie 6
- Impédance 100 Ohms (de 1 à 100 Mhz).
- Enveloppe zéro halogène.

Les règles générales de pose devront être respectées :

- Tous les câbles partiront du panneau de brassage vers les prises de communication.
- Les câbles arriveront directement en mode auto dénudant sur leurs connecteurs respectifs (CAD) sans raccordement intermédiaire.
- Chaque point d'accès sera relié de façon identique.
- La longueur filaire maximale entre le répartiteur général du bâtiment (ou un s/répartiteur) et un point d'accès RJ45 ne devra pas excéder 90 mètres.
- Les rayons de courbure des câbles seront au minimum de 8 (huit) fois leur diamètre.
- Les câbles emprunteront :
 - Les chemins existants, mais si nécessaire, des chemins de câble de type « dalle marine » seront établis, les chemins de câbles métalliques devront obligatoirement être mis à la terre suivant les règles de l'art,
 - Des tubes ICT pour les passages en faux plafonds, à prévoir si ceux-ci sont inexistants,
 - Des goulottes de distribution pour les descentes murales, à prévoir si celles-ci sont inexistantes ou non réutilisables pour toute raison,
 - Des plinthes horizontales dans les locaux desservis.

- La pénétration dans les pièces devra se faire par un manchon de gaine empruntant des traversées rebouchées par un matériau M0 (coupe-feu).
- Fourreaux et manchons seront traités pour la non-propagation du feu.
- Les critères d'éloignement des câbles d'énergie (courants forts) et des sources de parasites (tubes fluorescents, transformateurs, moteurs, ...) seront respectés :
 - Cheminement parallèle < 2,5 m : séparation = 2 cm minimum,
 - Cheminement parallèle < 10 m : séparation = 5 cm minimum,
 - Cheminement parallèle > 10 m : séparation = 30 cm minimum,
 - Sources de parasites : éloignement = 50 cm minimum,
 - Sources importantes de parasites : soumis à mesures spécifiques.
- Une réserve minimale systématique de 30 % sera à prévoir par rapport aux besoins exprimés.
- Un schéma précis de câblage devra impérativement figurer dans les dossiers de recette.

Les jarretières fournies dans le cadre des réalisations seront conformes aux mêmes recommandations, elles seront en outre munies de prises RJ45 surmoulées pour assurer une bonne qualité mécanique.

► Pour les prises réseau

- Les prises réseau Ethernet RJ45 doivent être de catégorie 6e,
- Le positionnement des postes de travail numériques (1 RJ45 + 3 prises de courant) devra être conforme à la réglementation en vigueur
- Les prises réseau doivent être repérées par des chiffres ou des lettres, aussi bien sur les prises murales, que dans les baies de brassage.
- L'emplacement de la prise RJ45 qui servira à la badgeuse du personnel municipal, devra être déterminé en collaboration avec la DGANSI, les responsables du secteur de l'éducation, et le Division Numérique Scolaire durant la phase de programmation. Cette RJ45 devra être positionnée à 1m20 du sol.

► Pour les baies de brassage

- Les éléments du brassage et de l'accès Internet (switch et modem/routeur) doivent être mis en sécurité dans des baies de brassage ventilées, une ou plusieurs étagères sont donc nécessaires pour poser ce matériel,
- Les arrivées Ethernet dans les armoires de brassage doivent être sous la forme de noyaux RJ45 femelles fixés sur des bandeaux,
- Les baies de brassage ventilées doivent être équipées d'un contenant suffisamment de prises de courant pour alimenter les éléments de la baie de brassage.
- Afin de mutualiser le coût des accès internet des écoles, il sera demandé de tirer une liaison Ethernet ou fibre (en fonction de la distance), entre les baies de brassage des établissements. Cette liaison servira également à la mutualisation des ressources entre les écoles concernées.
- Dans le cadre d'un raccordement à un accès Très Haut Débit, il conviendra de tirer la prise fibre ou coaxiale dans cette même baie de brassage
- Les baies de brassage ventilées doivent être hors de portée des enfants, et accessibles aux techniciens (sans échelle)
- Demander à la société en charge des travaux réseau de laisser dans la baie de brassage « la recette » c'est à dire le document sur lequel sont répertoriés les résultats des tests de lignes Ethernet,
- Afin de garantir la continuité des services téléphonie et internet, il est indispensable de prévoir un onduleur ainsi qu'un contrat de maintenance préventive et curative avec la société en charge du chantier
- Dimensionnement de l'onduleur devra prévoir avec le service des pompiers

Les baies (au RG et au SR) abriteront les platines de brassage informatique et téléphonique. Outre la fonction de raccordement des câbles, ces dernières permettront le brassage et la reconfiguration des réseaux ou sous-réseaux selon les topologies étoile, bus, grappes, anneau, qui nécessite l'utilisation de 1 à 4 paires selon la topologie adoptée et le service transporté.

La connectique sera totalement normalisée, indépendante de la nature des applications qu'elle supportera.

Les baies 19 pouces, de profondeur de 800 mm (armoire) ou de 600 mm (coffret) et de la taille nécessaire à la réalisation d'une installation propre (définition à chaque chantier et d'un commun accord) et accessibles, seront notamment équipées de :

- Plateaux pouvant supporter éventuellement des équipements actifs, leur nombre sera fonction de la taille de la baie.
- 1 bloc de distribution d'énergie (bandeau de 6 prises 220 Volts minimum, le nombre de prises pourra être augmenté en fonction de la taille de la baie), alimenté par un réseau spécifique spécialement construit à partir du tableau électrique général.
- Le nombre nécessaire d'ensembles de brassage pour 32 ou 16 embases RJ 45 à 8 plots blindés (ISO 8877) permettant le raccordement de toutes les prises demandées,
- Des passes câbles à balais permettant une présentation fonctionnelle des jarretières,
- Des passes cordons verticaux,
- Le nombre nécessaire de platines pour le brassage optique,
- Un point de raccordement à la terre unique suivant les règles de l'art.

Toutes les baies fermeront par une porte galbée en Plexiglas sauf prescription contraire spécifiée par la maîtrise d'ouvrage.

Un repérage sera effectué pour chaque prise et pour chaque bandeau ou équipement, l'ensemble faisant l'objet d'un étiquetage et d'un repérage précis et rigoureux la méthode de numérotation sera précisée par la maîtrise d'ouvrage.

■ Préconisations relatives aux locaux techniques

► Local VDI

L'établissement sera organisé autour :

■ D'un local répartiteur principal

■ Des locaux techniques secondaires (sous-répartiteurs) répartis dans les différents étages des bâtiments et reliés au local technique principal.

Afin de permettre l'évolutivité du réseau, il sera prescrit une réserve de 30% sur l'ensemble de l'installation (baies, rocares, panneau de distribution).

► Local point de concentration Videoprotection.

En raison de contraintes de sécurités très fortes, le réseau vidéoprotection possède une architecture spécifique qui le rend physiquement étanche par rapport à tout autre réseau. De fait, il n'est pas possible d'en héberger ces équipements dans les locaux VDI « classiques » ni d'utiliser les équipements actifs du réseau Ville. Les acteurs du déploiement et de la maintenance sont différents entre le réseau VDM et le réseau vidéoprotection et le contrôle d'accès est également indépendant du système ville.

Afin de déployer et de sécuriser l'architecture du réseau vidéoprotection, il est nécessaire de réaliser de nouveaux locaux de concentration.

La création d'un local vidéo dans un projet de construction/extension/rénovation de bâtiment n'est toutefois pas automatique. Tout projet doit être présenté au service qui statuera de l'opportunité de prévoir un tel local : densité de caméras dans le secteurs,

proximité de locaux existants, potentialité de raccordement au réseau indépendant de la ville, etc... Néanmoins, dans le cas où les besoins de l'opération nécessiteraient un déplacement d'un point de concentration Vidéoprotection, la création du nouveau local est à la charge du concepteur. Le local respectera les prescriptions suivantes :

■ **Partie bâti**

- Surface minimum : 2x3m afin de pouvoir poser 2 baies informatiques côte à côte
- Accès indépendant depuis l'extérieur : ouverture pour la pose d'une porte 90cm avec bâti en acier.
- Adduction du mur extérieur pour boîtier de contrôle d'accès : prévoir une gaine 20mm pour lecteur de badge à mi-hauteur de l'ouverture.
- Pénétrations depuis l'extérieur : voir chapitre 5.3.2 Adduction bâtiment
- Ventilation du local à minima par convection naturelle vers l'extérieur avec un point haut et un point bas, diamètre minimum 80mm, protégé par une grille

■ **Menuiserie - serrurerie**

- Porte d'accès vers l'extérieur blindée, vantail composé d'une serrure motorisée type BIGSUR 5 points en applique avec au minimum deux tôles d'acier.
- Le sens d'ouverture sera en fonction de la configuration.

■ **Aménagements CFO/CFA**

- Raccordement électrique du local : le local devra être équipé d'un tableau électrique dédié, et d'au moins une prise de service et un luminaire.
- Le local doit rester alimenté même en cas de coupure des autres équipements du bâtiment/site, hors problème de sécurité/incendie, soit via un compteur 12KVA monophasé indépendant, soit via un départ 16A dédié depuis un TGBT existant. En fonction du raccordement électrique par compteur, il est nécessaire de prévoir l'intégration dans le mur extérieur d'un niche permettant la pose de deux coffrets CIBE mono 60A dos à dos.
- Le local pourra servir de point d'alimentation pour des caméras de vidéoprotection.
- Cheminement des câbles dans le local : soit en plancher technique, soit sur mur et plafond via chemin de câbles type dalle marine.
- Cheminement câbles depuis l'extérieur :

■ **Téléphonie**

Les applications téléphoniques sont en technologie IP, véhiculées par le câblage multimédia.

La téléphonie de l'école est géré via le réseau opérateur télécom privé ou le réseau propriétaire ville. La téléphonie des services tiers (prestataire cantine, concierge, ...) via les opérateurs privés uniquement.

Dans le cadre du PPMS, chaque classe ainsi que la salle polyvalente devra être équipée d'un poste téléphonique capable d'appeler l'ensemble des postes en interne.

■ **Wifi**

L'installation d'un réseau WiFi est prévue dans le cadre de l'opération.

À ce titre le Concepteur :

- Établira des études de couverture WiFi avec l'objectif de couverture de la totalité des bâtiments (sauf les salles de repos),
- Prévoira les alimentations réseaux nécessaires aux bornes WiFi. (ces bornes seront alimentées électriquement via le câble réseau en PoE.

■ Tenir compte des prescriptions induites par la loi relative à la sobriété, à la transparence, à l'information et à la concertation en matière d'exposition aux ondes électromagnétiques

La couverture sera particulièrement étudiée dans :

- Le hall d'accueil
- La BCD
- Les salles de classe (maternelle et élémentaire)
- Les salles des maîtres
- Le bureau de direction

Un dispositif de coupure du Wifi par bornes, accessible aux utilisateurs, sera prévu par le Concepteur.

Le matériel WiFi est considéré comme du matériel actif qui sera mis en œuvre et administré par la Ville (bornes hors projet).

Sur la base des études de couverture et les prises ad'hoc installées la Ville de Marseille fournira les bornes WIFI et les intégrera dans le réseau WIFI municipal existant. Ces bornes seront connectées sur les swiths PoE fournis par la Ville de Marseille.

■ Équipements de vidéo-projection Ultra-Courte Focale

Toutes les salles de classes en élémentaire ainsi que la BCD, la salle polyvalente et la salle d'accueil devront être livrées équipées d'un système de vidéo-projection incluant le vidéoprojecteur ultra courte focale. Dans la BCD et la salle polyvalente, il conviendra d'y ajouter un système audio, afin que l'auditoire puisse profiter d'une bonne qualité sonore.

Les ateliers ainsi que les salles de classe Maternelle seront uniquement pourvu du câblage.

Tous les équipements seront livrés fixés aux murs conformément au schéma de principe fourni en annexe.

Pour information, la ville de Marseille déploie des vidéoprojecteurs Optoma (actuellement le W330UST) sur ses établissements scolaires. Un équivalent est à fournir dont les caractéristiques techniques minimales des vidéoprojecteurs sont :

- Luminosité supérieure ou égale à 3600 lumens
- Objectif fixe à ultra courte focale
- Résolution WXGA (1280 x 800)
- Rapport de contraste supérieur ou égale à 20000
- Longévité de la lampe supérieure ou égale à 4000h

L'installation d'un vidéoprojecteur nécessite l'installation des 2 postes de travail suivant (les sorties HDMI et VGA + audio seront reliées entre elles) :

- A proximité du vidéoprojecteur (au niveau de son futur emplacement) :
 - 1 sortie de câble avec 60cm de câbles lovés VGA + jack audio (embouts mâles)
 - 1 sortie de câble avec 60cm de câble HDMI (embout mâle)
 - 2 prises de courant
- A proximité de l'ordinateur :
 - 1 plastron VGA femelle + 1 plastron jack audio femelle

- 1 plastron HDMI femelle
- 3 prises de courant
- 1 prise Ethernet (RJ45)

L'emplacement de ce poste de travail devra être le plus proche possible du tableau en tenant compte des contraintes architecturales (jamais sous le tableau, ne gênant pas l'accès à la salle ou à son issue de secours, et à distance des points d'eau).

Concernant les surfaces de projection, il conviendra d'opter pour un tableau blanc (simple pour les écoles maternelles, triptyque pour les écoles élémentaires) adapté à la vidéo-projection.

Lors de l'installation d'un vidéoprojecteur dans des salles autres que les salles de classe, si la présence d'un tableau blanc n'est pas indispensable, un rectangle blanc mat ou un écran de vidéo projection pourra être prévu.

■ Limites de prestations

Par principe général, sont à la charge du Concepteur :

- La fourniture de l'infrastructure passive et des équipements fondamentaux nécessaires à son fonctionnement technique : câblage du site, des bâtiments, locaux techniques répartis, panneaux de brassage, raccordement pour couverture technologies sans fil, switches, cordons de brassage ...

- La partie active des réseaux spécifiques de la Sécurité Incendie, de la Sûreté dont la vidéo protection et de la GTB, et en général, de toutes les installations exigées par la réglementation.

- Les environnements de communication : interfaces architecturaux nécessaires aux activités de communication et aux équipements scénographiques (écrans, sonorisation, signalétique dynamique, machineries et éclairage scéniques, etc.) attachés au bâtiment,

- Les équipements et solutions logicielles de GIE (incluant la GTB) sont à livrer avec les Ouvrages au titre du Contrat.

- Les équipements actifs nécessaires à la distribution TV HD (station de tête, serveur, set up box)

Sont hors contrat :

- La partie active des réseaux (y compris serveurs, commutateurs, routeurs, passerelles, bornes WiFi, etc.) sauf pour les éléments cités précédemment.

- Les cordons de brassage pour le raccordement des équipements fournis par la Ville.

■ Sonorisation d'ambiance et particularités liées au PPMS

L'installation d'un système de sonorisation d'ambiance sur IP adapté aux établissements scolaires est prévue dans le cadre de l'opération (sonorisation non agressive).

Ce système de sonorisation sera distinct du système de sécurité incendie répondant à des normes spécifiques.

Il sera programmable et permettra la diffusion de messages, de morceaux musicaux et la gestion des sonneries de début et fin de cours, des sonneries liées au PPMS, ... Une attention particulière sera portée sur la qualité du niveau sonore et l'intelligibilité de la parole (audible en tout point de l'école et dans la cours de récréation). L'administration se fera via un serveur web sécurisé ou par un poste informatique spécifique fourni dans le cadre du contrat.

Le système sera commandé principalement depuis le bureau de direction mais aussi :

■ À partir des microphones non filaires (couverture radio sur la totalité des espaces extérieurs : cour – préau,

■ À partir de toutes les salles servant potentiellement de lieu de confinement (déclenchement de messages/sonneries préenregistrés liées au PPMS) : salles de classe, salle polyvalente, salle de motricité, réfectoires,

Le fonctionnement pourra être modulé par type d'espace (espaces extérieurs, maternelle, élémentaire, restauration, ...).

Il devra intégrer les fonctionnalités requises pour mettre en œuvre le Plan Particulier de Mise en Sécurité des sites (PPMS).

■ Diffusion de l'heure

Un système de diffusion de l'heure centralisé sera prévu.

La distribution de l'heure est associée à la sonorisation de l'établissement.

Les horloges seront disposées de manière judicieuse sur tous les niveaux et dans le préau, aux endroits de passage privilégiés des utilisateurs et dans la salle polyvalente.

■ Télédistribution

Le logement de fonction sera équipé de distribution audiovisuelle (Télévision Numérique Terrestre). Elle devra être assurée par un système indépendant et autonome vis-à-vis de l'école.

La distribution utilise le câblage multimédia.

■ Badgeuses

Les contraintes qui devront être prises en compte pour le choix de l'emplacement des badgeuses

- Aucune badgeuse ne doit être installée dans les étages ou en Extérieur
- En fonction de la disposition architecturale de l'établissement, il est nécessaire de prévoir deux badgeuses en fonction de la distance séparant les bâtiments.
- Chaque badgeuse doit être visible et sur le chemin habituel des agents (lieu de passage le plus fréquent lors des arrivées et des sorties du lieu de travail la tisanderie ou vestiaire si cette pièce existe devra être visitée en priorité) et tenir compte de l'emplacement du clavier d'activation de l'alarme le cas échéant.
- La badgeuse devra être installée idéalement dans un lieu où le passage et la station prolongée des enfants sont le moins fréquents possibles ; elle ne devra pas être placée à proximité de la salle des maîtres ou du bureau des directeurs/directrices
- Eviter les installations à proximité immédiate du poste de travail d'un agent (réfectoire)
- La badgeuse ne doit pas être exposée au rayonnement direct du soleil, ni être installée à proximité d'un appareil émettant un fort champ électromagnétique (photocopieur, néon...).
- La badgeuse ne doit pas être installée dans un couloir de circulation ou lieu accessible aux parents.
- La badgeuse sera alimentée par POE. En cas d'impossibilité, un raccord électrique doit être présent à strictement moins de 170cm de la badgeuse.
- La badgeuse doit être accessible aux Personnes à Mobilité Réduite (hauteur comprise entre 90 et 130cm avec zone de dégagement au moins de 150x150cm)

■ Sécurité incendie

L'équipement standard est composé :

- d'un détecteur de fumée photoélectrique et de chaleur, type UTC Fire & Security DP721 RTA
- d'une sirène d'intérieur NF A2P TYPE 3, type UTC Fire & Security SDP50

2.4.5 - **Gestion Technique du Bâtiment**

La Gestion Technique de Bâtiment (GTB) rassemblera toutes les informations techniques des Ouvrages. Elle a pour but :

- Pour le Concepteur, de réaliser la supervision de ses installations,
- Pour la Ville, de veiller à la bonne exécution du contrat.

Les fonctions attendues de la GTB sont, à minima, les suivantes :

- État de fonctionnement des installations :
 - La Climatisation, le Chauffage et la Ventilation (CVC),
 - L'électricité : équipements de distribution électrique, onduleurs, éclairage
 - La plomberie et l'eau chaude sanitaire (ECS),
 - Les appareils élévateurs,
 - Les systèmes de sécurité et de sûreté,
 - Salles serveurs (température, hygrométrie, microcoupures, ...).
 - Production d'ENR.

■ Gestion de l'énergie et des fluides : gestion et comptage par production, par usage et par bâtiment ; alertes en cas de dérives. Les usages des process sont à comptabiliser.

■ Gestion de l'eau : consommation par usage et par bâtiment, mise en évidence des quantités économisées par le moyen de la récupération des eaux pluviales, alertes en cas de dérives.

■ Commande des équipements de confort à distance : éclairages, occultations, terminaux de CVC, etc.

■ Paramétrage et gestion des alarmes.

■ Télé-report des alarmes vers les équipes du Concepteur.

Le système de GTB disposera d'une architecture ouverte reposant sur des protocoles normalisés, mais restera toutefois sous l'entière responsabilité du Concepteur. Ce système devra être accessible de tout poste de travail, sans installation préalable de logiciel.

Dans tous les cas, le Concepteur devra rendre accessible l'outil au personnel de la Ville et des établissements, selon des profils qu'il définira, dans les conditions décrites dans le programme Exploitation-Maintenance, sans nécessité de mettre en place un hyperviseur.

Le Service Maitrise de l'Énergie de la mairie de Marseille s'est équipé d'un poste de supervision SOFREL PCwin2 afin de pouvoir télégérer les chaufferies des bâtiments communaux.

Ce poste de supervision communique en IP avec des postes locaux SOFREL de type S550 ou S550TH.

Est à prévoir la fourniture et la pose d'un poste local dans la chaufferie raccordée sur le réseau IP du bâtiment via une carte de communication appropriée.

Ce poste local permet de liasonner, via une interface entièrement intégrée, les supports de communication RS232, RS485, Batibus et Ethernet. Ces liaisons permettront de communiquer avec les équipements installés, les automates, les régulateurs et les compteurs thermiques, eau, gaz et électriques sous protocole Modbus, M-Bus ou constructeurs tels que par exemple Siemens, Trend, De Dietrich, Guillot, Elesta, Itron, Sappel ou tout autre produit installé.

Afin de suivre la performance énergétique de l'installation, le produit permet aussi de communiquer avec les compteurs Enedis disposant d'une liaison informatique « Télé-Information Clients ».

Ce poste local pourra être installé dans une armoire dédiée ou dans l'armoire du local technique et configuré par le Concepteur.

Toutes les informations disponibles et fournies par les appareils installés devront pouvoir être récupérées par le poste local afin que le poste central dispose de tous les éléments nécessaires au suivi de l'installation comme les calendriers d'occupation, les consignes, les réglages des régulateurs, tous les comptages présents, la gestion des alarmes, les commandes et l'archivage de toutes les données.

2.4.6 - Ascenseurs - Monte-charges

Le nombre d'ascenseurs sera déterminé pour répondre à l'accessibilité de tous les locaux aux handicapés selon la réglementation. Selon la localisation, ils pourront assurer la fonction de monte-charge.

L'intérieur des cabines sera traité avec des matériaux offrant une bonne résistance dans le temps.

L'ensemble des ascenseurs et des commandes intérieures et extérieures seront de type anti-vandalisme avec contrôle d'accès par lecteur de badge.

La ventilation de la cage devra tenir compte des objectifs d'étanchéité à l'air du bâtiment.

Tous les appareils devront être équipés :

■ D'un optimiseur énergétique (traction, freinage, éclairage en cabine, ...)

■ D'un système de télésurveillance qui devra notamment assurer :

- La transmission des alarmes,
- La détection des anomalies ou pannes et leur transmission,
- La liaison phonique entre toute personne bloquée et le centre de télésurveillance (type GSM).

En dehors d'une procédure en Marché Public Global de Performance, le titulaire du marché devra assurer l'entretien et la maintenance pendant 1 an à partir de la date de réception.

2.4.7 - Sûreté

Les solutions techniques proposées par le Concepteur devront être très robustes, fiables et devront prendre en compte les exigences en matière d'accessibilité aux personnes en situation de handicap.

Afin de faciliter la mise en place du plan particulier de mise en sûreté (PPMS) et du plan Vigipirat, la conception architecturale et technique permettra d'apporter des solutions actives ou passifs aux différents risques liés à la sûreté à savoir :

- Circulation automobile
- Délinquance sur la voie publique
- Terrorisme
- Visibilité
- Projectiles
- Intrusion par franchissement
- Intrusion par effraction
- Intrusion par violence
- Intrusion via un espace tiers sur la parcelle du groupe scolaire
- Présence d'un intrus dans le groupe scolaire aux heures d'accueil
- Présence d'un intrus dans le groupe scolaire quand le site est fermé

Dès la phase Esquisse, le concepteur présentera les solutions retenues pour chacun des thèmes pour validation par la Maîtrise d’Ouvrage. Un schéma de principe de mise en sûreté des écoles est présenté en Annexe du présent document.

■ Protection passive

Toutes les baies du rez-de-chaussée et du 1^{er} étage (si le niveau du plancher bas du premier étage est à moins de 5 m du niveau du plancher bas du rez-de-chaussée) seront équipées des dispositifs passifs antieffraction.

Les portes du bureau de direction, de la chambre forte et du local classes mobiles seront équipées des serrures à trois points.

■ Télesurveillance et anti-intrusion

Les spécificités techniques des matériels sont de six ordres :

- les centrales anti-intrusions
- les détecteurs
- les sirènes
- Les batteries
- Le câblage
- la supervision

L’ensemble des matériels proposés devra être agréé NFA2P (type 2 minimum).

Les matériels de transmission devront être homologués par l’autorité compétente (ARCEP).

Le système anti-intrusions doit être autonome à minima pendant 72 heures.

Il est à noter que ces recommandations peuvent évoluer en fonction des critères suivants:

- des applications,
- des conditions environnementales,
- des besoins spécifiques,
- des évolutions des produits et des technologies.

Dans chaque cas, les plans et les zonings devront être validé par la ville de Marseille dès les premières phases d’étude.

■ La centrale anti-intrusion

- La centrale anti-intrusion sera de type BUS modulaire et évolutive.
- Elle doit pouvoir répondre à des besoins de sécurisation pour des mono-sites jusqu'à des multi-sites.
- Les sites devront disposer d’un réseaux IP afin de pouvoir télé-maintenir celui-ci.
- Des codes d’identification confidentiels par groupe type seront créés pour l’ensemble des sites. A savoir un code technicien (ou ingénieur), un code directeur et un code utilisateur avec pouvoir (service d’exploitation) puis les codes individuels pour le personnel habilité sur le site.
- Il n’y aura pas de site équipé de contrôle d’accès couplé à la centrale anti-intrusion.
- Selon les besoins, chaque centrale doit pouvoir gérer de 8 à 250 zones (capteurs) composées de 2 à 16 groupes.
- Elle offrira, en version de base, une gestion d’armement et désarmement associée à des tranches horaires.
- Elle gardera en historique les 1000 derniers événements.

- Elle sera équipée en interne d'un transmetteur intégré permettant la télémaintenance et le raccordement à un télésurveilleur. Ce transmetteur sera de technologie IP secouru par RTC ou GSM
- Elle disposera d'un ou deux ports série (par ex : RS232) qui permettra le raccordement d'une supervision locale mais aussi d'une imprimante au fil de l'eau.
- Il sera possible de lui rajouter en option un module de transmission GSM et une carte d'écoute.
- Il sera prévu une prise RJ45 à côté de la centrale et reliée à la baie de brassage
- Les coffrets des centrales ainsi que des modules d'extensions devront être métalliques et équipés de leurs propres alimentations secourues durant 72 heures à minima.
- Le clavier d'armement dialoguera sur le BUS et sera composé d'un clavier rétro-éclairé, d'un afficheur éclairé de deux lignes de dialogue, de voyants d'indication d'état système et de voyants d'indication sur l'état des groupes (armé/désarmé). De plus, il sera possible de rajouter en option un clavier anti-vandale pour une utilisation en milieu difficile.

■ Les détecteurs

- Les points de détections seront assurés par des détecteurs de mouvement double technologie (IRP et Hyperfréquence bande K) voire triple technologie avec un traitement numérique afin d'augmenter l'immunité aux fausses alarmes, de même qu'une fonction anti-masquage.
- De plus, des barrières infrarouges peuvent répondre à certains besoins de surveillance périmétrique.
- La sensibilité de chaque détecteur de mouvements sera réglée individuellement sur place en configuration réelle avec la fourniture d'une recette pour assurer la traçabilité de l'installation.
- La portée des détecteurs de mouvements sera considérée par multiples de 10 mètres pour les versions standards et par multiples de 20 mètres pour les versions longues portées.
- Les détecteurs de mouvements seront équipés de L.E.D. qui informera sur l'activation de la partie IRP, Hyperfréquence et de l'ensemble.
- En outre, il est nécessaire de prévoir une variante de la version standard des détecteurs de mouvements qui sera équipée d'une fonctionnalité immunitaire aux petits animaux (chats, rats et oiseaux) pour des locaux sujets à ces problèmes.
- Les détecteurs d'ouverture seront de type magnétique anti-sabotage et pourront être déclinés en version encastrée ou en saillie et en sabot pour les rideaux métalliques.
- Pour de grandes surfaces vitrées et si le besoin se fait sentir, il sera installé des contacts de chocs (masselotte ou inertiel).

■ Les sirènes

- Intérieures : Elles seront de type auto protégées et puissantes (de 111 à 120 DB), alimentées par la centrale.
- Extérieures : Elles seront de type auto protégées et puissantes (mini 114 DB), avec et sans flash. Elles pourront être autoalimentées (mini : 12V, 1,9 Ah).

■ Les batteries

Elles doivent correspondre aux besoins réels du site en fonctionnement complet. Elles doivent permettre une autonomie du système dans son intégralité de 72 h à minima.

■ Le câblage

Tous les câbles posés doivent être de section appropriée. Ils sont tenus de respecter la norme en vigueur (NFA2P), ils sont tirés en goulotte (pas de tube) et d'une pose discrète.

■ La supervision

- Afin de disposer d’une interface unique pour les utilisateurs, la maintenance, l’installation et l’exploitation, il peut être nécessaire de mettre en place un poste de supervision principal qui permettra la liaison homme/machine. Une harmonisation des logiciels de gestion ou une restriction dans leur nombre seraient incontestablement un plus.
- Elle doit se révéler simple et intuitive d’utilisation. Une interactivité sera assurée par l’intermédiaire d’images représentant les bâtiments sous forme de plans ou bien de synoptiques.
- Des niveaux d’accès opérateurs permettront de filtrer les accès au système et inhiberont les menus associés en fonction de leurs droits.
- La recherche d’événements en local ou à distance se fera par filtrage de la base de données de l’historique.
- Des fonctionnalités de téléchargements de la programmation et de récupération des historiques depuis les centrales déportées seront intégrées nativement.

■ Gestion sécurisée des accès

Le Concepteur concevra et mettra en œuvre un dispositif de gestion sécurisée des accès permettant de vérifier et de limiter les possibilités de déplacements vers/entre les bâtiments et espaces extérieurs du site ainsi qu’à l’intérieur des bâtiments en fonction des catégories de personnes (utilisateurs, usagers notamment).

Le système de gestion des accès présentera les caractéristiques suivantes :

- Programmables
- Contrôle en temps réel des droits d’accès : création, modification, annulation des droits d'accès,
- Fonctionnement 24h/24 et 7j/7
- Le système choisi soit compatible avec celui existant et déjà exploités sur les écoles de la ville de Marseille. Pour information le fournisseur de la ville de Marseille est Winkhauss.

▶ Terminals et titres d’accès

Toutes les portes (extérieures et intérieures) et les cabines d’ascenseur seront équipées des lecteurs de clés électroniques. Les cylindres seront au format européen.

Les équipements extérieurs seront encastrés et choisi dans une gamme anti-vandalisme.

Les cylindres de clés électroniques seront associés à un visiophone au droit de tous les accès donnant sur le domaine public (véhicules, piétons).

La gestion des accès sera unifiée et centralisée. Le paramétrage de droits d’accès est à la charge de l’opérateur d’Exploitation/Maintenance.

Le Concepteur devra prévoir l’installation des visiophones « Aiphone » (gamme tertiaire), déployés par la Ville sur tous ses établissements scolaires.

La hauteur des lecteurs et des visiophones sera :

- Conforme à la réglementation handicap,
- Adaptée pour les accès véhicules, permettant de disposer d’une vue sur le conducteur.

La gestion des accès sera unifiée et centralisée. Le paramétrage de droits d’accès sera fait par la Ville.

À titre indicatif, 150 titres d'accès (clés électroniques, ...) sont à fournir par école. Ce nombre sera ajusté au cours du dialogue en fonction des dispositifs envisagés par le Concepteur.

► Commande des accès à distance

Un report des visiophones sera installé dans le bureau de direction, le bureau du chef de cuisine et la conciergerie.

Les accès pourront être actionnés depuis les postes téléphoniques selon le tableau ci-après :

| POSTE | ACCÈS EXTÉRIEURS COMMANDÉS |
|---------------------------|--|
| Bureau de direction | Tous les accès (piétons, véhicules) |
| Conciergerie | |
| Salle Polyvalente | |
| Salle des Maîtres | |
| Bureau du chef de cuisine | Accès pour la zone de livraisons (piétons/véhicules) |

Tous les portillons d'accès piéton disposeront d'une commande locale d'ouverture située à l'intérieur du terrain. Cette commande sera située à proximité immédiate de chaque portillon, positionnée de façon à qu'elle ne puisse pas être atteignable depuis les espaces situés en dehors de l'enceinte sécurisé de chaque école.

■ Classe Mobile

Le bureau de direction ainsi que le local de stockage de la classe mobile doivent être sécurisés avec des portes renforcées. Un barreaudage aux fenêtres doit aussi être installé si ces pièces se situent en rez-de-chaussée ou au premier étage. Ces dispositifs peuvent être remplacé pour l'installation d'un système d'alarme anti-intrusion.

Les ordinateurs de direction hébergent des données sensibles, et le local de stockage de la classe mobile est le lieu de stockage de l'ensemble des tablettes numériques, il est donc primordial que ce matériel soit protégé d'éventuelles intrusions.

2.4.8 - Chauffage ventilation climatisation

Le chauffage des locaux sera programmable par zone fonctionnelle en fonction des horaires et des conditions de fonctionnement.

■ Comptages

Le Concepteur présentera l'organigramme de comptage et de sous-comptage qu'il souhaite mettre en place et la justification de la nécessité d'un suivi desdits comptages (gestion ; pédagogie pour l'accompagnement au changement ; refacturation, ...). Par ailleurs, l'ensemble des compteurs mis en place sur les installations, sera télé-relevé par la GTB et lisible localement en un seul endroit du bâtiment, pour traitement et historique.

La zone cuisine dédiée à prestataire de restauration devra avoir ses propres comptages (pas de refacturation).

Les sous-comptages seront définis lors des études.

■ Production de chaud

Les points d'arrivée de la source d'énergie choisie seront à déterminer par le Concepteur avec les concessionnaires.

Restauration satellite (hors salles à manger)

Une production électrique avec des équipements dernière génération et un pilotage intelligent est à prévoir pour les locaux de restauration.

■ Production de froid

De par leurs impacts positifs sur l'environnement et la baisse des consommations énergétiques associées, les projets sans climatisation doivent être privilégiés.

Les installations devront être d'un haut niveau de fiabilité, et une redondance devra être prévue pour les productions des salles serveurs.

Toute solution de type tour aéro-réfrigérante ouverte ou fermée est proscrite.

Restauration satellite (hors salles à manger)

La production de froid pour les locaux de restauration sera autonome.

■ Traitement d'air / ventilation

La ventilation sera asservie à la gestion technique (GTB).

Les entrées d'air frais ne devront en aucun cas provoquer de courants d'air inconfortables à l'intérieur des locaux.

■ Installation spécifique des locaux de restauration

Le Concepteur prévoira des ventilations distinctes pour traiter notamment la cuisine satellite et les salles de restauration.

Le Concepteur garantira la non-diffusion des odeurs issues des espaces de restauration vers les autres locaux adjacents et en particulier tout flux d'air de la cuisine satellite vers les salles de restauration (par exemple, avec la mise en place des cascades de pression) : Pour des questions d'hygiène, il ne devra pas y avoir non plus de transfert d'air des salles de restauration vers la cuisine satellite.

■ Dispositif de ventilation

Dans la mesure où les niveaux de performance énergétique et de confort fixés par ailleurs sont atteints, la ville de Marseille privilégie les solutions suivantes :

- Ventilation Simple Flux par Insufflation
- Ventilation Double Flux avec récupération de chaleur.

Le choix du système devra nécessairement être mis en perspective avec les contraintes acoustiques, de sécurité et de pollution de l'air extérieur.

■ Régulation

Il est conseillé de dimensionner les dispositifs de ventilation hygiénique sur les débits réglementaires et d'atteindre les seuils de concentration en CO2 par l'intermédiaire d'un système de mesures et actions manuelles sur les ouvrants. Mais dans tous les cas, sera étudiée la possibilité de réaliser la ventilation selon les débits normatifs avec le dispositif de ventilation.

En outre, le concepteur devra proposer un système de régulation permettant d'atteindre les niveaux de performance énergétique et de confort/QAI fixés par ailleurs. Il devra être réalisé une étude de sensibilité sur les éléments de régulation suivant :

■ Programmation horaire dans toutes les salles dont le scénario d'occupation est régulier : il n'est pas obligatoire de ventiler en dehors des heures d'occupation. Le système devra cependant être démarré et arrêté 1h avant et après ces horaires, ou bien un renouvellement d'un volume d'air avant les périodes d'occupation sera programmé. Il fonctionnera à minima au débit réglementaire pendant les heures d'occupation. Il doit cependant être possible de faire fonctionner la ventilation en dehors des heures normales

■ Régulation sur la présence ou sur sonde CO₂ : dans les locaux à utilisation ponctuelle (salles de réunion, salles des maîtres, ...), une régulation par temporisation (détection de présence ou d'absence) peut être envisagée et différents scénarios types programmés (faible - moyenne - forte occupation)

■ Indice de performance pour la ventilation

| Indicateurs de performance Valeur cible | | Valeur cible | Commentaires | Obligation de résultats (Oui/Non) |
|--|---|--|--|--------------------------------------|
| Ratio de performance des moteurs de ventilation | [Wh/m ³] | < 0.25 Wh/m ³ par ventilateur Certifié NF 13141-7 ou EN308 | Mettre en œuvre des moteurs basse consommation à haut rendement et dimensionner le réseau aéraulique de manière à limiter les pertes de charges inutiles (conduits rigides, sections adaptées, réseau simple et non tortueux, ...) | Non |
| Consommation en énergie finale de ventilation | [kWh _{ef} /m ² _{SHAB} .an] | Pas de valeur cible | Dimensionnement au plus près du besoin, régulation des débits adaptées à l'occupation et à l'usage (programmation horaire, sondes CO ₂ , ...) | Non |
| Efficacité de la récupération de chaleur si présente | [%] | > 75 % si certifié PHI (passive house institut) > 87% si seulement certifié NF 13141-7 ou EN308 | Si la récupération de chaleur n'est pas certifiée par le Passive House Institut, il sera nécessaire de dégrader dans les études de Simulation Thermique Dynamique de 12% l'efficacité certifiée par le fabricant. Toute valeur déclarative de fabricant doit être rejetée. Privilégier des échangeurs à plaques à meilleurs rendements que les autres technologies et de | Oui |

| | | | | |
|--|---|---|--|------------------------|
| | | | manière à limiter les risques de contamination | |
| Classe d'étanchéité du réseau de ventilation | | Classe C minimum | Démarche qualité dès la phase conception jusqu'à la réception du chantier. Soigner les jonctions, les piquages, les clapet coupe-feu et mettre en œuvre des accessoires à joints voire à encoches. Test à réaliser en fin de chantier | Oui |
| Calorifugeage des installations de ventilation | R [m ² .K/W] | R > 0,6 m ² K/W en local chauffé R > 1.2 m ² K/W en local non chauffé ou à l'extérieur | Calorifugeage soigné en tout point du réseau, y compris les organes et jonctions | Exigence réglementaire |
| Filtration | Qualité de la filtration | Filtration M5 + F7 Filtration moléculaire recommandée | Dans le cas uniquement où un système hygiénique de ventilation mécanique simple flux par insufflation ou/et double flux est prévu | Oui |
| Débits de ventilation retenus | [Vol/h] [m ³ /h.occ] [m ³ /h.m ²] [m ³ /h] | Dépend du type de local (cf. note QAI) | Les débits de ventilation proposés dans la note sur la « Qualité de l'Air Intérieur » sont à minima ceux imposés par le code du travail et le RSDT, mais il est recommandé que ces débits soient augmentés pour satisfaire les exigences de la norme EN16798. Nous demandons ici de donner les débits de ventilation retenu dans un échantillon de pièces représentatives | Oui |

■ Préconisation pour brasseurs d'air

Dans l'éventualité de mise en œuvre de brasseurs d'air pour l'amélioration du confort, le concepteur prendra en compte les préconisations suivantes :

- Réaliser une fixation mécanique durable des brasseurs d'air
- Choisir des brasseurs d'air à pales métalliques profilées et dont les diamètres sont les plus importants possibles (supérieurs à 1m20-1m40) afin de pouvoir assurer des conditions de confort homogènes pour la vitesse de rotation la plus faible
- Implanter le brasseur d'air de telle sorte que le plan de rotation des pales soit à une distance d'au moins 30cm du plafond, tout en veillant à ce qu'elles n'occasionnent aucun risque pour les occupants (la hauteur sous pales doit être d'au moins 2.3m)
- Equiper les commandes d'alimentation de variateurs de vitesse de manière à mieux contrôler les conditions de fonctionnement
- Prévoir un brasseur d'air par tranche de 12 à 15m² (2 brasseurs d'air à partir de 15 m², 3 brasseurs d'air à partir de 30 m², ...) à disposer à proximité du poste de travail dans

les bureaux et de manière homogène dans les pièces de plus grandes dimensions. Le calepinage doit être soigné par rapport à la localisation future des occupants : il doit être positionné à proximité mais pas juste au-dessus.

■ Pour éviter les effets stroboscopiques potentiels provoqués par le passage des pales devant la source de lumière artificielle, il sera calepiner simultanément le positionnement des brasseurs d'air et celui des sources lumineuses

■ Afficher les performances globales des brasseurs d'air et notamment son efficacité énergétique en $[(m^3/h)/W]$ et son niveau sonore en [dB]. Une efficacité minimale de $500m^3/h.W$ est citée. Le cas échéant, se référer au label EnergyStar. Il sera recherché un niveau sonore inférieur à 40 dB.

■ Privilégier les moteurs DC, plus silencieux et plus robustes

■ Les télécommandes seront proscrites mais préférées à des commandes murales fixes.

■ La vitesse d'air dans les études de confort sera limité à 1 m/s.

■ Préconisation à la surventilation

■ Dans le cas d'une mise en œuvre d'un système de ventilation mécanique hygiénique, le système devra pouvoir fonctionner en dehors des heures normales d'occupation pour permettre l'évacuation des calories du bâtiment, à débit hygiénique. Un système de régulation, basé sur la mesure des températures extérieure/intérieures permettra le fonctionnement ou non de ce système. La consommation électrique supplémentaire liée à cette utilisation des moteurs de ventilation devra nécessairement être évaluée.

■ La surventilation naturelle devra être étudiée. Le concepteur devra fournir une note spécifiant la possibilité de la réaliser, listant les contraintes et impacts afférentes (acoustique, intrusion, nuisibles, olfactive, visuel,...) et proposant les proposition de résolution.

■ Pour faciliter la mise en œuvre de la ventilation naturelle et s'assurer d'un fonctionnement adéquat, les dispositions suivantes seront prises :

- Prévoir un ratio d'ouverture des baies d'au moins 30% de leur surface.
- Des ouvrants spécifiques (ouvrants en toiture et/ou dispositifs intérieurs) de ventilation naturelle avec grille assureront cette fonction.
- Ces ouvrants en façade seront équipés de système anti-intrusion (anti-effraction, insectes) et protégés de la pluie. Ces ouvertures pourront être motorisés ou non.
- La méthodologie suivante sera appliquée pour l'analyse des débits de ventilation naturels.

Il s'agira d'analyser la sensibilité du bâtiment sous différents niveaux de débits de surventilation (1, 2, 3, 4, 6, 8 vol/h) afin de déterminer quelle valeur est nécessaire pour atteindre le niveau de confort requis et de conclure sur le réalisme d'une telle valeur.

La régulation modélisée devra tenir compte du type de surventilation réellement mise en place (manuelle ou motorisée).

Le débit ne devra pas dépasser 3 vol/h

Dans le cas d'une régulation manuelle, elle devra être cohérente avec les scénarios d'utilisation et d'occupation du bâtiment.

La régulation choisie par le concepteur devra être présentée et justifiée dans son rapport de simulation de même que la stratégie détaillée du fonctionnement de la ventilation naturelle.

■ Dans le cas d'une ventilation naturelle manuelle :

- La journée, elle doit être effectuée par les occupants du bâtiment. Afin de ne pas être contre-productive, un système de témoin lumineux (type LED rouge/verte) couplée à une mesure de la température intérieure/extérieure incitera les occupants à ouvrir ou non les dispositifs mis en place lorsque cela est utile : c'est-à-dire lorsque la température extérieure est inférieure à la température intérieure et que cette dernière dépasse 24°C. Les personnes concernées seront nécessairement sensibilisées aux bonnes pratiques
- La nuit, la ventilation naturelle manuelle est proscrite.

■ La ventilation naturelle peut être automatisée la nuit. Dans ce cas, l'analyse fonctionnelle de la régulation devra être définie et fournie. Tous les équipements nécessaires à son fonctionnement seront différenciés du lot « Menuiseries extérieures » pour pouvoir être intégré au marché de maintenance « CVC ».

■ Indice de performance pour le chauffage

| | | | | |
|--|--|---|--|-----|
| Coefficient de déperditions global | G [W/m ³ .K] | < 0.5 W/m ³ .K | Calculé selon la norme EN12831 Il est également demandé la répartition de ce coefficient de déperditions par postes (ventilation hygiénique, infiltration, plancher bas, murs extérieurs, toitures, menuiseries, ponts thermiques, ...) | Non |
| Puissance de chauffage | [W/m ² _{chauffé}] | < 30 W/m ² | Faire en sorte de ne pas surdimensionner la puissance de chauffage par la surpuissance de relance : pour cela, vérifier en STD la pertinence du réduit et prévoir des relances de chauffage suffisamment longue, en adéquation avec différentes périodes d'inoccupation (nuit, week end, vacances) Calculé en STD et selon la norme EN12831 (sans surpuissance) | Non |
| Calorifugeage des réseaux de chauffage | [-] | Classe 5 minimum en volume non chauffé, | Calorifugeage soigné en tout point du réseau, tout corps et organes de distribution | Oui |

| | | | | |
|------------------------------------|------------|-----------------------|---|-----|
| Rendement global de l'installation | [%] ou [-] | Pas de valeurs cibles | Rapport entre l'énergie utile et l'énergie finale de chauffage : rendement incluant la production, la distribution, la régulation, l'émission et l'éventuel stockage. Eviter les réseaux de chaleur et les grandes longueurs de réseaux, soigner la régulation des installations de chauffage (variation temporelle des émetteurs, températures de consigne adaptées, programmation), privilégier la distribution et l'émission basse température | Non |
|------------------------------------|------------|-----------------------|---|-----|

2.4.9 - Plomberie

■ Généralités

Les réseaux eau froide et ECS du projet seront réalisés en matériau inerte, pour éviter tout phénomène de corrosion. Ils seront parfaitement calorifugés et compatibles à la composition et à la température du fluide distribué.

Les réseaux d'évacuations seront particulièrement robustes et non en contact des élèves.

■ Eau potable

Les bâtiments seront raccordés au réseau de distribution public d'eau potable.

Les points d'eau froide et chaude correspondent aux besoins liés à l'activité de l'espace et comprennent outre l'arrivée et l'évacuation des eaux, l'équipement de plomberie et sanitaire correspondant.

L'ensemble des installations nécessitant un raccordement au réseau d'eau potable est à prévoir par le concepteur

Le réseau intérieur de distribution d'eau potable comportera tous les équipements nécessaires, notamment : vannes, régulateurs de pression, by-pass, manchettes témoin et dispositifs de protection sanitaires adaptés aux usages de l'eau (disconnecteurs, clapets anti-pollution).

■ Comptage d'eau

Un poste de comptage sera installé a minima par bâtiment dans un local prévu à cet effet. L'accès à ce local ne devra pas dépendre d'une quelconque partie privative (accès autonome depuis l'extérieur).

Par ailleurs, des sous-comptages, nécessaires au suivi des consommations (par usage, par zone et/ou par système), sont à prévoir par bâtiment. Le Concepteur justifiera la pertinence de son organigramme de comptage et de sous-comptage (gestion ; pédagogie pour l'accompagnement au changement ; refacturation, valorisation des eaux récupérées, ...).

Des comptages individuels sont à prévoir :

- Pour les satellites des cantines scolaires, gérés par des prestataires extérieurs,
- Pour chaque entité scolaire
- Pour chaque logement de fonction
- Pour chaque éléments zones de bâtiment pouvant être occupées par un tiers.
- Pour les alimentations liées aux espaces extérieurs.

L'ensemble des compteurs mis en place sur les installations, sera télé-relevé par la GTB, pour traitement et historique.

■ Production d'eau chaude sanitaire

La production d'ECS sera choisie selon les caractéristiques et les besoins des Ouvrages. Le principe de distribution permettra d'isoler des portions de réseaux tout en préservant la desserte sur le reste du site (sectionnement par colonne, par niveau, par tronçon, par bloc sanitaire etc.).

Des productions individuelles sont à privilégier pour les douches.

Le Concepteur sera garant auprès de la Ville de l'absence de risques de légionellose dans les installations, depuis les lieux de production jusqu'aux points de puisage. Par ailleurs, il devra mettre en œuvre une installation limitant les risques de brûlures pour les utilisateurs.

Les équipements de production ne devront pas être accessibles aux élèves.

D'une façon générale sont demandés de points d'alimentation ECS dans :

- La demi-pension,
- Les salles de propreté (douchettes),
- Les vestiaires-douches,
- Les locaux ménage.

Il n'est pas nécessaire de fournir une alimentation en eau chaude pour : les lavabos des élèves, les espaces extérieurs.

■ Production d'eau adoucie

La production et la distribution d'eau adoucie pour la cuisine est à la charge du Concepteur.

Seront raccordé en eau adoucie notamment : les machines lave-vaisselle, lave batterie, les fours multi cuisson.

■ Évacuations EU/EV et EP

Le réseau intérieur d'assainissement sera de type séparatif, et permettra un entretien aisé par des organes accessibles.

L'ensemble des évacuations des équipements et appareils sanitaires sera réalisé sur un point unique avant rejet dans les réseaux existants à l'intérieur de l'école ou jusqu'au réseau collecteur public.

Le raccordement des bâtiments sur les collecteurs généraux est à la charge du Concepteur, aux localisations et diamètres appropriés.

Il sera prévu des séparateurs à hydrocarbures sur les réseaux provenant des parkings.

■ Évacuations EU/EV des cuisines

Les évacuations seront composées de réseaux distincts afin de les orienter vers des équipements de séparation adaptés (eaux graisses, eaux fécales, ...).

Les collecteurs seront équipés avec cordon chauffant et calorifuge.

L'exploitation de ces équipements devra être particulièrement aisée et accessible aux véhicules de nettoyage.

■ Décontamination du réseau

Les réseaux seront conçus de telle sorte qu'on puisse les décontaminer de manière aisée. Les installations devront être conçues pour résister aux décontaminations récurrentes.

De même, des points de prélèvements flambables pour analyse de l'eau seront prévus et judicieusement disposés.

■ Appareils sanitaires

Le choix des équipements intégrera la préoccupation aiguë de l'entretien, de l'hygiène et du vandalisme.

Le Concepteur devra apporter un soin tout particulier à la très grande robustesse des sanitaires élèves et justifier que tous les équipements mis en œuvre sont compatibles avec des périodes de forte affluence, sans négliger la facilité d'entretien.

Les appareils sanitaires réservés aux personnels seront d'un confort et d'une esthétique soignés, tout en restant d'un entretien aisé.

■ Locaux ménage – locaux d'entretien d'étage

Des locaux ménage équipés d'un vidoir avec grille et d'une alimentation eau froide sont à prévoir à raison de :

- Au minimum 1 local par bâtiment et par étage,
- Par étage : 1 local tous les 1000 m² SDO.

2.5 - Les Aménagements extérieurs

2.5.1 - Les cours de récréation :

Leurs aménagements devront permettre la meilleure accessibilité aux véhicules d'entretien et de services, de livraison et de secours.

Leur aménagement prendra en compte le traitement préventif de tout risque d'accident (revêtement amortissant, aspérités, équipements de cour).

2.5.2 - Les stationnements :

Ces places devront être réalisées sans nuire aux espaces utiles pour le bon fonctionnement du groupe scolaire (bâtiments et cours).

2.5.3 - Les espaces verts :

La Ville de Marseille souhaite voir se poursuivre l'accroissement du patrimoine vert public et privé, tout en maîtrisant les coûts de gestion ultérieurs.

L'objectif est de disposer d'espaces verts durables grâce à des prestations conformes aux règles de l'art, permettant une gestion ultérieure par la collectivité.

Les espaces verts devront être conçus de telle sorte que tant les végétaux que les circulations soient le plus pérennes possibles. Les fournitures devront être éco-labélisées.

Les essences adaptées au climat méditerranéen, plantées dans des sols suffisamment profonds, bénéficiant d'un arrosage efficient limiteront les interventions ultérieures pour refaire ou réparer.

Ce système d'arrosage intégré et télé-géré sera réalisé pour les arbres et les espaces arborés avec séparation de ce réseau d'arrosage du réseau d'eau potable

Le projet de plantation sera élaboré en collaboration avec la Direction des Parcs et Jardins et devra obtenir leur agrément.

■ Les prescriptions techniques :

Ces contraintes sont déterminantes pour assurer par la ville de Marseille la gestion d'espaces verts qui seraient réalisés pour son compte.

■ Les travaux de terrassements et de mise en forme :

Les espaces considérés comme espace verts avec plantations devront être réalisés sur des épaisseurs de terre adaptées aux besoins et déterminées par la végétation à mettre en place.

Ces espaces peuvent être indifféremment réalisés sur de la terre en place ou sur des terres d'apport.

■ Choix des végétaux :

Le choix des végétaux se fera à partir de contraintes imposées par la Ville dont :

- - Un choix prioritaire parmi les espèces méditerranéennes,
- - La limitation des pelouses, et l'usage de « gazons » de substitutions type : zoyzia, cynodons, Frankenia laevis, Lipia nodiflora, etc. en distinguant ce qui se piétine ou pas.
- - Privilégier les plantes rampantes, les couvre-sols, les arbustes (ex : Lierres, Plumbago l'arpenne, Eonimus fortunéi coloratus, Geranium vivaces, Pervenches, Juniperus, Arbuste, Jasmin) couvresol.
- - Les végétaux de pépinières doivent répondre aux normes : NF V 12-032, NF V 12-037, NF V12,051 à NF V 12-055 et les pépinières doivent fournir le passeport phytosanitaire des végétaux
- - prévoir un revêtement poreux au pied de chaque arbre en laissant une marge dégagée autour du tronc. Ce revêtement sera mis en place 1 an après la plantation.

■ Arrosage :

L'eau est indispensable au mécanisme de nutrition des plantes, celles-ci en effet n'absorbent les éléments nutritifs qu'en solution, c'est-à-dire dissous dans l'eau.

Dans le contexte climatique marseillais, il sera systématiquement prévu pour toutes ces plantations un système permettant l'arrosage qui devra :

- - être adapté aux différentes typologies d'espaces verts et espèces végétales (Les besoins ne sont pas les mêmes Il faut que le réseau arbre soit commandé par une électro-vanne distincte) ;

- - tenir compte des économies d'eau et du développement durable ;
- - compatible avec les systèmes de gestion centralisés mis en place par la Ville ;
- - dissocier les réseaux eau potable (fontaine, douches, ...) de l'eau d'arrosage dans un même projet ;
- - prévoir des compteurs d'eau séparés : groupe scolaire, un particulier pour l'arrosage en extérieur, un pour la partie cuisine livrée à un concessionnaire de restauration scolaire
- - être protégé en tête de réseau par un disconnecteur à chambre de vide.
- - commandes de l'arrosage soient aussi accessibles depuis la toiture (sans rentrer dans le bâtiment)

■ Les murs clôtures et portails:

■ Murs :

Proscrire l'utilisation d'agglomérés creux pour les murs de soutènement, murs décoratifs, de séparation (hors

cas de support à un parement épais : pierres, briques, ...), et situés à proximité de circulations ou aire de jeux

Mise en place systématique d'un drainage en amont et en pied de construction avec évacuation proportionnée accompagné d'un massif drainant protégé et placé sur au moins 2/3 de la hauteur de l'ouvrage et étanchéité de surface sur toute la surface remblayée.

■ Clôtures et portails :

Le site scolaire sera entièrement protégé par une clôture continue

- - Hauteur : 2.50 m constant
- - accès dans l'enclos : portail de 3 m de passage pour véhicules d'entretien
- - accès piétons : portillon de 90 cm de passage + système sélectif normalisé

Principe de fermeture : à barreaux obligatoirement et efficace contre l'intrusion des personnes.

L'ouverture du portail sera commandée depuis le bureau de direction, de la salle des maîtres de la conciergerie, de la loge technique, de la tisanerie, du hall d'accueil par un bouton poussoir inaccessible aux enfants et aux personnes extérieures.

Réciproquement, un renvoi de sonnerie du portail sera posé dans les classes des directions maternelle et élémentaire.

Il n'y a pas de séparation (grillage) entre la cour et les espaces verts.

2.5.4 - Mobilier extérieur

Le Concepteur aura à sa charge l'aménagement mobilier des Espaces extérieurs générés par le projet à l'intérieur du Terrain : patios, cours, terrasses, espaces verts, cheminements intérieurs, ...

Ces espaces devront être aménagés avec une gamme de mobilier de type « Collectivité » en cohérence avec le reste du mobilier utilisé pour les Ouvrages.

Concernant la collecte des déchets dans les espaces extérieurs, le Concepteur devra :

- Proposer un système de tri (compatible avec le plan Vigipirate),
- Proposer des équipements facilitant l'exploitation par les agents et limitant les coûts de consommables

2.5.5 - Éclairage extérieur

Le Concepteur prévoira un éclairage pour l'ensemble des espaces extérieurs, espaces verts compris.

En plus d'assurer une bonne visibilité aux usagers, celui-ci devra répondre à plusieurs objectifs :

- Optimiser les sensations de confort et de sécurité pour tous les déplacements (circulations, espaces vélos, etc.), et notamment aux personnes en situation de handicap, et ce, pour tous les flux des établissements,
- Être le plus sobre possible en matière de consommation énergétique et programmable au plus près des besoins des périodes d'occupation et d'inoccupation,
- Être le plus simple d'utilisation et de programmation pour les exploitants finaux des sites,
- Créer une belle ambiance nocturne et mettre en valeur les établissements,
- Respecter le voisinage afin de ne pas occasionner de nuisances visuelles nocturnes pour les riverains.

Par ailleurs, le Concepteur veillera à la pertinence des emplacements des points lumineux, afin d'assurer leur pérennité, notamment sur les zones à risques, comme les flux principaux d'élèves ou les parkings. Les zones d'ombre sont à éviter.

De même, il choisira du matériel conçu de façon à résister au vandalisme courant.

La commande des appareils d'éclairage extérieur sera réalisée :

- Par interrupteur crépusculaire,
- À partir du système de Gestion Technique du Bâtiment selon un programme horaire et journalier,
- À partir de la loge technique par commande séparée et dérogeant si besoin à la GTB (allumage et extinction),

Sur certains espaces, un zonage par détection de présence devra être proposé (exemple : cheminement piétons, ...).

Enfin, le Concepteur asservira l'éclairage extérieur au système de détection intrusion.

Sont proscrits :

- Les éclairages sur bornes au niveau du sol, les éclairages encastrés au sol.
- Les éclairages de mise en valeur de façade.
- L'éclairage des espaces végétalisés.

2.5.6 - Réseaux

Le Concepteur prendra toutes dispositions auprès des services techniques ou des opérateurs locaux compétents afin de connaître avec exactitude les caractéristiques des réseaux existants et projetés, ainsi que les préalables à leur raccordement. Il adaptera son projet à ces réseaux, assurera les relations avec les concessionnaires et étudiera l'incidence de leur projet par rapport aux réseaux existants et aux suggestions afférentes.

Les dispositions proposées devront être étudiées en concertation avec les services techniques concernés.

Le raccordement des Ouvrages aux réseaux primaires est à la charge du Concepteur.

D'une façon générale, la fourniture d'énergie et fluides des cuisines satellites (locaux de préparation et de distribution, hors salles de restauration) et des logements de fonction est autonome et indépendante de celle de l'école.

La liste des raccordement réseaux sera proposée et débattue lors des études.

Des sous-comptages seront prévus pour pouvoir identifier les consommations (électricité, gaz, ...) de chaque entité (écoles, gymnase, ...).

Il est rappelé au Concepteur qu'il devra également assurer l'isolement et la dépose totale des réseaux existants sur les parcelles, jusqu'au raccordement aux réseaux publics.

Toutes les dispositions seront prévues pour faciliter la maintenance et la protection des réseaux et regards.

■ L'assainissement et la gestion de l'eau de pluie

Le Concepteur veillera dans sa conception à assurer :

- La maîtrise des eaux pluviales sur les parcelles afin de limiter l'impact des projets sur leur environnement aval,

- Le recyclage des eaux de pluie (arrosage)

Le Concepteur devra concevoir des systèmes pérennes et peu coûteux en exploitation, maximisant la réutilisation des eaux pluviales. Dans cette optique, il devra justifier les quantités de stockage projetées par rapport aux usages envisagés.

■ Réseaux eau pluviales

Dans le cas où, les eaux de ruissellement des surfaces minérales sont recueillies dans des avaloirs situés dans les surfaces végétales :

- Les avaloirs seront équipés d'une grille intérieure supplémentaire (panier de récupération) permettant de récupérer les petits objets passés par les trous de la grille de surface,

- La disposition des avaloirs, ainsi que les diamètres et les pentes des tuyaux d'évacuation seront prévus pour absorber, les plus gros débits d'orage normalement probables à Marseille.

- Les passages d'EP dans les bâtiments ne sont pas souhaités. Si cela devait être le cas, les réseaux devraient être rectiligne (limitation des coudes) et visitables.

Tous les espaces extérieurs, jardins et sols souples doivent être drainés.

■ Réseau d'arrosage

Le Concepteur prévoira un système simple, ergonomique, facilement accessible et pérenne d'arrosage automatique sur l'ensemble des espaces verts et végétaux plantés.

Il est rappelé que les plantations seront choisies en fonction de leur potentiel d'adaptation au site (nécessitant peu d'arrosage artificiel).

Aucun des éléments constitutifs de ce système ne devra être accessible aux élèves.

Le réseau sera complètement indépendant du réseau d'eau potable de l'école. Il sera équipé d'un compteur volumétrique en amont, d'un disconnecteur selon la réglementation.

La programmation sera élaborée en tenant compte des besoins de chaque plante et modulée en fonction de l'évapotranspiration et des conditions climatiques.

L'alimentation électrique des programmeurs sur secteur est à privilégier.

Dans le cas où un système alternatif à l'eau potable serait mis en place (par exemple, arrosage par récupération d'eau de pluie), il faut prévoir la possibilité d'arrosage via le branchement eau potable durant les périodes de stress hydrique important.

3 - Annexes

3.1 - Contexte réglementaire et normatif

Tous les ouvrages, les équipements et les solutions techniques devront être conformes :

- Aux directives et règlements européens,
- À l'ensemble de la législation et de la réglementation française en vigueur (lois, ordonnances, décrets, arrêtés, circulaires, codes),
- Aux Cahiers des charges des documents techniques unifiés (DTU),
- Au Répertoire des ensembles et éléments fabriqués (REEF),
- À la réglementation locale des services techniques publics : EDF, GDF, services des eaux, etc.

En outre le Concepteur prendra en compte notamment les normes suivantes :

- ▶ [Accessibilité des personnes à mobilité réduite ou en situation handicapante](#)
- Norme NF EN 81-70 relative à l'accessibilité « handicapé » Sept. 2003, amendement Août 2005.

- ▶ [Choix des matériaux de construction](#)

Il est souhaité que l'ensemble des matériaux de construction et des techniques de mise en œuvre aient fait l'objet d'avis techniques du CSTB ou qu'une ATEX (Appréciation Technique d'Expérimentation) ait été obtenue.

- Norme NF 01-010 « Qualité environnementale des produits de construction - Déclaration environnementale et sanitaire des produits de construction » (décembre 2004).

- ▶ [Revêtements de sol](#)

- Revêtements de sol notice sur le classement UPEC, cahier du CSTB.

- ▶ [Menuiseries](#)

- Classement AEV.

- ▶ [Structure](#)

- Eurocodes,

- Norme NF P 06-001 (définissant les charges d'exploitation réglementaires).

- ▶ [Acoustique](#)

- Norme de mesure du pouvoir d'isolation acoustique des éléments de construction et de l'isolation des immeubles, NFS 31-049,

- Norme de mesure en laboratoire du pouvoir d'isolation acoustique au bruit aérien des éléments de construction, NFS 31-051,

- Norme : méthode d'investigation pour le mesurage in situ de l'isolement aux bruits aériens entre locaux, NFS 31-054,

- Norme : méthode d'investigation pour le mesurage in situ de l'isolement aux bruits aériens de locaux vis-à-vis des bruits de trafic routier, NFS 31-055,

- Norme : méthode d'investigation pour le mesurage in situ de la transmission du bruit de choc, NFS 31-056,
- Norme de vérification de la qualité acoustique des bâtiments, NFS 31-057,
- Norme : code d'essai pour la mesure du bruit émis par les équipements hydrauliques des bâtiments, NFS 31-014,
- Norme : courbes NR d'évaluation du bruit, NFS 30-010, décembre 1996,
- Norme de contrôle de niveaux sonores dans l'environnement, NFS 31-010,
- Norme : mesurage de la transmission du bruit par double traversée d'un plafond suspendu au-dessus de deux locaux, NFS 31-074,
- Norme NF S 31-080 concernant l'acoustique des bureaux et espaces associés,
- NF EN ISO 717-1 (août 1997) : Acoustique - Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - partie I : Isolation aux bruits aériens,
- NF EN ISO 717-2 (août 1997) : Acoustique - Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - partie II : Protection contre le bruit de choc,
- Norme ISO 2631/1 (1997), intitulée "Évaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps – Spécifications générales",
- Norme ISO 2631/2 (1997), intitulée "Évaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps – Vibrations continues et induites par les chocs dans les bâtiments (1 à 80 Hz)",
- Code de la construction et de l'habitat : articles R.111-23-1, R.111-23-2 et R.111-23-3
- Code de l'urbanisme, article L.147-3
- Code du travail, article R.235-2-11
- Code de la santé publique
- Code de l'environnement, articles L.571-1 à L.571-25
- Loi du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit et art. L-111-11-1 et 11-2 relatifs au délai de recours sur une constatation de non-conformité à l'isolation acoustique par le premier occupant de chaque logement
- Décret n°95-20 du 9 janvier 1995 pour l'application de son article L.111-1-1 du code de la construction et de l'habitation et relatif aux caractéristiques acoustiques de certains bâtiments autres que d'habitation et de leurs équipements
- Décret n°95-408 du 18 avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage (remplacé par le décret 2006-1099)
- Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.
- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation de bruit dans les établissements d'enseignement
- Arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.
- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation.
- Le classement des infrastructures de transport terrestre par arrêté préfectoral
 - ▶ [Ambiance thermique et environnement](#)
- Loi Grenelle 1 du 3 août 2009.

- Loi Grenelle 2 du 12 juillet 2010.
- Loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte.
- Réglementation Thermique pour les bâtiments neufs (RT 2012).
- Décret n°2011-544 du 18 mai 2011 relatif aux attestations de prise en compte de la réglementation thermique et de réalisation d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs ou les parties nouvelles de bâtiments.
- Norme NF EN 15251 - « Critères d'ambiance intérieure pour la conception et évaluation de la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, la thermique, l'éclairage et l'acoustique » (août 2007),
- Norme NF EN ISO 7730 « Ergonomie des ambiances thermiques - Détermination analytique et interprétation du confort thermique par le calcul des indices PMV et PPD et par des critères de confort thermique local » (mars 2006),
- Décret n°2010-1269 du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions.
- Norme NF EN ISO 7726 « Ergonomie des ambiances thermiques – Appareils de mesure des grandeurs physiques » (janvier 2002).
- Arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments.
- Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.
- Arrêté du 22 mars 2017 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.
- Décret n°2007-363 du 19 mars 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie, aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants et à l'affichage du diagnostic de performance énergétique.
- Décret n°2013-979 du 30 octobre 2013 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie des bâtiments nouveaux.
- Décret n°2012-1530 du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions de bâtiments.
- Décret n°2013-695 du 30 juillet 2013 relatif à la réalisation et à l'affichage du diagnostic de performance énergétique dans les bâtiments accueillant des établissements recevant du public de la 1^{re} à la 4^e catégorie.
- Décret n°2012-490 du 13 avril 2012 relatif à l'attestation à établir à l'achèvement des travaux de réhabilitation thermique de bâtiments existants et soumis à autorisation de construire.
- Décret n°2016-1821 du 21 décembre 2016 relatif aux constructions à énergie positive et à haute performance environnementale sous maîtrise d'ouvrage de l'Etat, de ses établissements publics ou des collectivités territoriales.
- Arrêté du 10 avril 2017 relatif aux constructions à énergie positive et à haute performance environnementale sous maîtrise d'ouvrage de l'Etat, de ses établissements publics et des collectivités territoriales.
- Arrêté du 8 mai 2007 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label « haute performance énergétique ».
- Arrêté du 3 mai 2007 pris pour l'application de l'article R. 111-21 du code de la construction et de l'habitation relatif aux conditions à remplir pour bénéficier du dépassement de coefficient d'occupation des sols en cas de respect d'exigences de performance énergétique par un projet de construction.

■ Arrêté du 18 décembre 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments et pour les rénovations de certains bâtiments existants en France métropolitaine.

■ Arrêté du 30 octobre 2013 modifiant l'arrêté du 18 décembre 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments et pour les rénovations de certains bâtiments existants en France métropolitaine.

■ Arrêté du 21 septembre 2007 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments neufs en France métropolitaine.

■ Arrêté du 7 décembre 2007 relatif à l'affichage du diagnostic de performance énergétique dans les bâtiments publics en France métropolitaine.

■ Arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1000 mètres carrés, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants

■ Arrêté du 11 octobre 2011 relatif aux attestations de prise en compte de la réglementation thermique et de réalisation d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs ou les parties nouvelles de bâtiments.



▸ Électricité

■ NF C15-100 Installations électriques à basse tension.

▸ Électricité et courant faible

■ NF C15-100 Installations électriques à basse tension.

■ Norme Internationale ISO/CEI/IS 11801 ed.2 et matériel de catégorie 6 pour un câblage de classe E, et leur addenda et révisions ultérieures

■ Norme Européenne EN 50173 - Performance requirement of generic cabling schemas,

■ Norme Européenne EN 50174 – Installation de câblages, planification et pratiques d'installation à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments,

■ Norme Européenne EN 50167 Relative aux câbles de distribution horizontale,

■ Norme Européenne EN 50168 Relative aux cordons de brassage,

■ Norme Européenne EN 50169 Relative aux câbles de distribution verticale,

■ Recommandations EIA/TIA 568 B

▸ Éclairage

■ NF EN 12464-1 (juillet 2011) Lumière et éclairage – Éclairage des lieux de travail,

■ NF X35-103 Ergonomie – Principe d'ergonomie visuelle applicables à l'éclairage des lieux de travail (octobre 1990).

■ Arrêté du 25 janvier 2013 relatif à l'éclairage nocturne des bâtiments non résidentiels afin de limiter les nuisances lumineuses et les consommations d'énergie.

▸ Hygiène, santé et sécurité

■ NF P 74-201-1, octobre 1994,

■ Règlement sanitaire Départemental.

■ Référence DTU 59.1, relative à la peinture dans les travaux de bâtiment,

■ Guide CSTB « Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments ».

■ Décret n°2011-1728 du 2 décembre 2011 relatif à la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public.

- - Arrêté du 29 septembre 1997 fixant les conditions d'hygiène applicables dans les établissements de restauration collective à caractère social.

- ▶ Appareils sanitaires

- NF D11-130 (avril 2017) : Appareils sanitaires - Produits en matériaux émaillés pour collectivités (Indice de classement : D11-130).

- ▶ Signalétique

- ISO 7001 qui spécifient les symboles graphiques destinés à l'information du public (2007),

- ISO TR 7239 relative à l'élaboration et principes de mise en œuvre des pictogrammes destinés à l'information du public (décembre 1990).

- ▶ Maintenance

- Norme AFNOR NF EN 13306 « Maintenance, Terminologie de la maintenance » et fascicule de documentation FDX 60-000,

- NF AFNOR FD X 60-000 « Maintenance industrielle – fonction Maintenance »,

- NF X60-319 (EN 13306) « Maintenance préventive ».

- ▶ Stationnement

- NF P 91-100 « Parcs de stationnement accessibles au public »

- ▶ Sécurité Incendie

- Réglementation relative à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP.

NOTA : Le Bataillon des Marins Pompiers de Marseille sera consulté pendant les différentes étapes de la mise au point du projet. Le Dossier Sécurité sera établi par la maîtrise d'œuvre, dans le cadre des autorisations administratives.

3.2 - Tableau des indicateurs de performances

3.3 - Débits de ventilation hygiénique et de renouvellement d'air

3.3.1 - Débits règlementaires de référence

| | Débit de ventilation hygiénique (air neuf) | Débit de ventilation (air extrait) |
|--|---|---------------------------------------|
| | [m³/h.personne] (sauf mention contraire) | |
| Unité pédagogique maternelle | | |
| Salle de motricité | 18 | |
| Salles de classe | 18 | |
| Atelier | 18 | |
| Salle de propreté | | 45 (par local) |
| Salle de repos | 18 | |
| Rangement matériel pédagogique | | 0.36m³/h.m² |
| Unité pédagogique élémentaire | | |
| Salles de classe | 18 | |
| Atelier | 18 | |
| Rangement matériel pédagogique | | 0.36m³/h.m² |
| Locaux Communs | 18 | |
| Espace partagés Ecole/périscolaire/ACM | | |
| Bibliothèque, centre de documentation | 18 | |
| Salle polyvalente | 18 | |
| Dépôt salle polyvalente | | 0.36m³/h.m² |
| Salles de restauration maternelle et élémentaire | 22 | |
| Cabinet médical / bureau psychologue | 25 | |
| Locaux du personnel | | |
| Bureau de Direction | 25 | |
| Salle des Maîtres | 18 | |
| Stockage classes mobiles | | 0.36 m³/h.m² |
| Tisaneries- personnel municipal et personnel ACM | | 45 (par local) |
| Locaux entretien | | 0.36m³/h.m² |
| Locaux rangement | | 0.36m³/h.m² |
| Locaux servants | | |
| Bureau | 25 | |
| Réserves | | 0.36m³/h.m² |

| | | |
|---|----|---|
| Cuisine | | 25 m ³ /h par repas servis simultanément (si moins de 150 repas simultanés) 20 m ³ /h par repas servis simultanément (si 150 à 500 repas servis simultanément) 15 m ³ /h par repas servis simultanément (si 501 à 1500 repas servis simultanément) 10 m ³ /h par repas servis simultanément (si plus de 1501 repas servis simultanément) |
| Zone self élémentaire | 22 | |
| Autres | | |
| Cabinets d'aisance à usage collectif isolés | | 30 (par local) |
| Salle de bains ou douches communes avec cabinet d'aisance | | 60 (par local) |
| Bains, douches et cabinets d'aisances groupés | | 30+15N (N étant le nombre de cabinets d'aisances) (par local) |
| Lavabos groupés | | 10+5N (N étant le nombre de lavabos) (par local) |
| Circulations | | 0.36m ³ /h.m ² |
| Escaliers | | 0.36m ³ /h.m ² |

Il s'entend que ces débits de ventilation sont des débits minimums devant être atteints durant les périodes d'occupation des locaux.

En dehors de ces périodes, aucune contrainte n'est fixée. Cependant, si la ventilation ne fonctionne pas en dehors des heures d'occupation, il conviendra de la démarrer avant l'occupation des occupants et de la maintenir après celle-ci « pendant un temps suffisant ». Les locaux devront être ventilés à minima 1h avant et 1h après les périodes d'occupation ou il sera prévu renouvellement de 1 volume d'air avant les périodes d'occupation.

Quel que soit le dispositif de renouvellement de l'air retenu, les concepteurs devront nécessairement proposer un système permettant d'atteindre ces débits de renouvellement d'air minimum.

3.3.2 - Débits recommandés par les normes internationales

Les normes EN15251 et EN16798 conseillent des débits de ventilation hygiénique allant au-delà des exigences réglementaires présentées ci-dessus. Avec l'ambition de recherche du meilleur compromis entre qualité de l'air et consommations énergétiques, la norme ne sera pas appliquée scrupuleusement. Néanmoins, il est demandé au concepteur les points suivant :

- D'incorporer à minima 80% de matériaux intérieurs faiblement émissifs de manière à se placer dans la catégorie « Bâtiment très peu polluant » et de mettre en œuvre les

dispositions pour réduire les polluants intérieurs à la source et s'en prémunir en phase d'exploitation

- De dimensionner à minima les équipements de ventilation sur base des débits réglementaires

- De tenir compte des débits normatifs de renouvellement d'air dans les études de calculs de consommations énergétiques

- D'étudier la possibilité de déployer les dispositifs de ventilation permettant d'atteindre ces débits de renouvellement de l'air normatifs et d'indiquer l'impact en coût global.

- D'étudier et proposer un suivi de l'indicateur de confinement (mesure en continu des concentrations en CO₂) et des dispositifs d'aération permettant aux occupants de renouveler l'air pour évacuer les polluants et atteindre des seuils de CO₂ acceptables.

- De mettre en œuvre un système de ventilation hygiénique performant

- De mettre en œuvre un système de régulation efficace

3.4 - Analyse de Cycle de vie des produits de construction

La présente annexe détail les exigences pour l'analyse de cycle de vie à fournir par le concepteur.

Cette analyse ne se substitue aucunement au calcul demandé par l'expérimentation ou la réglementation environnementale, mais s'appuie sur la même méthode de calcul. Le périmètre, les hypothèses et les sorties demandées sont spécifiques.

- La durée de l'analyse est donnée pour une durée de vie du bâtiment de 100 ans.

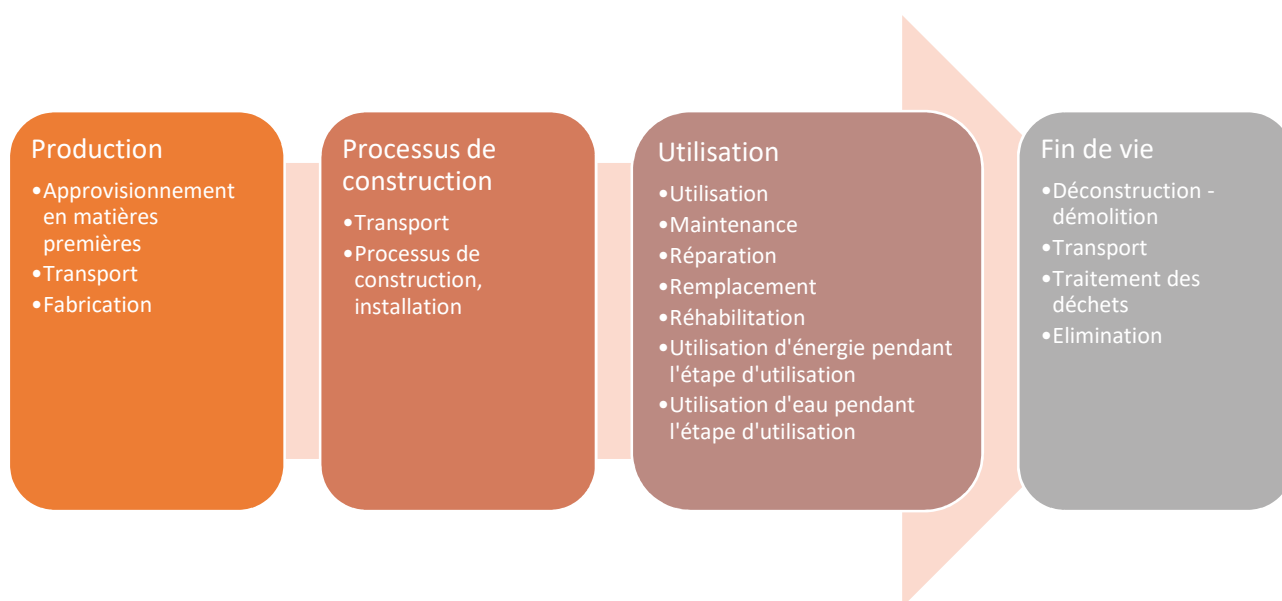
L'ensemble des étapes de cycle de vie du bâtiment est à considérer sur cette période, à savoir les étapes de production, du processus de construction, d'utilisation et de fin de vie. Les étapes de rénovation et de remplacement des matériaux sont prises en compte dans la durée de vie propre à chaque matériau ramené à la durée de vie de 60 ans prise comme hypothèse de départ. Les projets mettant en œuvre des matériaux à faible durée de vie seront donc pénalisés.

- La base de données d'indicateurs environnementaux est la base de données INIES par l'intermédiaire des Fiches de Déclarations Environnementales et Sanitaires (FDES).

Certaines recommandations du référentiel Certivea sont conservées :

- Si une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) dite individuelle (attachée à un produit précisément identifié) existe, l'utiliser en priorité.
- Sinon, utiliser les FDES dites collectives ou les FDES pénalisantes par défaut.
- Si les FDES ne sont pas disponibles, rechercher les données disponibles sous un format compatible avec une norme européenne équivalente.
- Si ces données ne sont pas disponibles, rechercher les données directement auprès des industriels. Les données environnementales non issues de fiches de déclaration conformes à la norme doivent cependant être caractérisées par les industriels par rapport aux exigences de la norme (exemple : informations sur les étapes prises en compte pour la fourniture d'une donnée).
- Si cette recherche auprès des industriels s'avère infructueuse, utiliser d'autres sources telles que les ACV, les bases de données étrangères, la bibliographie, etc

- Chaque étape de cycle de vie inclue les phases optionnelles suivantes :



Les bénéfices et charges au-delà des frontières du système ne sont pas prises en compte dans le présent scénario programmatique (à savoir le potentiel de récupération, recyclage et de réutilisation). Les méthodes de calcul des indicateurs sur cette étape ne sont pas assez robustes à ce jour pour être prises en compte ici. Les données correspondantes pourront cependant être affichées à titre d'information.

■ Les indicateurs suivants seront présentés dans l'ACV :

- ▶ Indicateur de réchauffement climatique (kgeqCO₂)
- ▶ Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable totale (MJ)
- ▶ Utilisation nette d'eau douce (m³)
- ▶ Déchets dangereux éliminés (kg)
- ▶ Acidification des sols et de l'eau (kgeq SO₂)
- ▶ Pollution de l'air (m³)
- ▶ Pollution de l'eau (m³)

Sur la base du référentiel de performance environnementale HQE de Certivéa, le périmètre de l'analyse de cycle de vie demandé spécifiquement dans le cadre du projet correspond aux lots 1 à 7. Le détail des éléments à prendre en compte sont les suivants (issu et adapté du référentiel pour la qualité environnementale des bâtiments - Bâtiment tertiaires - Certivéa) :

| 1. VRD (Voirie et Réseaux Divers) et aménagements extérieurs de la parcelle | |
|---|---|
| Voirie / Voie d'accès (sur parcelle), chemins piétonniers | yc sous-couches, revêtements, bordures, trottoirs |
| Aires de stationnement et garages extérieurs couverts ou fermés (voitures, vélos) | |
| Ouvrages de soutènement des sols sur la parcelle : murs de soutènement, tirants d'ancrage, etc. | |
| Terrasse et petits murets de jardins aménagés directement sur le sol (dalle coulée, dallages) | Petits ouvrages de maçonnerie |
| Autres revêtements extérieurs | Ex: sol pour aire de jeu, dallage sur plots, platelage bois,... |

| | |
|--|--|
| Clôture : grilles, garde-corps, claustras, portillons, portails, murs et murets | en principe en limite de parcelle |
| Aménagements des espaces verts | Grille d'arbre, jardinières, etc. |
| Mobilier urbain (sur parcelle) | Bancs, abris, corbeilles, etc. |
| 2. Fondations et infrastructure | |
| Fondations des bâtiments : béton de propreté, soubassement, longrines, hérisson, imperméabilisation, traitement anti-termite, drainage périphérique, étanchéité, semelles, pieux, micro pieux, puits, murs de soutènement, autres fondations spéciales, radiers, cuvelages, fosses, sondes et puits géothermiques, etc.) | Adaptation au sol – Terrassement - Fouilles sont compris dans le contributeur Chantier, non pris en compte ici |
| Structure porteuse pour parkings et locaux souterrains : poteaux, poutres, dalles, etc. | |
| Murs de soubassement, murs des sous-sols | |
| Rampes d'accès (pour véhicules) et marches permettant l'accès au bâtiment, escaliers des sous-sols, parois de la cage d'ascenseur | Les escaliers de secours et les escaliers de façade font partie du lot 3 |
| 3. Superstructure - Maçonnerie | |
| Murs extérieurs en élévation (maçonnerie, voiles, etc.) | yc armatures, chaînages, joints. Les façades porteuses sont à intégrer ici |
| Éléments porteurs verticaux : poteaux, murs de refend | yc armatures si BA |
| Éléments porteurs horizontaux : poutres, linteaux, etc. | yc armatures si BA |
| Dallages, planchers, dalles, bacs acier pour planchers (plancher collaborant), dalles de compression, dalle de toiture-terrasse, balcons | yc armatures si BA yc rupteurs de ponts thermiques |
| Rupteurs thermiques et acoustiques | |
| Escaliers intérieurs et extérieurs, rampes d'accès piétons (accessibilité) | yc armatures si BA. Les escaliers de secours - lourds (béton) ou légers (métal) - sont également à mettre ici |
| 4. Couverture – Étanchéité - Charpente - Zinguerie | |
| Charpente | yc éléments d'assemblage |
| Étanchéité de toiture ou de toiture-terrasse | yc protection de cette étanchéité mais hors isolation thermique (lot 5) |
| Éléments de couverture pour toitures en pente | |
| Dallage, revêtement, protection lourde, ombrière de toiture-terrasse | La toiture-terrasse peut être accessible ou pas (la dalle porteuse est en lot 3) |
| Complexe pour toiture végétalisée | |
| Cheminées, lanterneaux, exutoires, désenfumage, etc. en toiture | Les fenêtres de toit sont dans le lot 6 les panneaux solaires sont ailleurs |
| Évacuations d'EP en limite de bâtiment : chéneaux et descentes de gouttière | |
| Autres ouvrages de zinguerie | |
| 5. Cloisonnement - Doublage – Plafonds suspendus – Menuiseries intérieures | |
| Portes intérieures, portes palières, portes coupe-feu, portes en sous-sol, portes des garages individuels en sous-sol | yc quincaillerie, serrurerie (peinture des portes dans le lot 7) |
| Cloisons de distribution, fixes ou mobiles/amovibles | yc ossature métallique s'il y a lieu |
| Cloisonnement des gaines techniques, divers encloisonnements | yc ossature métallique s'il y a lieu - Y/c isolant acoustique (revêtements dans le lot 7) |
| Plafonds suspendus et plafonds sous combles | yc système de fixation / suspension, et remplissage du plénum si non pris en compte ailleurs (isolant thermique ou acoustique, protection au feu) yc plafonds tendus. |
| Coffres de volets roulants | yc isolation thermique |

| | |
|--|---|
| Enduits intérieurs et doublages sans isolant des murs et cloisons (plaques de plâtre) | |
| Isolation thermique (combles/toiture, murs extérieurs, planchers bas, dalles, etc.) | Attention, on considère ici l'isolation thermique intérieure. Pour les éléments d'isolation répartie, les éléments ayant une fonction structurelle sont à comptabiliser dans le lot 3 |
| Isolation acoustique (murs, cloisons, planchers) | Pour l'isolement acoustique mais aussi la correction acoustique interne des espaces |
| Pare vapeur, film étanchéité à l'air | |
| Matériaux de protection contre l'incendie | yc en sous-sol |
| Garde-corps, main-courantes | Equipant notamment les escaliers, ou les circulations |
| Planchers surélevés sur dalles à plots | = faux-planchers (dans les bureaux par ex, les salles informatiques) |
| Placards préfabriqués ou menuisés | |
| 6. Façades et menuiseries extérieures | |
| Isolation des murs extérieurs par l'extérieur (ITE) | yc protections, renforts et des enduits de façade qui vont avec |
| Enduit extérieur | |
| Lasure & vernis extérieurs | |
| Peinture d'éléments extérieurs | Notamment les éléments métalliques yc protection anticorrosion, peinture d'éléments de façade (sous-face des balcons par ex) |
| Façades légères (non porteuses) | yc fixations, colles et mastics |
| Bardages, parements de façade, résilles | yc fixations, colles et mastics |
| Grilles de ventilation | Celles donnant sur l'extérieur |
| Pare-pluie | |
| Habillage des tableaux et voussures | |
| Portes de garage, collectives ou donnant sur l'extérieur | |
| Portes d'entrée, portes de service sur locaux non chauffés, portes (véhicules et piétons) du parking souterrain, issues de secours | C'est-à-dire toutes portes donnant sur l'extérieur, tous matériaux |
| Fenêtres, portes-fenêtres, fenêtres de toit, baies vitrées fixes | yc les vitrages associés yc les vitrines des locaux commerciaux |
| Fermetures (volets battants, volets roulants, persiennes) | |
| Protections solaires, Brise-soleil, Brise-vue, stores, rideaux d'occultation | Qu'ils soient situés à l'extérieur ou à l'intérieur des baies vitrées |
| Appuis de baie | |
| Garde-corps, claustras, grilles et barreaux de sécurité | yc habillage des balcons et terrasses en hauteur |
| Vérandas, serres, couvertures vitrées d'atriums, coupoles... | Ossature et matériaux de remplissage (verriers le + souvent) toutes parties, ouvrantes ou non |
| 7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration | |
| Chapes flottantes ou désolidarisées | L'isolation thermo-acoustique sous chape est dans le lot 5 |
| Ragréages | |
| Sous-couches acoustiques (résiliant sous revêtements) | |
| Revêtements de sol souples | yc colle. |
| Revêtements de sol durs | yc colle, produits de scellement |
| Revêtements de sol coulés, de type industriel, peints... | ex de sols peints : parkings souterrains, locaux techniques |
| Plinthes, barres de seuils | |

| | |
|--|--|
| Revêtement muraux (peinture murs intérieurs, parements divers, faïences murales, etc.) | yc produits de mise en œuvre (colle, joints...) ex de parements intérieurs : briquettes, lambris... |
| Peintures de plafond | |
| Lasures & vernis intérieurs | yc peinture des portes et fenêtres |

Sont exclus du périmètre de l'analyse, l'ensemble des réseaux et équipements de production et distribution de l'énergie et des fluides.

Sont exclus les contributeurs de consommations et production d'énergie, de consommation et rejets d'eau pendant la durée de vie du bâtiment ainsi que la phase de chantier.

■ Présentation des résultats

Les résultats seront présentés sous forme de tableau, par indicateur, par lot, en valeur totale pour l'ensemble du projet sur 100 ans et en ratio surfacique (par m² SDP). Les impacts liés au remplacement des produits seront pris en compte du fait du rapport entre la durée de vie de chaque produit et la durée de vie prévisionnelle du bâtiment (à savoir 100 ans).

| | Lot 1 | Lot 2 | Lot 3 | Lot 4 | Lot 5 | Lot 6 | Lot 7 | Total | Total /m ² SDP |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|
| Indicateur de réchauffement climatique (kgeqCO ₂) | | | | | | | | | |
| Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable totale (MJ) | | | | | | | | | |
| Utilisation nette d'eau douce (m ³) | | | | | | | | | |
| Déchets dangereux éliminés (kg) | | | | | | | | | |
| Acidification des sols et de l'eau (kgeq SO ₂) | | | | | | | | | |
| Pollution de l'air (m ³) | | | | | | | | | |
| Pollution de l'eau (m ³) | | | | | | | | | |

Le concepteur doit pouvoir être en mesure de justifier ces résultats par élément de construction, en fournissant les quantités de matériaux et les FDES associés (incluant les impacts par unité fonctionnelle et la durée de vie de l'élément).

■ Calcul C- :

Le concepteur réalisera le calcul C- en appliquant les valeurs forfaitaires pour les lots 8 à 12 et en saisissant les lots 13 et 14 (respectivement des installations de production locale d'électricité et des fluides frigorigènes ; des valeurs par défaut pourront être considérées).

Le projet devra nécessairement atteindre le niveau C1 et tendre vers le niveau C2. L'évaluation et la comparaison des projets portera sur l'empreinte carbone qui fera l'objet d'un sujet de discussion et d'optimisation.

■ Autres impacts environnementaux :

Sans en demander l'atteinte d'objectif, le concepteur fournira les valeurs sur les autres indicateurs environnementaux.

■ mise en œuvre de produits de réemploi

L'analyse de Cycle de Vie par le biais des FDES ne permet pas de tenir compte du bénéfice lié à l'utilisation et la mise en œuvre de produits issus de filière de réemploi ou de recyclage. Pourtant, il est clair que l'impact environnemental en serait diminué. Pour compenser ce manquement et favoriser ce type de matériaux, la Maîtrise d'Ouvrage sera attentive à la mise en œuvre d'une stratégie de réemploi ou de réutilisation de matériaux de construction/démolition dans une démarche d'économie circulaire.

Comme justificatif, le concepteur pourra alors réaliser un diagnostic des ressources disponibles pour le réemploi, rédigé et documenté, comprenant les éléments suivants :

- L'identification des différentes filières de réemploi
- L'identification des bénéfices du réemploi au regard de :
 - Calcul du gain en CO₂
 - Impact sur les objectifs environnementaux (niveau E+C- et certification BDM)
 - Analyse financière
 - Insertion locale dans le territoire
- Les fiches diagnostic pour chaque matériau identifié comme ayant un potentiel de réemploi :
 - Une synthèse de faisabilité selon 3 critères : technique, économique et qualité intrinsèque du matériau
 - Photographies
 - Croquis / plans de localisation
 - Dimensions des échantillons de matériaux, estimation des quantitatifs
 - Usage initial, modes de construction et de fixation
 - Filières envisageables et destinations possibles
 - Potentiel de réutilisation : usage possible
- Pour chaque matériau, il conviendra d'identifier la valorisation la plus adéquate, avec par ordre de priorité :
 - Le réemploi in-situ sur les chantiers de construction
 - Le réemploi ex-situ local (vente directe, don, plateforme d'échange, recyclage en boucle fermée par le fournisseur du matériau)
 - La valorisation matière (recyclage)
 - La valorisation énergétique

■ Approvisionnement de chantier le moins polluant (en CO₂ notamment) :

Les FDES présents dans la base de données de l'INIES prennent en compte de façon moyenne l'impact des transports et donnent une vision erronée de l'impact de ce dernier et de la provenance des matériaux de construction. De manière à corriger cette vision faussée des choses, la Maîtrise d'Ouvrage sera attentive à la mise en œuvre d'une stratégie d'approvisionnement local (matériaux locaux, bois éco-certifiés d'origine géographique la plus proche, ...) et/ou de transport bas carbone des matières premières et produits finis mis en œuvre sur le chantier.

3.5 - Niveaux de performance visuelle en fonction des espaces

| | Éclairage moyen | UGR | Uniformité (U ₀) | Rendu des couleurs (R _a) | Hauteur du plan de référence |
|--|--|-----|---------------------------------|---|------------------------------------|
| | [lux] | [-] | [-] | [-] | [m] |
| Unité pédagogique maternelle | | | | | |
| Salle de motricité | 300 | 22 | 0,40 | 80 | Sol |
| Salles de classe | 300 | 22 | 0,40 | 80 | Sol |
| Atelier | 300 | 19 | 0,60 | 80 | Sol |
| Salle de propreté | 300 | 19 | 0,60 | 80 | 0,7 |
| Salle de repos | 100 | 22 | 0,40 | 80 | Sol |
| Rangement matériel | 100 | 25 | 0,40 | 80 | 0,7 |
| Unité pédagogique Élémentaire | | | | | |
| Salles de classe | 300 | 19 | 0,6 | 80 | Sol |
| Atelier | 300 | 19 | 0,6 | 80 | Sol |
| Rangement matériel | 100 | 25 | 0,40 | 80 | 0,7 |
| Sanitaires | 200 | 25 | 0,40 | 80 | Sol |
| Locaux Communs | 300 | 19 | 0,5 | 80 | Sol |
| Espaces partagés Ecole / Périscolaire/ACM | | | | | |
| Bibliothèque, centre de documentation | 200 (300 au niveau des espaces de lecture) | 19 | 0,6 | 80 | Sol |
| Salle polyvalente | 300 | 22 | 0,40 | 80 | Sol |
| Dépôt salle polyvalente | 100 | 25 | 0,40 | 80 | 0,7 |
| Salles de restauration maternelle et élémentaire | 200 | 22 | 0,40 | 80 | Sol |
| Sanitaires | 200 | 25 | 0,40 | 80 | Sol |
| Cabinet médical / bureau psychologue | 300 (500 par lampe d'appoint sur bureau) | 16 | 0,60 | 90 | 0,7 |
| Locaux du personnel | | | | | |
| Bureau de Direction | 300 (500 par lampe d'appoint sur bureau) | 19 | 0,60 | 80 | 0,7 |
| Salle des Maîtres | 300 | 19 | 0,6 | 80 | 0,7 |
| Stockage classes mobiles | 100 | 25 | 0,40 | 80 | 0,7 |
| Sanitaires adultes / sanitaires Handicapés | 200 | 25 | 0,40 | 80 | Sol |
| Tisaneries- personnel municipal et personnel ACM | 100 | 22 | 0,40 | 80 | 0,7 |
| Vestiaires- personnel municipal et personnel ACM | 200 | 25 | 0,40 | 80 | 0,7 |
| Locaux entretien | 100 | 25 | 0,40 | 80 | 0,7 |
| Locaux rangement | 100 | 25 | 0,40 | 80 | 0,7 |

| Locaux servants | | | | | |
|-----------------------|--|----|------|----|-----|
| Bureau | 300 (500 par lampe d'appoint sur bureau) | 19 | 0,60 | 80 | 0,7 |
| Réserves | 200 | 22 | 0,40 | 80 | 0,7 |
| Cuisine | 500 | 22 | 0,60 | 80 | 0,7 |
| Zone self élémentaire | 200 | 22 | 0,40 | 80 | Sol |
| Autres | | | | | |
| Circulations | 100 | 28 | 0,40 | 40 | Sol |
| Escaliers | 100 | 25 | 0,40 | 40 | Sol |

■ Le plan de référence est défini comme étant la totalité de la surface du local au niveau du sol pour l'ensemble des locaux accueillant des enfants. Pour les autres locaux, le plan de référence correspond à la surface totale du local mais à une hauteur de 0,70 m. L'éclairage exigé doit être atteint sur l'ensemble des points du maillage de la zone de calcul (cf. maillage EN 12464).

■ Le rapport d'éclairage entre les zones de circulation et les différents locaux attenants doit être au moins de 1/5. Il en est de même pour le rapport d'éclairage entre deux locaux contigus en communication (décret 83-721 du 5 août 1983).

■ Un éclairage homogène sur l'ensemble des salles de classe permettra d'éviter l'éblouissement provoqué par les surfaces réfléchissantes de certains tableaux et améliorera la visibilité des écrans numériques.

3.6 - Schémas de principe Vidéoprojecteur Ultra Courte Focale

Il est annexé au présent document les schémas de principe de raccordement vidéoprojecteur Ultra Courte Focale pour l'élémentaire et la maternelle.

Ces informations sont données à titre indicatif. Il est impératif que la ville de Marseille soit consulté durant la phase de conception afin d'adapter l'installation aux contraintes éventuelles des classes et du matériel mis en œuvre.

3.7 - Durée de vie

Il est annexé au présent document le guide « Choix des matériaux et des équipements en fonction de leur durée de vie et besoins en entretien maintenance – BAZED – 2015 ».

3.8 - Bien Concevoir l'Acoustique

Il est annexé au présent document le guide « Bien concevoir l'acoustique des locaux accueillant les enfants pour préserver leur santé »

3.9 - Cahier des Charges STD

Il est annexé au présent document le cahier des charges STD

3.10 - Fiches Espaces

Il est annexé au présent document les fiches espaces

PLAN ÉCOLE D'AVENIR

Annexe au Référentiel Technique des Ecoles

Tableaux des critères de performances



Version 0 - Juillet 2021

| Poste concerné | Indicateurs de performance | Valeur cible recommandée | Commentaire | Obligation de résultats | ESQ | APS | APD | PRO | EXE | RECEPTION |
|---|--|---|--|-------------------------|-------------------------|--|-----|-----|-------------|-----------|
| Performance énergétique globale, calculs réglementaires | | | | | | | | | | |
| Pour des constructions Neuves ou Extension | | | | | | | | | | |
| Besoin bioclimatique | Bbio | Effinergie + : 8biomax – 20% | Besoin bioclimatique calculé selon la méthode réglementaire en vigueur. | Oui | Calcul à fournir | MAJ | MAJ | MAJ | ENTREPRISES | MAJ |
| Consommations énergétiques primaire réglementaire | CEP postes réglementaires [kWhep/m² _{SHAB.an}] : chauffage, ventilation, éclairage, ECS, auxiliaires | Effinergie + : CEPmax – 20% | Consommation en énergie primaire calculé selon la méthode réglementaire en vigueur. Le CEPmax et l'objectif qui en découle ne tiendront pas compte de la bonification liée au raccordement éventuel au réseau de chaleur Thassalia. | Oui | Engagement du candidat | X | MAJ | MAJ | ENTREPRISES | MAJ |
| BilanBepos | BilanBepos [kWhep/m² _{SHAB.an}] calculé selon la méthode réglementaire | - Niveau E3, E4 recherché - Si niveau E3, Justifier le fait de ne pas atteindre le niveau E4 | Bilan Bepos calculé selon la méthode réglementaire en vigueur et tenant compte des consommations en énergie primaire réglementaires, d'une valeur forfaitaire pour les usages mobiliers et de la production en énergie renouvelable | Oui | Engagement du candidat | X | MAJ | MAJ | ENTREPRISES | MAJ |
| Bilan GES | BilanCarbone [kgeqCO2/m² _{SHAB.an}] calculé selon la méthode réglementaire | Niveau C1, C2 recherché | Bilan GES calculé selon la méthode réglementaire en vigueur pour les PCE uniquement et au total | Oui | Engagement du candidat | | X | MAJ | ENTREPRISES | MAJ |
| Pour des réhabilitations | | | | | | | | | | |
| Consommations énergétiques primaire réglementaire | CEP postes réglementaires [kWhep/m² _{SHAB.an}] : chauffage, ventilation, éclairage, ECS, auxiliaires | Cepprojet ≤ 0,50 Cepréf dont émission de gaz à effet de serre ≤ 10 kgeq. CO2/m².an | Calculés selon la réglementation thermique existant « globale » | Oui | Engagement du candidat | X | MAJ | MAJ | ENTREPRISES | MAJ |
| Performance énergétique globale, calculs en simulation thermique dynamique | | | | | | | | | | |
| Consommation en énergie finale tout usage | C _{ef,STD} [kWh _{ef} /m² _{SHAB.an}] | Pas de valeurs cibles | Calcul réalisé selon le cahier des charges de simulation thermique dynamique, en concordance avec les hypothèses d'utilisation et d'occupation des locaux et des niveaux de confort fixés La répartition de cette consommation d'énergie finale par usage sera fournie. | Non | Engagement du candidat | X | MAJ | MAJ | ENTREPRISES | MAJ |
| Consommation en énergie primaire tout usage | C _{10,STD} [kWh _{ep} /m² _{SHAB.an}] | < 120 kWh _{ep} /m² _{SHAB.an} , hors compensation par une production d'énergie renouvelable | Calcul réalisé selon le cahier des charges de simulation thermique dynamique, en concordance avec les hypothèses d'utilisation et d'occupation des locaux et des niveaux de confort fixés Les facteurs de conversion énergie finale/énergie primaire utilisés sont les suivants : • Electricité à usage de chauffage : 3.33 • Electricité pour tous les autres usages : 3.61 • Gaz naturel : 1.11 • Bois bûches : 0.10 • Bois granulés : 0.13 • Bois déchiquetés : 0.04 (Ces facteurs de conversion correspondent aux facteurs de conversion énergie finale/énergie primaire non renouvelable issue des FDES de la base de données INIES, date de validité de 2016 à 2021.) La répartition de cette consommation d'énergie primaire par usage sera fournie. | Oui | Engagement du candidat | X | MAJ | MAJ | ENTREPRISES | MAJ |
| Production d'électricité renouvelable | P _{el,env,STD} [kWh _{ef} /m² _{SHAB.an}] | = Cep_STD Consommation en énergie primaire totale calculée précédemment en STD | La production d'énergie renouvelable, en énergie finale, devra compenser la consommation en énergie primaire totale du bâtiment, calculée précédemment. | Oui | X (première estimation) | MAJ et vérification de la valeur cible | MAJ | MAJ | ENTREPRISES | MAJ |
| Besoins de chauffage | Bch [kWh _{ep} /m² _{SHAB.an}] et [kWh _{ep} /m².an] La surface à prendre en compte ici est la surface chauffée. | < 15 kWh _{ep} /m² _{SHAB.an} (issu d'un calcul STD et équivalent aux objectifs d'un bâtiment passif) | Calculé en STD dans des conditions réelles d'utilisation du bâtiment et en suivant les hypothèses du cahier des charges STD | Oui | X | MAJ | MAJ | MAJ | ENTREPRISES | MAJ |
| Besoins de climatisation | Bclim [kWh _{ep} /m².an] et [kWh _{ep} /m² _{SHAB.an}] La surface à prendre en compte ici est la surface climatisée. | < 15 kWh _{ep} /m².an (issu d'un calcul STD) | La climatisation doit par défaut être évitée et ne doit être étudiée que cas par cas dans les locaux utilisés aussi pendant les vacances d'été. | Oui | X | MAJ | MAJ | MAJ | ENTREPRISES | MAJ |

| Poste concerné | Indicateurs de performance | Valeur cible recommandée | Commentaire | Obligation de résultats | ESQ | APS | APD | PRO | EXE | RECEPTION |
|---|---|--|---|-------------------------|--------------------------|-----|--|--|--|--|
| Enveloppe | | | | | | | | | | |
| Menuiseries | Uw [W/m².K] | < 1.2 W/m².K | - Mettre en œuvre à minima du double vitrage basse émissivité, à lame de gaz rare, intercalaire à bord chauds et cadres isolants à rupture de ponts thermiques. - Favoriser des clairs de vitrage élevés (grandes baies plutôt que petites fenêtres). | Oui | X (description générale) | MAJ | X (description précise + valeurs associées à un produit) | MAJ + carnet de menuiseries | ENTREPRISES | DOE |
| Toiture extérieure | U [W/m².K] | < 0.15 W/m².K | Calcul tenant compte de l'ensemble des couches de matériaux et des ponts thermiques intégrés | Non | X (description générale) | MAJ | X (description précise + valeurs associées à un produit) | MAJ + carnet des parois | ENTREPRISES | DOE |
| Murs extérieurs | U [W/m².K] | < 0.2 W/m².K | Calcul tenant compte de l'ensemble des couches de matériaux et des ponts thermiques intégrés | Non | X (description générale) | MAJ | X (description précise + valeurs associées à un produit) | MAJ + carnet des parois | ENTREPRISES | DOE |
| Planchers bas | U [W/m².K] | < 0.2 W/m².K | Calcul tenant compte de l'ensemble des couches de matériaux, des ponts thermiques intégrés et du contact en sous face (vide sanitaire, extérieur) | Non | X (description générale) | MAJ | X (description précise + valeurs associées à un produit) | MAJ + carnet des parois | ENTREPRISES | DOE |
| Terreplein | U [W/m².K] | Pour une construction Neuve < 0.2 W/m².K Pour une réhabilitation < 0.5 W/m².K | | | | | | | | |
| Ponts thermiques | Ratio de ponts thermiques [W/m²S _{int} .K] | < 0.28 W/m²S _{int} .K | Traiter et optimiser les ponts thermiques | Exigence réglementaire | X | MAJ | MAJ | MAJ | ENTREPRISES | MAJ |
| | Pont thermique ψ9 [W/m.K] | < 0.6 W/m.K | Pont thermique de liaison Plancher Intermédiaire/Mur Extérieur | Exigence réglementaire | X | MAJ | MAJ | MAJ | ENTREPRISES | MAJ |
| | | | réaliser des carnets de détails de ponts thermiques, mettre en œuvre des produits adaptés (rupteurs de ponts thermiques, systèmes constructifs à rupture de ponts thermiques) Utiliser les bibliothèques courantes de ponts thermiques et modéliser en éléments finis 2D les singularités ne s'y trouvant pas. Fournir un carnet de ponts thermiques Afficher aussi la répartition des déperditions par les ponts thermiques | Non | Engagement du candidat | | | X | ENTREPRISES | MAJ |
| | Carnet de détails | | | | | | | | | |
| Facteur de compacité, Rapport de surfaces déperditives sur volume | [m ⁻¹] | Pas de valeur cible | | Non | X | MAJ | MAJ | MAJ | ENTREPRISES | MAJ |
| Enveloppe globale | Ubat [W/m².K] S'entend ici les m² de surfaces déperditives | Pour une construction neuve < 0.4 W/m².K | Calcul du coefficient de déperditions de transmission moyen du bâtiment, tenant compte des déperditions par les parois opaques, les menuiseries et les ponts thermiques | Non | X | MAJ | MAJ | MAJ | ENTREPRISES | MAJ |
| | | Pour une réhabilitation Ubat.projet < Ubat.ref. | Affichage de la répartition de ces déperditions calculé selon la Réglementation Thermique existant « globale » | Oui | X | MAJ | MAJ | MAJ | ENTREPRISES | MAJ |
| Perméabilité à l'air | | | | | | | | | | |
| Etanchéité à l'air | n50 [vol/h sous 50 Pa] | < 0.6 vol/h | Démarche qualité dès la phase de conception et jusqu'à la réception. - En phase conception : Prise en compte et identification des points singuliers pouvant être présent – Description de l'enveloppe aérodynamique - En phase EXE : s'assurer que les techniques utilisées sont pertinentes avant les tests d'étanchéité avec un carnets de détails des points singuliers en amont. - Test intermédiaire et test final. | Oui | X (sur base d'une cible) | MAJ | MAJ | MAJ + carnet de détails étanchéité à l'air + identification des responsabilités s à inscrire dans les CCTP | Test intermédiaire hors d'eau/hors d'air + accompagnement entreprise | X (validé par test d'étanchéité à l'air) |

| Poste concerné | Indicateurs de performance | Valeur cible recommandée | Commentaire | Obligation de résultats | ESQ | APS | APD | PRO | EXE | RECEPTION |
|--|---|--|--|-------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|--|
| Ventilation | | | | | | | | | | |
| Ratio de performance des moteurs de ventilation | [Wh/m³] | < 0.25 Wh/m³ par ventilateur Certifié NF 13141-7 ou EN308 | Mettre en œuvre des moteurs basse consommation à haut rendement et dimensionner le réseau aéraulique de manière à limiter les pertes de charges inutiles (conduits rigides, sections adaptées, réseau simple et non tortueux,...) Dimensionnement au plus près du besoin, régulation des débits adaptée à l'occupation et à l'usage (programmation horaire, sondes CO2,...) | Non | Engagement du candidat | X (sur base d'une cible) | X (valeur associée à un produit) | MAJ | ENTREPRISES | MAJ |
| Consommation en énergie finale de ventilation | [kWh/m² _{SOB} .an] | Pas de valeur cible | Si la récupération de chaleur n'est pas certifiée par le Passive House Institut, il sera nécessaire de dégrader dans les études de Simulation Thermique Dynamique de 12% l'efficacité certifiée par le fabricant. Toute valeur déclarative de fabricant doit être rejetée. Privilégier des échangeurs à plaques à meilleurs rendements que les autres technologies et de manière à limiter les risques de contamination. Démarche qualité dès la phase conception jusqu'à la réception du chantier. | Non | | X | X (valeur associée à un produit) | MAJ | ENTREPRISES | MAJ |
| Efficacité de la récupération de chaleur si présente | [%] | > 75 % si certifié PHI (passive house institut) > 87% si seulement certifié NF 13141-7 ou EN308 | | Oui | X (sur base d'une cible) | MAJ | X (valeur associée à un produit) | MAJ | ENTREPRISES | DOE |
| Classe d'étanchéité du réseau de ventilation | | Classe C minimum | Soigner les jonctions, les piquages, les clapet coupe-feu et mettre en œuvre des accessoires à joints voire à encoches. Test à réaliser en fin de chantier | Oui | Engagement du candidat | X | MAJ | MAJ | ENTREPRISES | X (validé par test d'étanchéité à l'air des réseaux) |
| Calorifugeage des installations de ventilation | R [m².K/W] | R > 0,6 m² K/W en local chauffé R > 1.2 m² K/W en local non chauffé ou à l'extérieur | Calorifugeage soigné en tout point du réseau, y compris les organes et jonctions | Exigence réglementaire | Engagement du candidat | X (sur base d'une cible) | X (valeur associée à un produit) | MAJ | ENTREPRISES | DOE |
| Filtration | Qualité de la filtration | Filtration M5 + F7 Filtration moléculaire recommandée | Dans le cas uniquement où un système hygiénique de ventilation mécanique simple flux par insufflation ou/et double flux est prévu | Oui | Engagement du candidat | | | X (valeur associée à un produit) | ENTREPRISES | DOE |
| Débits de ventilation retenus | [Vol/h] [m³/h.occ] [m³/h.m²] [m³/h] | Dépend du type de local | Les débits de ventilation proposés le référentiel technique sont à minima ceux imposés par le code du travail et le RSDT, mais il est recommandé que ces débits soient augmentés pour satisfaire les exigences de la norme EN16798. Nous demandons ici de donner les débits de ventilation retenus dans un échantillon de pièces représentatives | Oui | X | MAJ | MAJ | MAJ | ENTREPRISES | X (validé par vérification) |
| Chauffage | | | | | | | | | | |
| Coefficient de déperditions global | G [W/m³.K] | < 0.5 W/m³.K | Calculé selon la norme EN12831 Il est également demandé la répartition de ce coefficient de déperditions par postes (ventilation hygiénique, infiltration, plancher bas, murs extérieurs, toitures, menuiseries, ponts thermiques,...) | Non | X | MAJ | MAJ | MAJ | ENTREPRISES | |
| Puissance de chauffage | [W/m² _{chauffé}] | < 30 W/m² | Faire en sorte de ne pas surdimensionner la puissance de chauffage par la surpuissance de relance : pour cela, vérifier en STD la pertinence du réduit et prévoir des relances de chauffage suffisamment longue, en adéquation avec différentes périodes d'occupation (nuit, week end, vacances) Calculé en STD et selon la norme EN12831 (sans surpuissance) | Non | X | MAJ | MAJ | MAJ | ENTREPRISES | MAJ |
| Calorifugeage des réseaux de chauffage | [-] | Classe 5 minimum en volume non chauffé, | Calorifugeage soigné en tout point du réseau, tout corps et organes de distribution | Oui | Engagement du candidat | X | MAJ | MAJ | ENTREPRISES | DOE |
| Rendement global de l'installation | [%] ou [-] | Pas de valeurs cibles | Rapport entre l'énergie utile et l'énergie finale de chauffage : rendement incluant la production, la distribution, la régulation, l'émission et l'éventuel stockage. Eviter les réseaux de chaleur et les grandes longueurs de réseaux, soigner la régulation des installations de chauffage (variation temporelle des émetteurs, températures de consigne adaptées, programmation), privilégier la distribution et l'émission basse température | Non | Engagement du candidat | X (sur base d'une cible) | X (valeur associée à un produit) | MAJ | ENTREPRISES | MAJ (avec vérification possible) |

| Poste concerné | Indicateurs de performance | Valeur cible recommandée | Commentaire | Obligation de résultats | ESQ | APS | APD | PRO | EXE | RECEPTION |
|---|---|---|--|-------------------------|---|------------------------------------|--|-----|-------------|----------------------------------|
| Eclairage Artificiel | | | | | | | | | | |
| Ratio de puissance installée d'éclairage | [W/m².100 lux] S'entend ici la surface éclairée | < 1.5 W/m².100lux | Utiliser la technologie LED et dimensionner au plus juste du besoin Dimensionnement à valider par une étude d'éclairage sur un logiciel adapté | Oui | X (sur base d'une cible) | MAJ | X (valeur associée à un produit) + justification <i>par étude</i> | MAJ | ENTREPRISES | MAJ (avec vérification possible) |
| Consommation d'éclairage en énergie finale | [kWhetf/m² SHAB.an] | < 2.5 kWhetf/m² SHAB.an | Dimensionnement au plus juste des besoins, favoriser l'éclairage naturel, soigner la régulation (gradation, détection de présence/absence, temporisation, programmation horaire) Consommations obtenues en STD avec éclairage naturel | Non | Engagement du candidat | X | X (valeur associée à un produit) + justification <i>par étude</i> | MAJ | ENTREPRISES | MAJ |
| Niveau de confort | Eclairement [lux] UGR Rendu des couleurs Uniformité | Cf. fiches espaces | | Oui | Engagement du candidat | X (niveau d'éclairement seulement) | X avec justification par étude | MAJ | ENTREPRISES | MAJ |
| Accès à la lumière naturelle – Confort visuel en éclairage naturel | | | | | | | | | | |
| Eclairement naturel | Autonomie lumineuse dynamique, telle que définie dans la note « Confort visuel » | > 50% | | Oui | X (première étude - échantillonnage possible) | MAJ | X (étude détaillée – toutes zones) | MAJ | ENTREPRISES | MAJ (avec DOE associé) |
| Eblouissement | Facteur d'autonomie lumineuse maximal tel que définie dans la note « Confort visuel » | 0 | | Oui | X (première étude - échantillonnage possible) | MAJ | X (étude détaillée – toutes zones) | MAJ | ENTREPRISES | MAJ (avec DOE associé) |
| Uniformité | Telle que définie dans la note « Confort visuel » | 20% | | Non | X (première étude - échantillonnage possible) | MAJ | X (étude détaillée – toutes zones) | MAJ | ENTREPRISES | MAJ (avec DOE associé) |
| Confort thermique | | | | | | | | | | |
| Températures opératives Été | Pourcentage de temps d'occupation où Top > 28°C et jamais supérieure à 30°C | < 2 % du temps d'occupation | En présence de mouvements d'air par un dispositif spécifique, le seuil de 28°C pourra être relevé selon l'évolution du seuil d'inconfort défini dans la norme EN15251 | Oui | X (échantillonnage possible) | MAJ | X (étude détaillée – toutes zones) | MAJ | ENTREPRISES | MAJ (avec DOE associé) |
| Températures opératives Hiver | Pourcentage de temps d'occupation où Top est en dessous de la plage 21°C +/- 1° et jamais inférieure à 19°C en période hivernale | < 2 % du temps d'occupation | | | | | | | | |
| Confort adaptatif | Pourcentage de temps d'occupation dans la zone de confort adaptatif suivant la méthode : - catégorie II définie dans la norme EN15251 avec prise en compte de l'augmentation de la limite haute de la zone de confort adaptative en fonction de l'augmentation des vitesses d'air - Diagrammes de Givoni pour différents régimes de vitesses d'air <i>(en complément envisageable)</i> | > = 98% du temps d'occupation | Calcul en Simulation Thermique Dynamique Analyse de sensibilité de mauvais usages et en météo caniculaire | Oui | X (échantillonnage possible) | MAJ | X (étude détaillée – toutes zones) | MAJ | ENTREPRISES | MAJ (avec DOE associé) |
| Confort thermique | Températures de consigne | Plage de température hiver : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | | Oui | X | X | X | X | ENTREPRISES | MAJ (avec DOE associé) |

| Poste concerné | Indicateurs de performance | Valeur cible recommandée | Commentaire | Obligation de résultats | ESQ | APS | APD | PRO | EXE | RECEPTION |
|---|---|--|---|---|--|----------------------------------|--|--------------------------------|-----|----------------------------------|
| Matériaux | | | | | | | | | | |
| Matériaux à faible émission de polluants | Taux d'incorporation | > 80 % | 80% de ces matériaux, directement en contact avec l'ambiance intérieure devront respecter des exigences de très faible niveau d'émission de polluants. L'ensemble des matériaux devront respecter les exigences de faible niveau d'émission de polluants. Inventaire détaillé des matériaux en question | Oui | Engagement du candidat | | X (valeurs associées à un produit) | MAJ | | MAJ (avec DOE associé) |
| Analyse de Cycle de Vie | Différents indicateurs environnementaux par lots | Pas de valeurs cibles | Tableau des indicateurs par lot Base de données, INIES, FDES | Calcul obligatoire, mais pas d'obligations de résultats | | | X (valeurs associées à un produit) | MAJ | | MAJ (avec DOE associé) |
| Matériaux biosourcés | Taux d'incorporation en kg/m² | Pas de valeurs cibles | Le taux de matière biosourcée réel doit être utilisé (défini par les fiches FDES ou le cas échéant par le constructeur). Si le taux de matière biosourcée n'est pas connu, le taux par défaut indiqué en annexe de l'arrêté du 19 décembre 2012 doit être pris en compte. | Calcul obligatoire, mais pas d'obligations de résultats | | | X (valeurs associées à un produit) | MAJ | | MAJ (avec DOE associé) |
| Bois | Taux d'incorporation en kg/m² | Pas de valeurs cibles | Tout type de bois | Calcul obligatoire, mais pas d'obligations de résultats | | | X (valeurs associées à un produit) | MAJ | | MAJ (avec DOE associé) |
| Pierre et terre crue | Taux d'incorporation en kg/m² | Pas de valeurs cibles | | Calcul obligatoire, mais pas d'obligations de résultats | | | X (valeurs associées à un produit) | MAJ | | MAJ (avec DOE associé) |
| Matériaux naturels bruts ou peu transformés | Taux d'incorporation en kg/m² | Pas de valeurs cibles | La somme des 3 taux d'incorporations (bois, pierre et terre crue, biosourcés) | Calcul obligatoire, mais pas d'obligations de résultats | | | X (valeurs associées à un produit) | MAJ | | MAJ (avec DOE associé) |
| Grille de choix matériaux | | | | Oui | X | MAJ | MAJ | MAJ | | MAJ (avec DOE associé) |
| Espaces extérieurs | | | | | | | | | | |
| Eclairage des espaces extérieurs | Eclairage [lux], rendement, code flux, température de couleur | Cf. référentiel technique § « Espaces extérieurs » | | Oui | | X (niveau d'éclairage seulement) | X (valeur associée à un produit) + justification par étude | MAJ | | MAJ (avec vérification possible) |
| Potentiel d'écoaménagement | CBS [-] | >0,4 | | Oui | X | MAJ | MAJ | MAJ | | MAJ (avec vérification possible) |
| Taux de surface de pleine terre | | > 25% | | Oui | X | MAJ | MAJ | MAJ | | MAJ (avec vérification possible) |
| Valorisation des végétaux existants | | Pour construction neuve ou extension > 50% Pour une réhabilitation = 100% | | Oui | X | MAJ | MAJ | MAJ | | MAJ (avec vérification possible) |
| Hydraulique / pluvial | Coefficient d'imperméabilisation | Cf. référentiel technique « Espaces extérieurs » | | Oui | X | MAJ | MAJ | MAJ | | MAJ (avec vérification possible) |
| Favoriser les îlots de fraîcheur | Surface composés de matériaux inertes ombragés | > 75% | | Oui | X | MAJ | MAJ | MAJ | | MAJ (avec vérification possible) |
| | IRS pour les revêtements inertes | > 33 | | Oui | X | MAJ | MAJ | MAJ | | MAJ (avec vérification possible) |
| | Contribution des toitures | Cf. référentiel technique « Espaces extérieurs » | | Oui | X | MAJ | MAJ | MAJ | | MAJ (avec vérification possible) |
| Coût global | | | | | | | | | | |
| Coût de la construction | | | | NC | Donnée globale ou un par type de bâtiment (hors VRD) | Un seul chiffre lot (hors VRD) | Décomposition des prix par lot | Décomposition des prix par lot | | Décomposition des prix par lot |



Choix des matériaux et des équipements
en fonction de leur durée de vie et besoins en entretien maintenance

Index

| | |
|--|---|
| 1. Types de matériaux, durée de vie et mode d'entretien..... | 3 |
| 2. Fréquences des opérations d'entretien maintenance | 9 |

1. Types de matériaux, durée de vie et mode d'entretien

| Ouvrage | Nature du produit/matériau/équipement | Type de locaux | Durée de vie | Mode d'entretien | Remarque sur l'accès |
|--------------------|---|---|--------------|--|---|
| Revêtements de sol | PVC ou Caoutchouc en lès ou dalles | Locaux intérieurs, salles, bureaux ... | > 30 ans | Lavable à l'eau Ne laisse pas de traces (chariots...) utilisation possible de détergents ou de désinfectants | Pas d'obstacle au passage balais et serpillière. |
| | Revêtement de sol linoléum, en lés | Tous types de salles | 25 ans | Nettoyage hebdomadaire 2% du coût du matériau + intervention légère 2% du coût du matériau tous les 5ans Produits biodégradables préconisée | Pas d'obstacle au passage balais et serpillière. |
| | Caoutchouc coulé | Locaux intérieurs, circulations, hall , restauration... | > 30 ans | Lavable à l'eau Ne laisse pas de traces (chariots...) | Pas d'obstacle au passage balais et serpillière. |
| | Grès cérame | Locaux intérieurs et extérieurs, au sol ou sur cloison | > 30 ans | Lavable à grande eau | Pas d'obstacle au passage balais et serpillière. |
| | Parquets | Locaux chauffé, logement par exemple | 25 ans | Aspiration ou linge humide – Produit rénovateur (solvanté) à passer selon usage (1 à 3 ans) | Pas d'obstacle au passage balais et serpillière. |
| | 'Revêtement de sol textile velours bouclé en dalles, | Locaux intérieurs avec peu de passage | 10 ans | 'Nettoyage mensuel 1% + intervention légère 3% du coût du matériau tous les 5 ans Aspiration régulière, shampooinage annuel | Pas d'obstacle au passage de l'aspirateur à prévoir |
| | Résine bi-composant | Locaux spécifique, laboratoire, | 15 ans | Lavage à l'eau, balayage | Pas d'obstacle au passage balais et serpillière. |
| | Sols peints | Locaux non chauffé, locaux techniques... | 15 ans | Lavable à grande eau | Pas d'obstacle au passage balais et serpillière. |
| | Peinture de sols industriels à deux composants en phase aqueuse | Dans les locaux de stockage, dépôts, archives. | 15 ans | Lavable à grande eau | Pas d'obstacle au passage balais et serpillière. |

| Ouvrage | Nature du produit/matériau/équipement | Type de locaux | Durée de vie | Mode d'entretien | Remarque sur l'accès |
|---------------------------------------|--|--|-----------------|--|---|
| Revêtement de paroi intérieure | Peinture | Tout type de locaux | 10 ans | Lessivable 1 ou 2 fois | Utilisation nacelle ou échafaudage pour les doubles hauteurs à prévoir |
| | Peinture acrylique finition satiné ou brillante | Tout type de locaux | 30 ans | intervention légère 3% du coût de la peinture tous les 5ans | Rendre accessible |
| | Lasure sur bois massif | Murs locaux intérieurs | > 15 ans | Dépoussiérage annuel | Rendre accessible |
| | Carrelage mural en carreaux de faïence, 20 x 20 cm, pose au mortier-colle, sur étanchéité, sur toute la hauteur des murs | Locaux intérieur, nécessitant un entretien régulier ou des conditions d'hygiène spécifique | > 30 ans | Nettoyage hebdomadaire 1% du coût du matériau + intervention légère 3% du coût du matériau tous les 5 ans | Prévoir une accessibilité aisée, si ameublement, prévoir leurs déplacements car entretien récurrent |
| | Panneaux en bois (avec habillage BA13 ou fermacell si contrainte de résistance au feu à respecter) | Séparatif locaux intérieurs | Vie du bâtiment | SO | Sans entretien |
| | Placostyl sans laine de verre. | Séparatif locaux intérieurs | Vie du bâtiment | Une détérioration même légère doit être réparée le plus rapidement possible : découpe de la partie abîmée et d'une partie neuve de même géométrie – jointoiement du plâtre – réfection de la peinture sur toute la surface du mur. | Sans entretien |

| Ouvrage | Nature du produit/matériau/équipement | Type de locaux | Durée de vie | Mode d'entretien | Remarque sur l'accès |
|------------------------------|---|--|--------------|--|----------------------|
| Revêtement de plafond | Laine minérale Plaque de plâtre perforée | Locaux nécessitant une correction acoustique | > 30 ans | Dépoussiérage | Sans entretien |
| | Panneaux absorbants | Salle à grand volumes | > 30 ans | Dépoussiérage | Sans entretien |
| | Plafond suspendu démontable métallique, dalle pleine 60 x 60 cm, pose sur une ossature non apparente | Locaux à hygiène spécifique | > 30 ans | entretien préventif 5% du coût du matériau tous les ans + intervention légère 20% du coût du matériau tous les 10ans | Démontable |
| | Plafond suspendu démontable lavable, dalle 60 x 60 cm, pose sur une ossature apparente laquée | Sanitaires, bureaux, vestiaires... | > 30 ans | entretien préventif 5% du coût du matériau tous les ans + intervention légère 20% du coût du matériau tous les 10ans | Démontable |
| | Plafond suspendu démontable dalle en plâtre cartonnée acoustique, dalle 60 x 60 cm, pose sur une ossature non apparente | Locaux à grand volume | > 30 ans | entretien préventif 5% du coût du matériau tous les ans + intervention légère 20% du coût du matériau tous les 10ans | Démontable |

| Ouvrage | Nature du produit/matériau/équipement | Type de locaux | Durée de vie | Remarque Mode d'entretien | Remarque sur l'accès |
|-----------------------------|---|-------------------------|--------------|---|---|
| Fenêtres/menuiseries | Châssis aluminium à rupture de ponts thermiques | Tous types de bâtiments | > 30 ans | Nettoyage à l'eau Révision des joints > 5 ans | Si possible de l'intérieur par ouvrants |
| | Châssis bois – alu | Tous types de bâtiments | > 30 ans | Nettoyage à l'eau de l'alu – réfection lasure intérieure (durée 30 ans) Révision des joints > 5 ans | Si possible de l'intérieur par ouvrants |
| | Châssis Bois | Tous types de bâtiments | > 30 ans | Pas d'utilisation de produits nocifs Nettoyage à l'eau savonneuse | Si possible de l'intérieur par ouvrants |
| | Double vitrage lame d'air 16 mm couche peu émissive | Tous types de bâtiments | > 30ans | Trimestriel | Si possible de l'intérieur par ouvrants |
| | Vitrages simples des façades double peau | Tous types de bâtiments | > 30ans | Annuel au jet d'eau | Par nacelle |

| Ouvrage | Nature du produit/matériau/équipement | Type de locaux | Durée de vie | Remarque Mode d'entretien | Remarque sur l'accès |
|-----------------------------|---|---|---------------|---|--|
| Protections solaires | Barres terre cuite (Téreal) | Façades extérieures toutes orientations | > 30 ans | Annuel au jet d'eau (ou tous les 2 ans) | Par nacelle |
| | Persiennes en bois bakélisées | Façades extérieures toutes orientations | > 30 ans | Peinture tous les 10 à 15 ans – vernis 5 ans et lasure moins | Enlèvement pour entretien |
| | Volets Roulants en aluminium ou acier | Façades extérieures toutes orientations | > 30 ans | | Coffres intégrés – accès de l'intérieur |
| | Stores mobiles extérieurs | Façades extérieures toutes orientations | Suivant usage | Vérification annuelle roulement et glissières | Accès de l'intérieur au roulement et aux glissières |
| | Stores intérieurs anti-éblouissement | Façades extérieures toutes orientations | Suivant usage | | |
| | Brise-soleil fixes, en tôle perforée d'aluminium, finition laquée | Façades | 25 ans | entretien préventif 2% du coût du matériau tous les ans + intervention légère 5% du coût du matériau tous les 7ans | Accessible depuis l'extérieur, prévoir chemin de nacelle si grande hauteur |

| Ouvrage | Nature du produit/matériau/équipement | Type de locaux | Durée de vie | Remarque Mode d'entretien | Remarque sur l'accès |
|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------------|------------------------|---|----------------------|
| <u>Espaces verts</u> | Arbres | Tout type d'espace extérieure | > 100 ans | Elagage tous les 3ans Ramassage des feuilles | |
| | Couvre-sols | Extérieurs | Vivaces ou persistants | Nettoyage des surfaces vertes | |
| <u>Stationnements</u> | Béton brut ou peint | Sous-sol de plain-pied côté Quai | Celle du bâtiment | Sols lavés | |
| | Parking en dalles béton gazon | Parking | 20 ans | entretien préventif 15% du coût du matériau tous les ans + intervention légère 10% du coût du matériau tous les 0,5ans | RAS |

| Ouvrage | Nature du produit/matériau/équipement | Type de locaux | Durée de vie | Remarque Mode d'entretien | Remarque sur l'accès |
|------------|---------------------------------------|---|--------------|--|--|
| <u>VRD</u> | Tuyaux enterrés | | > 30 ans | | |
| | Puits canadien | Tous types de bâtiments | > 30 ans | Nettoyage et surveillance robotisée possible | Accès depuis regard ou locaux techniques |
| | Chaussée lourde en enrobé | Extérieurs | > 30 ans | entretien préventif 1% du coût du matériau tous les 3 ans + intervention légère 10% du coût du matériau tous les 15ans | Accessible par nature |
| | Chaussée légère en enrobé | Extérieurs, voirie cyclable et intérieur (exemple école d'architecture de NANTES) | > 30 ans | entretien préventif 1% du coût du matériau tous les 3ans + intervention légère 10% du coût du matériau tous les 15ans | Accessible par nature |
| | Zone déchet en béton balayé | Aires à bennes déchets | > 20 ans | entretien préventif 5% du coût du matériau tous les 3ans + intervention légère 2% du coût du matériau tous les 10ans | Accessible par nature |
| | Zone piétonnière en stabilisé | Chemins piéton | > 20 ans | entretien préventif 5% du coût du matériau tous les 3ans + intervention légère 10% du coût du matériau tous les 10ans | Accessible par nature |
| | Pavés béton | Extérieur | 20 | entretien préventif 5% du coût du matériau tous les 3ans + intervention légère 10% du coût du matériau tous les 10ans | Accessible par nature |

| Ouvrage | Nature du produit/matériau/équipement | Type de locaux | Durée de vie | Remarque Mode d'entretien | Remarque sur l'accès |
|-----------------|---|---|---------------------|--|---|
| <u>Toitures</u> | Zinc sur verre cellulaire (solution la plus durable pour ce type de couverture) | Toits en pente | > 30ans | tous les 3 ans | Accès par cage escalier ou échelle à crinoline |
| | Complexe d'étanchéité type bicouche élastomère | Toitures terrasse à étanché | 20 ans | entretien préventif 2% du coût du matériau les ans + 15% du coût du matériau les 10ans Intervention en cas de dommage de la membrane réparable localement | Rendre la toiture accessible par escalier, ouvrants de toiture ou échelle à crinoline |
| | Plantations sur verre cellulaire et étanchéité anti racines | Toit terrasse planté | Etanchéité > 30 ans | Nettoyage des plantations Entretien de type espace vert tous les ans Vérification de l'étanchéité | Accès par cage escalier ou échelle à crinoline |
| | Habillage métallique sur toiture | Abri vélos, garage, locaux non chauffés ... | 50 ans | entretien préventif 4% du coût du matériau tous les 3ans + 15% du coût du matériau tous les 7ans | Prévoir l'accès par échelle à crinoline ou ouvrants de toitures |
| | Bande de zinc | Rives de toiture | 100 ans | Vérification visuel après coups de vents | Accès par la toiture, ou par les façades |

| Ouvrage | Nature du produit/matériau/équipement | Type de locaux | Durée de vie | Remarque Mode d'entretien | Remarque sur l'accès |
|-----------------|---|--|--------------|---------------------------|----------------------|
| <u>Isolants</u> | Laine de verre | Murs | > 30ans | Pas d'entretien | - |
| | Laine de roche | Murs | 50 ans | Pas d'entretien | - |
| | Verre cellulaire | Toitures | > 30 ans | Pas d'entretien | - |
| | Isolant en polystyrène extrudé | sur voiles béton, en périphérie sous dallage | 50 ans | Pas d'entretien | - |
| | Isolant en panneaux de mousse de polyuréthane | sur bacs acier | 50 ans | Pas d'entretien | - |
| | Isolant en panneaux de mousse de polyuréthane | sur dalle béton | 50 ans | Pas d'entretien | - |
| | Isolant en fibres de bois agglomérées sur polystyrène expansé | sous dalle béton | 50 ans | Pas d'entretien | - |

| Ouvrage | Nature du produit/matériau/équipement | Type de locaux | Durée de vie | Remarque Mode d'entretien | Remarque sur l'accès |
|-------------------|--|-------------------------|--------------|---|---|
| <u>Façades</u> | Habillage métallique des façades | Tous types de bâtiments | 50 ans | entretien préventif 4% du coût du matériau tous les 3ans + 15% du coût du matériau tous les 7 ans | Prévoir un cheminement pour l'entretien par l'extérieur par nacelle |
| <u>Fondations</u> | dalle béton armé sur longrines, isolée en périphérie | Tous types de bâtiments | 50 ans | SO | Aucun entretien |

2. Fréquences des opérations d'entretien maintenance

Structures

Certains éléments liés aux structures nécessitent des soins particuliers :

| | Fréquence | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|----------|----------|-----------------------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|
| Ouvrage | 4/an | 2/an | 1/an | 1/2 ans | 1/5 ans | 1/7 ans | 1/10 ans | 1/20 ans | 1/25 ans |
| Fosse ascenseur | | Contrôle | | Nettoyage | | | | | |
| Escaliers | | | Contrôle | | | | | | |
| Acrotères | | | Contrôle | | | | | | |
| Joints de dilatation | | | Contrôle | | Entretien | | | Réfection | |
| Scelllements | | | | Contrôle Nettoyage | | Entretien | | | |

Charpente métallique

| | Fréquence | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------|------|----------|----------|---|---------|---------------------------------------|----------|----------|
| Ouvrage | 4/an | 2/an | 1/an | 1/2 ans | 1/5 ans | 1/7 ans | 1/10 ans | 1/20 ans | 1/25 ans |
| Éléments de charpente | | | | Contrôle | Contrôle Reprise des zones corrodées | | Entretien Réfection de la peinture | | |
| Supports de chéneau | | | Contrôle | | Entretien | | | | |

Toitures – Couvertures

| | Fréquence | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------|------|--|---------|-------------------------|---------|-------------------------------------|----------|---|
| Ouvrage | 4/an | 2/an | 1/an | 1/2 ans | 1/5 ans | 1/7 ans | 1/10 ans | 1/20 ans | 1/25 ans |
| Tuiles, ardoises et gouttière | | | Contrôle Enlèvement de saletés | | | | Réfection si nécessaire | | |
| Zinc et gouttière | | | Contrôle Enlèvement de saletés | | | | Réfection si nécessaire | | |
| Joints | | | Contrôle (joints cassants ou se décollant) | | Réfection si nécessaire | | | | |
| Fenêtres de toit | | | Contrôle | | | | Changement des joints si nécessaire | | Réfection de la lasure intérieure si nécessaire |

Toits terrasses :

| | Fréquence | | | | | | | | |
|---|-----------|------|--|---------|----------|---------|---------------------|-----------|-------------------------|
| Ouvrage | 4/an | 2/an | 1/an | 1/2 ans | 1/5 ans | 1/7 ans | 1/10 ans | 1/20 ans | 1/25 ans |
| Polyéthylène | | | | | | | | | Réfection si nécessaire |
| Etanchéité | | | Contrôle Nettoyage | | | | | | Réfection |
| Isolation | | | | | | | | | Réfection si nécessaire |
| Lanterneaux d'éclairage, de désenfumage ou d'accès en toiture | | | Contrôle Vérifications Entretien préventif | | | | | | Réfection |
| Cassettes de sédum | | | | | | | Entretien préventif | Réfection | |
| Chéneaux | | | | | Contrôle | | Entretien préventif | | |
| Evacuations des eaux pluviales | | | Hydrocuvrage et contrôle étanchéité | | | | Entretien préventif | Réfection | |

Menuiseries extérieures :

| | Fréquence | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------|------|----------|---------|------------------------|---------|---------------------|----------|----------|
| Ouvrage | 4/an | 2/an | 1/an | 1/2 ans | 1/3 ans | 1/7 ans | 1/10 ans | 1/20 ans | 1/25 ans |
| Menuiseries aluminium | | | | | | | | | |
| Parois vitrées | | | * | | | | | | |
| Ouvrants motorisés | | | Contrôle | | Vérification du moteur | | Réfection du moteur | | |

* Selon les effets de la pollution de l'air extérieur

Partitions intérieures :

Les réfections sont à prévoir tous les 15 à 20 ans.

Menuiseries intérieures

| | Fréquence | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------|------|------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Ouvrage | 4/an | 2/an | 1/an | 1/2 ans | 1/5 ans | 1/7 ans | 1/10 ans | 1/20 ans | 1/25 ans |
| Trappes de visite | | | | | | | | | |
| Marches escalier en bois | | | | C1/E1 | | | | | |
| Mains courantes | | | | C1/E1 | | | | | |
| Plinthes | | | | | | | | | |
| Couvre joints de dilatation | | | | | | | | | |
| Champlats - Embrasements | | | | | | | | | |
| Placards | | | | | | | | | |
| Patères | | | E2 | | | | | | |
| Tableaux | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|------------------------|--|--|-------|--|--|--|--|--|--|
| Ferme portes | | | C2/E3 | | | | | | |
| Protection bas de murs | | | | | | | | | |
| Panneaux acoustiques | | | | | | | | | |
| Boîtes aux lettres | | | | | | | | | |

C1 = Contrôle de l'état du vernis

C2 = Vérification de l'efficacité

E1 = Poncer et revenir si besoin

E2 = Resserrer les vis de fixation si besoin

E3 = Régler la fermeture des portes

Métallerie - Clôtures

| | Fréquence | | | | | | | | |
|--------------------|-----------|------|-------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Ouvrage | 4/an | 2/an | 1/an | 1/2 ans | 1/5 ans | 1/7 ans | 1/10 ans | 1/20 ans | 1/25 ans |
| Profilé | | | C1-E1 | | | | | | |
| Portes métalliques | | | C1-R1 | | | | | | |
| Portail-Cloture | | | C1-E1 | | | | | | |
| Garde-corps | | | C1 | | | | | | |

C1 = Vérifier que le matériel ne comporte pas de défauts apparents (corrosions, chocs)

E1 = Dépoussiérer, nettoyer ou repeindre si besoin

R1 = Réfection si besoin (remplacer la pièce)

Chauffage – ventilation :

| | Fréquence | | | | | | | | |
|------------------------|--|-----------------------------|---|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Ouvrage | 4/an | 2/an | 1/an | 1/2 ans | 1/5 ans | 1/7 ans | 1/10 ans | 1/20 ans | 1/25 ans |
| Chaudières | Contrôle brûleur et analyse de la combustion | Contrôles état et nettoyage | Ramonage des conduits Contrôle étanchéité calorifugeages | | | | | | |
| Armoire électrique | | | Contrôle | | | | | | |
| Filtres à tamis | | | Nettoyage contrôle | | | | | | |
| Réseau hydraulique | | | Contrôles | | | | | | |
| Vannes et robinetterie | | | Vérification du fonctionnement Contrôles | | | | | | |
| Circulation | | | Contrôles | | | | | | |
| Poste de livraison gaz | | Contrôles | | | | | | | |
| Echangeur | | Contrôles | Nettoyage du filtre et détartrage | | | | | | |
| Radiateurs | | | Purge | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|------------------------|--|-----------|---|--|--|--|--|--|--|
| | | | Contrôle thermostat robinet d'isolement Dépoussiérage | | | | | | |
| Split | | | Contrôles Nettoyage | | | | | | |
| Centrales d'extraction | | Contrôles | Nettoyage | | | | | | |

| | Fréquence | | | | | | | | |
|----------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Ouvrage | 4/an | 2/an | 1/an | 1/2 ans | 1/5 ans | 1/7 ans | 1/10 ans | 1/20 ans | 1/25 ans |
| Ballon ECS | | Contrôles Choc thermique | | Détartrage Change-ment anode | | | | | |
| Réseau aéraulique | | | Vérification Nettoyage | | | | | | |
| Réseau hydraulique | | Contrôles | Contrôles | | | | | | |
| Adoucisseur | Analyse hebdomadaire | Contrôles | Contrôles | | | | | | |
| CTA | Remplacement filtres Contrôles | Contrôles | Vérification régulation | | | | | | |
| Maintien de pression | | Contrôles | | | | | | | |
| Pompe de relevage | | Contrôles | Contrôles | | | | | | |
| Extincteur | Vérification | Maintenac e | | | | | | | |
| Clapet coupe feu | | Contrôle fonctionnement | Contrôle | | | | | | |
| Ventilateur de désenfumage | Essai | Contrôles | | | | | | | |
| Puits canadien | | Contrôles Nettoyage | | | | | | | |
| Capteurs solaires | | Relevé compteur | Contrôles | Nettoyage vérification | | | | | |
| Ventilateurs | Contrôles mensuels état | | Contrôles | | | | | | |
| Capteurs photovoltaïques | Contrôles mensuels état | Relevé compteur | Contrôles | Nettoyage vérification | | | | | |
| Hotte cuisine | | Contrôles | Nettoyage | | | | | | |

Electricité :

Fréquence des opérations de maintenance (tableau à faire valiser par l'entreprise)

C = Contrôle visuel – V = vérification – R = Réfection

| Ouvrage | Durée de vie | Fréquence | | | | | | |
|--|--------------|-------------|------|----------|-----------|---------|----------|----------|
| | | 2 / an | 1/an | 1/ 3 ans | 1/5 ans | 1/7 ans | 1/10 ans | 1/20 ans |
| Prises de terre et liaisons équipotentielles | 30 ans | | C | | | | V | R 30 ans |
| Coffrets et tableaux TGBT – coffret regroupement GTB | 20 ans | C | V | | | | | R |
| Parafoudre | 10 ans | C | | | V | | R | |
| Canalisations chemins de câbles | 30 ans | C | | | | | V | R |
| Tableau ascenseur Logements, commandes Coupure chaufferie – PC atelier | 30 ans | C mensuel | V | | | | | R |
| Petit appareillage Coups de poing Arrêts urgence | 20 ans | C | V | | | | | R |
| Détecteurs crépusculaires | 15 ans | | C | | V | | | R |
| Luminaires | 20 ans | C | V | | | | | R |
| Tubes ou lampes | 20 ans | C/semaine V | R | | | | | |
| Eclairage extérieur | 20 ans | | C | V | lessivage | | | R |
| SSI | 10 ans | C | V | | | | R | |
| VDI | 20 ans | C | V | | | | | R |
| Autocom | 20 ans | C 3 mois V | | | | | | R |
| Equipements téléphone | 10 ans | C 3 mois V | | | | | R | |
| Sécurité intrusion | 10 ans | C 1 mois V | | | | | R | |
| Détecteurs Contrôle d'accès Lecteurs de badge | 5 ans | C 1 mois V | | | | | R | |
| Sonorisation | 10 ans | C 1 mois V | | | | | R | |
| Heure | 15 ans | C | V | | | | R | |
| Alarmes | 10 ans | CV 2 moins | | | | | | |

Parements intérieurs :

| | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz |
|-----------------|--|--------|--------|---------|---------|---------|
| OPTIMA | | | | | | |
| NEWTONE | N'assure pas de fonctions acoustiques ($\alpha = 0,10$), mais renforce l'isolement acoustique $D_n(Cw) = 37dB$ | | | | | |
| GYPTONE QUATTRO | 0,50 | 0,85 | 1,00 | 0,95 | 1,00 | 1,00 |
| ROYAL HYGIENE | 0,50 | 0,90 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,85 |
| EKLA EVOLUTION | 0,20 | 0,35 | 0,70 | 0,65 | 0,60 | 0,55 |

Fréquence des opérations de maintenance (tableau à faire valiser par l'entreprise)

| | Fréquence | | | | | | | | |
|---------------|-----------|------|------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Ouvrage | 4/an | 2/an | 1/an | 1/2 ans | 1/5 ans | 1/7 ans | 1/10 ans | 1/20 ans | 1/25 ans |
| Faux plafonds | | | E1 | C1 | | | C2 | | |

E1 : Dépoussiérage, si nécessaire

C1 : Simple contrôle visuel

C2 : Vérification approfondie de l'état

Sols durs

| Tâches | Détergeant ou solvant conseillé |
|--|---|
| Dépôts – Efflorescences de calcaire - Mortier Encre – Rouille - Oxydation | Acides Muriatique – Nitrique – Sulfurique - Oxalique |
| Café – Graisses végétales ou animales | Soude caustique - Potasse |
| Caoutchouc – Peinture – Huile de graissage | Solvants : Trichloréthylène – Dissolvants – Acétone, Térébenthine |
| Feutres – Soda – Vinaigre – Bleu de méthylène | Détergent alcalin, acide |

| | Fréquence | | | | | | | | |
|-----------|-----------|------|----------------------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Ouvrage | 4/an | 2/an | 1/an | 1/2 ans | 1/5 ans | 1/7 ans | 1/10 ans | 1/20 ans | 1/25 ans |
| Carrelage | | | Nettoyage approfondi | | | | | | |

Sols souples

| | Fréquence | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-------------------------|------|---------|---------|---------|------------------------|----------|----------|
| Ouvrage | 4/an | 2/an | 1/an | 1/2 ans | 1/5 ans | 1/7 ans | 1/10 ans | 1/20 ans | 1/25 ans |
| Sol coulé | | nettoyage en profondeur | | | | | Porosité à contrôler | | |
| Sols PVC | | nettoyage en profondeur | | | | | Changement à envisager | | |

Peinture :

Fréquence : Selon besoin

Document réalisé dans le cadre du **projet BAZED** (Bâtiment zéro Déchet).

Le projet BAZED a été cofinancé par les partenaires du projet et par l'ADEME dans le cadre du Programme *Déchets du BTP* 2012.

Partenaires :



(Coordinateur)

**Centre Technologique de la
Construction Durable NOBATEK**

67 rue de Mirambeau

64600 Anglet

Tel. 05 59 03 61 29

Mail. contact@nobatek.com

M. Benjamin LACLAU



Agence XB Architectes

16, Rue Charles FLOQUET

64100 Bayonne

Tel. 05 59 48 12 51

Mail. annecoyola@xb-architectes.com

Mme Anne COYOLA



ARMINES

60, boulevard Saint-Michel

75272 Paris

Tel. 01 40 51 90 50

Mail. bruno.peuportier@mines-paristech.fr

M. Bruno PEUPORTIER

Commission chargée de formuler des Avis Techniques

Groupe spécialisé n° 12

Revêtements de sol
et produits connexes

Comités particuliers marque NF-UPEC
Comité d'homologation UPEC

Revêtements de sol

Notice sur le classement UPEC et Classement UPEC des locaux

Annule et remplace la précédente édition parue dans les *Cahiers du CSTB*, n° 2999, livraison 384, novembre 1997.

La mise en application du document doit intervenir au plus tard le 31 janvier 2005

Commission d'étude pour la révision du classement UPEC des locaux

La présente révision du classement UPEC des locaux a été élaborée :

- par le Groupe spécialisé n°12 « Revêtements de sol et produits connexes » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques ;
- par le Comité Particulier de la Marque NF-UPEC Carreaux céramiques ;
- par le Comité Particulier de la Marque NF-UPEC, NF UPEC.A Résilients ;
- par le Comité Particulier de la Marque NF-UPEC Moquettes en dalles et moquettes floquées en lés ;
- le Comité Particulier de la Marque NF-UPEC des Revêtements de sols textiles aiguilletés ;
- par le Comité d'Homologation UPEC des Moquettes en lés.

PRÉAMBULE

L'évolution des usages dans les bâtiments associée à celle des produits conduit la révision du Classement UPEC des locaux, outil d'aide à la prescription qui s'efforce, depuis près de cinquante ans, de répondre aux préoccupations des utilisateurs.

Cette nouvelle version opère la mise à jour des différentes rubriques des locaux répertoriés dans les versions précédentes (Logements, Bureaux, Hôtellerie, Scolaire et Hôpitaux, ...) en explicitant davantage les notions de charges associées aux activités menées dans les locaux visés, tout en intégrant les nouvelles classes de performance des produits (classement U_{2s+} pour les textiles et P₄₊ pour les carreaux, ...).

Elle étend le classement UPEC à de nouveaux locaux notamment, ceux des Bâtiments relatifs au Transport (gares, aéroports) et aux Maisons d'accueil pour les personnes âgées.

Depuis moins de dix ans, la normalisation européenne des revêtements de sol résilients, textiles et stratifiés a établi une classification synthétisant les usages en Europe (NF EN 685) autour de deux utilisations : domestique et commerciale, combinée à quatre niveaux d'intensité (modérée, générale, élevée et très élevée). Le fabricant annonce ainsi une classe d'appartenance (21, 22, 23, 31, ...34) pour son produit (actuellement affichables pour les résilients et stratifiés).

Le classement UPEC des locaux complète cette approche en s'appuyant sur les conditions d'utilisation des produits (activité dans le local, maintenance, mode d'entretien, ...) et sur leur mise en œuvre pour une utilisation satisfaisante d'environ dix ans. Le classement des locaux décline local par local, à travers huit tableaux (Logement, bureaux, transports, bâtiments commerciaux, scolaires, hôtellerie, hôpitaux et hébergement pour personnes âgées), l'ensemble des usages courants en France suivant quatre notions (U : usure, P : poinçonnement, E : tenue à l'Eau, C : entretien et chimie).

Pour satisfaire un classement UPEC de local donné, le système de revêtement de sol en œuvre devra atteindre les performances attendues pour ce local. Ainsi, ce système pourra prétendre à un classement UPEC au travers d'une homologation UPEC, d'un certificat NF-UPEC (ou NF-UPEC.A) ou d'un Avis Technique (ou d'un Document d'Application) visant l'emploi dans un local classé UPEC (1).

Dans tous les cas, l'évaluation est présentée à un comité d'experts regroupant l'ensemble de la profession (fabricants, poseurs, utilisateurs, bureaux de contrôle, assureurs et organismes techniques) témoignant ainsi de leur expérience du terrain et de l'adéquation des systèmes en œuvre.

Cette révision a été rendue possible grâce à la participation constructive et active, sur plus de deux années, de chacun des membres du Groupe de travail issu du Groupe Spécialisé n° 12, des Comités de marque NF-UPEC, du Comité d'homologation UPEC et des témoignages précieux des utilisateurs.

Que les experts impliqués dans ces travaux soient vivement remerciés.

Il est rappelé que la marque UPEC est une marque déposée, protégée. Ce enregistrement confère au CSTB un droit de propriété sur cette marque.

La reproduction ou l'usage de la marque UPEC associée aux revêtements, sans l'autorisation du CSTB constitue une contrefaçon de marque au sens des articles L. 713-2 et L. 713-3 du Code de la propriété intellectuelle, d'être incriminée et sanctionnée par les articles L. 716-9 et L. 716-10 du dit Code.

1 Référentiels d'évaluation : Marque NF-UPEC Revêtements de sol Carreaux céramiques (NF 029), Marque NF-UPEC Revêtement de sol Textiles aiguilletés (NF 186), Marques NF-UPEC et NF-UPEC.A Revêtements de sol Résilients (NF 189), Marque NF-UPEC Moquettes en dalles et moquettes floquées en lés (NF 262), Homologation UPEC des moquettes en lés (Refm1) et les Documents du GS 12 pour l'établissement des Avis Techniques, pour tout renseignement www.cstb.fr

Revêtements de sol

Notice sur le classement UPEC et Classement UPEC des locaux

SOMMAIRE

| | |
|-----------------|---|
| Préambule | 1 |
|-----------------|---|

1^{re} partie

Principe de base et contenu du classement UPEC

(Rappel des dispositions existantes)

| | | |
|-----|--|---|
| I | Principe de base | 3 |
| II | Contenu des notions « U, P, E, C » | 3 |
| III | Exigences hors classement UPEC | 5 |

2^e partie

Classement des locaux en France

| | | |
|----|--|----|
| I | Introduction aux tableaux de classement | 6 |
| II | Tableaux de classement UPEC des locaux par catégorie de bâtiment | 6 |
| | Tableau 1 - Bâtiments d'habitation (maisons individuelles et appartements) | 7 |
| | Tableau 2 - Bâtiments civils et administratifs, publics et privés | 8 |
| | Tableau 3 - Gares et aéroports | 9 |
| | Tableau 4 - Bâtiments commerciaux | 10 |
| | Tableau 5 - Hôtellerie - Vacances : locaux de l'industrie hôtelière et des activités analogues | 11 |
| | Tableau 6 - Établissements d'enseignement | 12 |
| | Tableau 7 - Bâtiments hospitaliers et assimilés | 14 |
| | Tableau 8 - Maisons d'accueil pour personnes âgées et établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes | 16 |

PREMIÈRE PARTIE

Principe de base et contenu du classement UPEC

I - Principe de base

- 1 - Le classement « UPEC » des locaux et des revêtements de sol est un classement de durabilité en fonction de l'usage ou « classement d'usage » :

U = Usure à la marche

(notion plus large qu'« abrasion ») ;

P = Poinçonnement (ex. : action du mobilier fixe ou mobile, chute d'objets) ;

E = Comportement à l'Eau et à l'humidité ;

C = Tenue aux agents Chimiques et produits tachants.

Il caractérise à la fois les exigences relatives à un ouvrage de revêtement de sol et les performances des matériaux qui en permettent la réalisation.

- 2 - Chaque lettre est munie d'un indice numérique (ou alphanumérique) qui permet, de façon schématisée, mais suffisamment précise, d'indiquer :

- soit les niveaux d'exigences auxquels doit satisfaire l'ouvrage concerné par le classement ;
- soit, symétriquement, les niveaux de performances du revêtement de sol en œuvre.

L'indice augmente avec la sévérité d'usage ou avec le niveau de performances.

- 3 - Pour chaque facteur (lettre) du classement, le revêtement de sol en œuvre doit avoir un indice au moins égal à celui du local.

- 4 - Lorsque le local considéré n'est pas spécifiquement mentionné dans les tableaux ci-après, son classement peut être obtenu par analogie avec celui d'un des locaux décrits. C'est au maître d'ouvrage, ou au maître d'ouvrage délégué, de se déterminer.

- 5 - Le classement UPEC vise les ouvrages de revêtements de sol intérieurs destinés essentiellement à la circulation, au séjour et à l'activité des personnes dans les bâtiments d'habitation, les bâtiments administratifs, les gares et les aéroports, les commerces, l'hôtellerie, l'enseignement, les bâtiments hospitaliers et les maisons d'accueil pour personnes âgées (et les bâtiments analogues à l'une de ces huit catégories). Il ne s'applique pas aux locaux industriels ; ceux-ci relèvent du classement I/MC.

Il ne s'applique pas aux locaux où prédominent d'autres préoccupations que la durabilité (exemple, sols sportifs) ou bien des facteurs de destruction autres que ceux résultant du trafic piétonnier et des activités usuelles.

- 6 - L'objectif du classement UPEC est d'obtenir, moyennant un entretien adapté, que les revêtements se conservent de manière satisfaisante, c'est-à-dire :

- sans détérioration notable et avec un changement progressif et limité de l'aspect initial sous l'effet d'un usage normal, lié à la destination des locaux,
- avec une présumption de durabilité de l'ordre d'une dizaine d'années.

II - Contenu des notions « U, P, E, C »

- 7 - La lettre « **U** » traduit les effets de l'usage du local (essentiellement dus au trafic piétonnier) tels que l'encre, la rayure, l'abrasion (dépoussage, perte de matière), le tassement, le changement d'aspect et autres processus (cloquage, délaminage, désordres aux joints, ...).

Elle est affectée d'un des indices : 2, 2s, 3, 3s ou 4.

L'indice 1 n'est pas utilisé dans les tableaux de classement, car il correspond à un usage très modéré (ex. : chambre d'amis) qui ne peut être pris en compte dans la pratique courante du bâtiment.

- 8 - La lettre « **P** » traduit principalement les actions mécaniques du mobilier et des engins roulants de manutention et d'entretien et les chutes d'objets (chocs).

P₂ et **P₃** : Les classements **P₂** et **P₃** sont attribués aux locaux essentiellement destinés au séjour des personnes et au trafic de piétons ; les limites de charge poinçonnante et de pression de contact induites sur le revêtement sont celles définies au tableau 1.

P₂ : locaux où il n'y a pas d'action perçible très intense ; en particulier, pas de roulage sauf occasionnellement d'objets légers (locaux d'habitation).

P₃ : locaux équipés de sièges roulants (tels que les bureaux) ou locaux où circulent de façon courante des chariots à platesaux à main, l'exclusion des transpalettes, par exemple, certains couloirs d'hôpitaux) ainsi que les locaux soumis à des efforts d'intensité comparable ; l'entretien se limite à l'emploi au plus de la monobrosse.

P₄ et **P_{4s}** : les classements **P₄** et **P_{4s}** sont attribués aux locaux où circulent de plus, de façon usuelle, des engins de manutention de charges lourdes ou des engins d'entretien lourds ou qui sont soumis à des chocs sévères.

P₄ : locaux **P₃** qui, de plus, supportent couramment un roulage lourd (engins d'entretien, par exemple) dans les limites définies aux tableaux 1 et 2.

P_{4s} : locaux, sauf locaux industriels, soumis de façon courante des charges importantes, fixes ou mobiles dans les limites définies aux tableaux 1 et 2 ainsi qu' des chocs s v res.

Les actions considérer sont celles résultant des charges d'exploitation ; ce sont :

- d'une part, les charges statiques réparties ou isolées (ponctuelles) ;
- d'autre part, les charges mobiles.

Il appartient dès lors au maître d'ouvrage ou au maître d'œuvre de définir les actions particulières à prendre en compte dans le dimensionnement de l'ouvrage résultant de ce type d'usage.

Charges fixes (charges statiques)

Les actions prendre en compte, en fonction de la destination des locaux, sont celles définies par les documents de conception et de dimensionnement des ouvrages en vigueur.

En outre, en ce qui concerne les charges statiques isolées (ponctuelles), en l'absence de spécifications dans les documents particuliers du marché, les valeurs limites de charges et de pression de contact induite sur le revêtement prendre en compte dans le dimensionnement sont, dans le cas courant, pour la classe d'usage indiquée, celles définies dans le tableau 1 ci-après.

Tableau 1 - Actions caractéristiques des charges statiques

| | P_2 | P_3 | P_4 | P_{4s} |
|---|-------|-------|-------|----------|
| Charge concentrée maximale par appui (en kg) | 100 | 200 | 500 | 1000 |
| Contrainte maximale induite sur le revêtement (kg/cm ²) | 20 | 30 | 40 | 50 |

Charges mobiles (charges roulantes)

Les actions prendre en compte, en fonction de la destination des locaux, sont celles définies par les documents de conception, de dimensionnement et de mise en œuvre des ouvrages en vigueur.

A défaut, en fonction des usages visés, le tableau 2 récapitule, sur la base des engins habituels répertoriés dans les locaux classés P_4 et P_{4s} , les charges roulantes considérer.

L'attention est attirée sur la diversité possible de choix d'engins de manutention et l'importance de celui-ci pour la destination envisagée. En effet, de nombreux facteurs interviennent dans leur dimensionnement (géométrie, nature et nombre de roues, configuration de l'engin (simples ou doubles fourches), mode de manutention (avec ou sans conducteur porté, vitesse, mode d'accélération, ...).

9 - La lettre « E » caractérise la fréquence de la présence d'eau sur le sol, notamment en relation avec le mode d'entretien (1).

E_1 : présence d'eau occasionnelle ; entretien courant sec et nettoyage humide (balai feubert, shampooing, ...).

E_2 : présence d'eau fréquente mais non systématique ; entretien courant humide, nettoyage par lavage. Sont au moins E_2 les pièces humides « par destination (cuisines, locaux sanitaires) » et les locaux où le maître d'ouvrage souhaite disposer du plus large éventail possible pour le choix des méthodes d'entretien.

Note

Dans ces locaux, le support bois (ou panneaux de rivés du bois) doit être protégé contre les infiltrations conformément aux textes de références en vigueur (ex. : traitement de type « locaux E_3 » sur support bois, pour les résilients posés en locaux E_2 cf. DTU 53.2).

E_3 : présence d'eau souvent prolongée ; entretien courant par lavage. L'indice E_3 caractérise les pièces humides par destination.

La présence de systèmes d'évacuation d'eau au sol (siphon, caniveau, ...) dans le local, classe celui-ci systématiquement en E_3 .

Note

Les locaux E_3 nécessitent de prévoir des dispositions appropriées pour se prémunir contre le risque de chute par glissement.

10 - La lettre « C » caractérise l'apport ou l'emploi de substances dont l'action physico-chimique peut avoir une incidence sur la durabilité, provoquant par exemple, des taches indélébiles (risque jamais nul, même dans un local C_0).

De C_0 à C_2 , le classement des locaux se réfère en premier lieu aux produits courants (alimentaires, d'entretien ménager ou pharmaceutiques).

- local C_0 : ces produits en sont normalement absents (exemple : hall) ; le risque de tache n'y est toutefois jamais nul.

- local C_1 : leur contact avec le sol y est accidentel (exemple : salle de restaurant).

- local C_2 : ces produits y sont couramment manipulés (par exemple : cuisine).

L'indice « 3 » est affecté aux locaux où des produits particuliers sont couramment utilisés, ce qui nécessite une étude spécifique.

1. Entretien au sens large ou « maintenance » : ensemble des opérations destinées à conserver l'état initial du revêtement et l'état de propreté nécessaire ; il comprend :

- l'entretien courant, opération fréquente (quotidienne, par exemple) ;
- le nettoyage, opération périodique (hebdomadaire, mensuelle, annuelle) ;
- le déblanchage, opération occasionnelle.

Tableau 2 - Actions caractéristiques du roulage pour les classes P₄ et P_{4s}

| | Classement | P4 | | P4S | |
|---|---------------------------------|--|--|---|--|
| Trafic du local | Fréquence et nature | Fréquence courante, typiquement : achalandage des boutiques et entretien | | Fréquence courante, typiquement : achalandage des rayons alimentaires d'un hypermarché et entretien | |
| Caractéristiques Des engins roulants | Nature du bandage ou de la roue | Polyuréthane ou de dureté équivalente | Caoutchouc plein ou pneumatique | Polyuréthane ou de dureté équivalente | Caoutchouc plein ou pneumatique |
| | Charge totale par roue (1) | ≤ 600 kg | ≤ 1000 kg | ≤ 1000 kg | ≤ 2000 kg |
| | Pression de contact | ≤ 40 kg/cm ² | Sans objet | ≤ 60 kg/cm ² | Sans objet |
| | Poids total en charge | ≤ 1800 kg | ≤ 3000 kg | ≤ 3000 kg | ≤ 6000 kg |
| | Vitesse | ≤ 5 km/heure (2) | ≤ 10 km/heure (2) | ≤ 10 km/heure (2) | |
| Exemples de matériel | Manutention (2) | Chariot déplacé à la main Transpalette manuel Transpalette électrique à conducteur accompagnant de capacité nominale 1300 kg | Chariot tracteur(3) | Gerbeur de capacité nominale 1600 kg | Chariot à fourche de capacité nominale 2000 kg |
| | Entretien | | Auto laveuse autotractée à conducteur accompagnant | | Auto laveuse à conducteur porté Nacelle |
| <p>1. les roues jumelées sont comptées pour une seule roue lorsque leur distance (entraxe ou voie) est inférieure à 20 cm. Les roues métalliques sont exclues. Suivant la conception de l'engin, les roues aux fonctions dissociées (motrices, porteuses, stabilisatrices, de guidage, ...), transmettent au sol des sollicitations différentes. La valeur indiquée correspond à la charge maximale admissible sur la roue la plus chargée, typiquement une des roues porteuses.</p> <p>2. les engins de manutention à moteur électrique ou thermique sont susceptibles de générer des altérations liées à l'échauffement dû au patinage de la roue ; il conviendra de s'assurer de l'adéquation des équipements à l'ouvrage de revêtements (par exemple : engins munis d'un système anti-patinage, ...). La capacité nominale indiquée de l'engin correspond à sa charge maximale transportée admissible.</p> <p>3. cas particulier de l'approvisionnement des trains dans les gares ou de la manutention des chariots porte-bagages dans les aéroports.</p> | | | | | |

Pour cette raison l'indice 3 n'est pas attribué a priori à un revêtement mais, tel revêtement classé E₃ C₂ peut être utilisé dans tel local C₃ en fonction de son comportement aux agents chimiques particuliers dont l'emploi dans ce local est prévu par le maître d'ouvrage.

Note

Le classement « C » n'intervient pas directement dans la valuation des sols textiles mais les critères d'attribution du classement « U_{3s} » sont tels que les revêtements textiles classés U_{3s} conviennent dans les locaux classés C₁.

III - Exigences hors classement UPEC

11-L'emploi de matériaux d'un classement UPEC au moins égal celui du local et leur entretien adaptés sont nécessaires pour obtenir une bonne durabilité.

Mais d'autres exigences relatives au sol sont prendre en compte : les exigences réglementaires lorsqu'elles sont applicables, par exemple : sécurité incendie, isolation acoustique (affaiblissement des bruits de choc perçus au niveau inférieur) ; en outre des exigences spécifiques d'aptitude à l'emploi, par exemple :

- la conductivité électrique (salles d'opérations, locaux informatiques, ...) ;
- la glissance, la durée de révision du présent document, ce thème est en cours de normalisation (comité PO5A de l'AFNOR) pour les locaux relevant d'un classement UPEC ;
- l'hygiène (cuisines collectives, hôpitaux), aptitude au nettoyage ;
- le gel, le rayonnement UV, ...

D'autres exigences telles que le confort, par exemple, souplesse à la marche, amortissement de la chute, correction acoustique (absorption des bruits d'ambiance et des bruits de pas), faible propension à l'accumulation de charges électrostatiques, chaleur au toucher peuvent également être recherchées.

DEUXIÈME PARTIE

Classement des locaux en France

I - Introduction aux tableaux de classement

En plus du choix d'un revêtement de classement UPEC au moins égal à celui du local, la maîtrise du bon comportement en œuvre des revêtements de sol passe par :

- un entretien efficace régulier et bien adapté à leur nature et au trafic support ;
- une qualité de pose correcte (se référer, pour ce faire, aux normes DTU de mise en œuvre ou documents analogues relatifs à chacune des familles de revêtements de sol considérés) ;
- dans les locaux d'accès direct depuis l'extérieur, un dispositif permanent de protection contre les apports abrasifs et salissants doit être mis en place (vastes paillasons ou dispositifs analogues périodiquement poussés) ;
- la disposition aux accès d'une protection efficace contre les éléments abrasifs ou salissants (vastes paillasons ou dispositifs analogues, périodiquement poussés) ;
- pour certains revêtements (textiles par exemple), une protection efficace est nécessaire contre les éléments salissants :
 - la sortie de certains locaux tels que les cuisines, les sanitaires, la reprographie, ...,
 - devant les distributeurs de boissons ;
- pour certains locaux et certains revêtements, des dispositions appropriées pour limiter les effets du contact des cigarettes.

II - Tableaux de classement UPEC des locaux par catégorie de bâtiment

Le classement des locaux est établi d'après les habitudes et modes de vie les plus fréquemment observés en France et en fonction de l'expérience des praticiens (fabricants, prescripteurs, utilisateurs).

Il correspond aux besoins du secteur de la construction, caractérisés à la fois par la multiplicité des intervenants (donc la dilution des responsabilités) et par l'attente d'une durabilité acceptable des revêtements de sol.

On trouvera ci-après, groupés en huit tableaux, les classements UPEC des principaux locaux dans les bâtiments des catégories suivantes :

- tableau 1 : bâtiments d'habitation ;
- tableau 2 : bâtiments civils ou administratifs, publics ou privés ;
- tableau 3 : gares et aéroports ;
- tableau 4 : bâtiments commerciaux ;
- tableau 5 : bâtiments de l'industrie hôtelière et des activités analogues (salles de spectacles, villages de vacances) ;
- tableau 6 : établissements d'enseignement ;
- tableau 7 : bâtiments hospitaliers et assimilés ;
- tableau 8 : maisons d'accueil pour personnes âgées et établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes.

Tableau 1 - Bâtiments d'habitation (maisons individuelles et appartements)

| Repérage | Locaux : désignation et caractéristiques Particularités de classement | Classement |
|---|---|------------------------------------|
| I - Pièces principales (pièces sèches) et circulations | | |
| L 1 | Si aucun dispositif permanent de protection contre les apports abrasifs ne peut y être prévu, les locaux avec accès direct de l'extérieur sont au minimum classés U_3 . | |
| L 2 | S'il y a utilisation d'une chaise à roulette dans le local, sans protection particulière du revêtement, alors le local est au moins classé P3. | |
| L 3 | Entrée sans accès direct sur l'extérieur | $U_{2S}P_2E_1C_0$ |
| L 4 | Entrée avec accès direct sur l'extérieur (Cf. L 1) | $U_{2S}P_2E_1C_0$ |
| L 5 | Toute pièce avec accès sur l'extérieur (Cf. L 1, L 2) | $U_{2S}P_2E_1C_0$ |
| L 6 | Séjour, pièce ouvrant sur séjour par une baie libre (Cf. L 2) | $U_{2S}P_2E_1C_0$ |
| L 7 | Pièce à usage professionnel | Cf. tableau 2 |
| L 8 | Pièce à niveau principal sans accès sur l'extérieur (Cf. L 2) | $U_{2S}P_2E_1C_0$ |
| L 9 | Chambre sans accès sur l'extérieur (Cf. L 2) | $U_2P_2E_1C_0$ |
| L 10 | Dégagement, circulation intérieure au logement | $U_{2S}P_2E_1C_0$ |
| L 11 | Escalier | $U_{2S}P_2E_1C_0$ |
| II - Pièces de service (pièces humides ou pièces d'eau) | | |
| L 12 | Cuisine, buanderie, coin cuisine attenant à un séjour | $U_{2S}P_3E_2C_2$ <i>Nota 1</i> |
| L 13 | Salle d'eau ou de bains, douche, WC | $U_{2S}P_2E_2C_1$ |
| L 14 | Balcon, loggia, terrasse | $U_3P_3E_3C_2$ |
| L 15 | Terrasse privative à rez-de-jardin | $U_{3S}P_3E_3C_2$ |
| III - Parties communes | | |
| L 16 | Hall d'entrée de moins de 25 logements hors zone d'accès sur extérieur | $U_{3S}P_3E_1C_0$ |
| L 17 | Zone d'entrée, accès sur extérieur de L 16 | $U_4P_3E_2C_1$ |
| L 18 | Hall d'entrée desservant au moins 25 logements y compris zone d'accès direct sur extérieur | $U_4P_3E_2C_1$ |
| L 19 | Coursive fermée entre immeubles | $U_4P_3E_2C_1$ |
| L 20 | Couloirs, escaliers et paliers d'étages (ou ascenseur) de moins de 25 logements | $U_3P_2E_1C_0$ |
| L 21 | Couloirs, escaliers et paliers d'étages (ou ascenseur) pour au moins 25 logements | $U_{3S}P_2E_1C_0$ |
| IV - Locaux de service et annexes | | |
| L 22 | Local de réception vide ordures, poubelles. Local pour vélos, 2 roues, poussettes | $U_4P_4E_3C_2$ |
| V - Zones extérieures | | |
| L 23 | Seuil d'entrée | $U_4P_3E_3C_1$ |
| L 24 | Coursive ouverte, terrasse, escalier | $U_4P_3E_3C_2$ |
| Nota 1 : compte tenu de l'expérience acquise, il s'avère qu'un carreau U_3 est nécessaire | | |

Tableau 2 - Bâtiments civils et administratifs, publics et privés

| Repérage | Locaux : désignation et caractéristiques Particularités de classement | Classement |
|--|---|---|
| B 1 | S'il y a utilisation d'une chaise à roulette dans le local, sans protection particulière du revêtement, alors le local est au moins classé P ₃ | |
| I - Locaux d'activités | | |
| B 2 | Plateau recouvert avant cloisonnement, bureau paysager non cloisonné, bureau collectif | U ₃ P ₃ E ₁ C ₀ |
| B 3 | Bureau individuel | U _{2S} P ₃ E ₁ C ₀ <i>Nota 1</i> |
| B 4 | Salle de conférences, salle de réunion | U ₃ P ₂ E ₁ C ₀ |
| B 5 | Bibliothèque (salle de lecture) | U ₃ P ₂ E ₁ C ₀ |
| B 6 | Salle publique de réunion (exemple : salle du conseil) La tenue à la cigarette est une donnée essentielle pour ces locaux. | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₁ <i>Nota 2</i> |
| B 7 | Salle publique de réunion avec accès sur l'extérieur | U _{3S} P ₃ E ₂ C ₁ |
| B 8 | Foyer de jeunes - Salle polyvalente (exemple : salle des fêtes d'une mairie) La tenue à la cigarette est une donnée essentielle pour ces locaux. | U _{3S} P ₃ E ₂ C ₁ |
| B 9 | Musée, salle d'exposition ; hors hall de réception du public (Cf. B 12 ou B 13) | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀ |
| B 10 | Lieu de culte ; hors zone d'accès direct de l'extérieur et allée principale | U ₃ P ₂ E ₁ C ₀ |
| II - Hall de réception du public et zones de distribution | | |
| B 11 | Zone d'accès direct de l'extérieur et allée principale de B10 | U _{3S} P ₃ E ₂ C ₁ |
| B 12 | Hall de réception du public avec trafic important y compris paliers d'ascenseur au rez-de-chaussée et zone d'accès direct de l'extérieur | U ₄ P ₃ E ₂ C ₁ |
| B 13 | Hall de réception du public avec trafic modéré et paliers d'ascenseur au rez-de-chaussée | U _{3S} P ₃ E ₂ C ₁ <i>Nota 2</i> |
| B 14 | Couloirs, dégagements, circulations (sauf circulation dans une zone de locaux techniques) | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀ |
| B 15 | Escaliers, y compris paliers | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀ |
| III - Locaux annexes et petits locaux techniques, y compris zones de distribution | | |
| B 16 | Archives, locaux de classement sans trafic d'engins lourds tels que transpalettes | U ₃ P ₃ E ₁ C ₀ |
| B 17 | Sanitaires | U ₃ P ₂ E ₂ C ₁ |
| B 18 | Reprographie sans trafic d'engins lourds tels que transpalettes | U ₃ P ₃ E ₂ C ₃ |
| B 19 | Locaux d'informatique | U ₃ P ₃ E ₁ C ₀ |
| IV - Restaurant d'entreprise | | |
| B 20 | Cafeteria, salle à manger, sauf la zone du comptoir de distribution | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₁ |
| B 21 | Comptoir de distribution | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |
| B 22 | Cuisine collective et annexes | U ₄ P _{4S} E ₃ C ₂ |
| B 23 | Local de réchauffage des plats sans zone de lavage | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |
| B 24 | Local de réchauffage des plats avec zone de lavage | U ₄ P ₄ E ₃ C ₂ <i>Nota 3</i> |
| Nota 1 : compte tenu de l'expérience acquise, il s'avère qu'en céramique, un carreau U ₃ est nécessaire | | |
| Nota 2 : selon l'expérience acquise, un revêtement plastique U ₃ convient | | |
| Nota 3 : lorsque traités en carreaux céramiques, ces locaux nécessitent l'utilisation de carreaux P ₄₊ | | |

Tableau 3 - Gares et aéroports

| Repérage | Locaux : désignation et caractéristiques Particularités de classement | Classement |
|---|--|--|
| I - Aéroports | | |
| T 1 | Hall public et zone de livraison de bagages | U ₄ P ₄ E ₂ C ₂ <i>Nota 1</i> |
| T2 | zone réservée (zone d'embarquement, de transit) | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ <i>Nota 2</i> |
| II - Gares - stations | | |
| T 3 | Hall d'accueil de la gare, vente billets debout, galerie publique de circulation, dégagements, couloirs de circulation et paliers d'ascenseurs; hors accès aux quais | U ₄ P ₄ E ₃ C ₂ <i>Nota 1</i> |
| T4 | Accueil consigne bagages (côté voyageurs) | U ₄ P ₄ E ₂ C ₂ |
| T5 | Salle d'attente | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |
| III - Locaux communs | | |
| T 6 | Sanitaires publics | U ₄ P ₃ E ₃ C ₂ |
| T 7 | Escaliers | U, P Identiques au classement du local desservi le plus élevé avec E ₂ C ₂ au plus |
| T 8 | Agence commerciale | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀ <i>Nota 3</i> |
| T9 | Salon d'embarquement, salle d'attente type « lounge » | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀ |
| T10 | Espaces commerciaux autres | Cf. tableau 4 |
| T11 | Locaux de service | Cf. tableau 2 |
| <p>Nota 1 : lorsque traités en carreaux céramiques, ces locaux nécessitent l'utilisation de carreaux P₄₊</p> <p>Nota 2 : ce local devient U₄P₄ s'il prévoit l'utilisation de transpalettes</p> <p>Nota 3 : selon l'expérience acquise un revêtement plastique U₃ convient</p> | | |

Tableau 4 - Bâtiments commerciaux

| Repérage | Locaux : désignation et caractéristiques Particularités de classement | Classement |
|---|---|--|
| I - Locaux d'activité et de circulation | | |
| Petits commerces, y compris les zones de circulation | | |
| M 1 | Petit commerce en rez-de-chaussée, sauf M 3 à M 8 | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀ |
| M 2 | Petit commerce en étage ou situation analogue (exemple : accès par une galerie marchande abritée des intempéries),sauf M 3 à M 8 | U ₃ P ₃ E ₁ C ₀ |
| M 3 | Salon de coiffure | U _{3S} P ₃ E ₂ C ₃ |
| M 4 | Commerces d'alimentation spécialisés (zones publiques), y compris boulangerie, pharmacie et épicerie | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ <i>Nota 1</i> |
| M 5 | Café, « bar-tabac » La tenue à la cigarette est une donnée essentielle pour ces locaux | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |
| M 6 | Tabac, journaux | U ₄ P ₃ E ₂ C ₀ |
| M 7 | Gros électroménager | Cf. M 13 à M 14 |
| M 8 | Commerces d'alimentation générale (zones publiques) y compris supérettes sans approvisionnement au transpalette (< 300 m ²) | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ <i>Nota 1</i> |
| Grands magasins (magasins à rayons multiples) sauf : - magasin dit « de grande surface » (Cf. M 13 à M 17) - restauration, cafeteria (Cf. tableau 2) - rayons d'alimentation générale (Cf. M 8) - zone de stockage, réserves | | |
| M 9 | Zones d'accès et de circulation à rez-de-chaussée ou rez-de-terrasse | U ₄ P ₃ E ₂ C ₀ |
| M 10 | Rayons au rez-de-chaussée | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀ |
| M 11 | Escaliers et paliers - Circulation en étage | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀ |
| M 12 | Rayons en étage ou situation analogue (accès par une galerie marchande à l'abri des intempéries) | U ₃ P ₃ E ₁ C ₀ |
| Magasin dit de « grande surface » | | |
| M 13 | Hypermarché (> 1500 m ²), supermarché et magasins analogues | U ₄ P _{4S} E ₃ C ₂ |
| Grandes surfaces spécialisées | | |
| Textile, beauté, santé, culture, sport, loisirs, domestique et électrodomestique : | | |
| M 14 | - avec accès direct depuis l'extérieur | U _{3S} P ₃ E ₂ C ₀ |
| M 15 | - sans accès direct depuis l'extérieur (accès par une galerie marchande à l'abri des intempéries) | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀ |
| M 16 | Animalerie | U ₄ P ₄ E ₃ C ₂ |
| M 17 | Jardinerie | U ₄ P _{4S} E ₃ C ₂ |
| Mail ou galerie marchande d'un centre commercial | | |
| M 18 | Mail ou galerie marchande d'un centre commercial | U ₄ P ₄ E ₂ C ₂ <i>Nota 2</i> |
| II - Bâtiments commerciaux : Restauration | | |
| M 19 | Salle de restauration d'un « grand magasin », hors comptoir de distribution. | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₁ |
| M 20 | Cafeteria d'une « grande surface » (ou d'autoroute), y compris comptoir de distribution de salle de restauration | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |
| III - Hall d'exposition de véhicules légers | | |
| M 21 | Automobiles hors comptoirs de distribution de pièces détachées | U _{3S} P ₃ E ₂ C ₁ |
| M 22 | Motocyclettes | U ₄ P ₄ E ₂ C ₁ |
| M 23 | Comptoirs de distribution de pièces détachées | U ₄ P ₃ E ₂ C ₁ |
| IV - Locaux techniques | | |
| M 24 | Cuisine collective et annexes | U ₄ P _{4S} E ₃ C ₂ |
| M 25 | Local de réchauffage des plats sans zone de lavage | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |
| M 26 | Local de réchauffage des plats avec zone de lavage | U ₄ P ₄ E ₃ C ₂ <i>Nota 2</i> |
| Nota 1 : devient U ₄ P ₄ E ₂ C ₂ si transpalettes manuels | | |
| Nota 2 : lorsque traités en carreaux céramiques, ces locaux nécessitent l'utilisation de carreaux P ₄₊ | | |

Tableau 5 - Hôtellerie - Vacances : locaux de l'industrie hôtelière et des activités analogues

| Repérage | Locaux : désignation et caractéristiques Particularités de classement | Classement |
|--|--|--|
| I - Hôtels, résidences hôtelières, restaurants, etc. | | |
| V 1 | Zone d'accès direct de hall d'entrée (y compris sas d'entrée) | U ₄ P ₃ E ₂ C ₁ |
| V 2 | Hall d'entrée, y compris réception | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀ |
| V 3 | Escaliers, y compris paliers et paliers d'ascenseur | U ₃ P ₂ E ₁ C ₀ |
| V 4 | Circulations | U ₃ P ₂ E ₁ C ₀ |
| V 5 | Salon, salle d'attente, de TV, de réunions | U ₃ P ₂ E ₁ C ₀ |
| V 6 | Grand salon pour réception, conférences ou congrès | U _{3S} P ₂ E ₁ C ₁ Nota 1 |
| V 7 | Bar et salle de restaurant | U _{3S} P ₂ E ₁ C ₁ Nota 1 |
| V 8 | Zone de distribution libre-service de la salle de restaurant, zone de sortie de cuisine | U _{3S} P ₃ E ₂ C ₁ |
| V 9 | Chambre, suite | U _{2S} P ₂ E ₁ C ₀ Nota 2 |
| V 10 | Sanitaires des chambres | U _{2S} P ₂ E ₂ C ₁ |
| V 11 | Sanitaires collectifs (à usage privatif) | U ₃ P ₂ E ₃ C ₂ |
| V 12 | Restauration rapide, cafeteria, self-service y compris comptoir de distribution | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |
| V 13 | Office et annexes pour préparation des petits déjeuners ou réchauffage des plats seulement | U ₄ P ₃ E ₃ C ₂ |
| V 14 | Cuisine collective et annexes | U ₄ P _{4S} E ₃ C ₂ |
| Zones extérieures | | |
| V 15 | Terrasse ou balcon attenant à la chambre | U ₃ P ₃ E ₃ C ₂ |
| V 16 | Terrasse à usage collectif à rez-de-jardin, escaliers | U ₄ P ₃ E ₃ C ₂ |
| II - Centres de vacances | | |
| Parties communes | | |
| V 17 | Hall d'accueil, y compris zone de réception | U ₄ P ₃ E ₂ C ₁ |
| V 18 | Salle commune | U ₄ P ₃ E ₂ C ₁ |
| V 19 | Escaliers, y compris paliers | U _{3S} P ₂ E ₂ C ₀ |
| V 20 | Circulations | U _{3S} P ₂ E ₂ C ₀ |
| V 21 | Sanitaires collectifs et laveries | U ₄ P ₃ E ₃ C ₂ |
| Immeubles | | |
| V 22 | Locaux à usage privatif | Cf. tableau 1 |
| III - Villages - Résidences multipropriétés | | |
| V 23 | Locaux à usage privatif | Cf. tableau 1 |
| IV - Loisirs - Spectacles (théâtre, cinéma) | | |
| Spectacles (théâtre, cinéma) | | |
| V 24 | Zone d'accès sur extérieur, Hall (théâtre, cinéma), y compris la zone des guichets | U ₄ P ₃ E ₂ C ₁ |
| V 25 | Accès aux salles, y compris escaliers et salles | U ₃ P ₂ E ₁ C ₀ |
| V 26 | Foyer | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀ |
| V 27 | Loges | U _{2S} P ₂ E ₁ C ₀ |
| V 28 | Grande salle de spectacle, type « Zénith » y compris la zone d'accès et guichets | U ₄ P ₃ E ₂ C ₁ |
| Discothèque | | |
| V 29 | Salle hors piste de danse | U _{3S} P ₂ E ₁ C ₁ |
| Locaux annexes | | |
| V 30 | Sanitaires accessibles au public | U ₃ P ₂ E ₂ C ₁ |
| Nota 1 : selon l'expérience acquise, un revêtement plastique U ₃ convient | | |
| Nota 2 : selon l'expérience acquise, un revêtement textile U _{2S+} est nécessaire | | |

Tableau 6 - Établissements d'enseignement

| Repérage | Locaux : désignation et caractéristiques Particularités de classement | Classement |
|---|---|---|
| I - Services généraux - Locaux communs. | | |
| S 1 | Hall d'entrée, aire d'accueil et de détente | U ₄ P ₃ E ₂ C ₁ |
| S 2 | Escaliers et paliers | U ₄ P ₃ E ₂ C ₁ |
| S 3 | Circulations, dégagements à rez-de-chaussée | U ₄ P ₃ E ₂ C ₀ |
| S 4 | Circulations, dégagements en étage | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀ <i>Nota 1</i> |
| S 5 | Local ouvert : rassemblement, abri et détente (préau) | U ₄ P ₄ E ₃ C ₂ |
| S 6 | Bureaux, salle de réunion (salle des professeurs) | Cf. tableau 2 |
| S 7 | Infirmierie | U ₃ P ₂ E ₂ C ₂ |
| S 8 | Locaux médicaux : mensuration, déshabillage, etc. | U ₃ P ₂ E ₂ C ₀ |
| II - Petite enfance - Crèches | | |
| S 9 | Salle d'activités | U ₃ P ₃ E ₂ C ₁ |
| S 10 | Dortoir, salle de repos | U ₃ P ₃ E ₁ C ₀ |
| S 11 | Sanitaires - apprentissage propreté | U ₃ P ₂ E ₂ C ₂ |
| III - Ecoles maternelles | | |
| S 12 | Salle de classe, salle de repos et d'exercice ouvrant sur l'extérieur | U ₄ P ₃ E ₂ C ₀ |
| S 13 | Salle de classe n'ouvrant pas sur l'extérieur | U ₃ P ₃ E ₂ C ₀ |
| S 14 | Circulations, dégagements en étage | U ₃ P ₂ E ₂ C ₀ |
| S 15 | Salle de repos et d'exercice n'ouvrant pas sur l'extérieur | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀ <i>Nota 1</i> |
| S 16 | Sanitaires collectifs | U ₃ P ₂ E ₂ C ₂ |
| S 17 | Vestiaires, atelier (« laboratoire ») | U ₃ P ₂ E ₂ C ₂ |
| IV - Ecoles primaires, collèges et lycées, enseignement supérieur | | |
| S 18 | Salle de classe ouvrant sur l'extérieur | U ₄ P ₃ E ₂ C ₀ |
| S 19 | Salle commune polyvalente, salle de jeux, ouvrant sur l'extérieur | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |
| S 20 | Salle de classe n'ouvrant pas sur l'extérieur | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀ <i>Nota 1</i> |
| S 21 | Salle commune polyvalente, salle de jeux, n'ouvrant pas sur l'extérieur | U _{3S} P ₃ E ₂ C ₀ <i>Nota 1</i> |
| S 22 | Salle d'enseignement dirigé, salle d'étude | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀ <i>Nota 1</i> |
| S 23 | Salle de documentation, bibliothèque | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀ |
| S 24 | Salle de musique | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀ |
| S 25 | Salle d'informatique | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀ |
| S 26 | Salle de travaux pratiques d'enseignement général (hors chimie, biologie) | U _{3S} P ₃ E ₂ C ₁ |
| S 27 | Salle de travaux pratiques : chimie, biologie | U _{3S} P ₃ E ₃ C ₃ |
| S 28 | Salle de préparation et laboratoire de chimie | U _{3S} P ₃ E ₃ C ₃ |
| S 29 | Laboratoire de mécanique et activités analogues | U ₄ P ₄ E ₃ C ₂ <i>Nota 2</i> |
| S 30 | Salles d'enseignement spécialisé | Cf. locaux de l'activité enseignée |
| S 31 | Amphithéâtre n'ouvrant pas sur l'extérieur | U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀ <i>Nota 1</i> |
| S 32 | Amphithéâtre ouvrant sur l'extérieur | U ₄ P ₃ E ₂ C ₀ |
| S 33 | Sanitaires n'ouvrant pas sur l'extérieur | U ₃ P ₂ E ₂ C ₂ |
| S 34 | Sanitaires ouvrant sur l'extérieur | U ₄ P ₄ E ₃ C ₂ |
| Nota 1 : selon l'expérience acquise, un revêtement plastique U ₃ convient | | |
| Nota 2 : lorsque traités en carreaux céramiques, ces locaux nécessitent l'utilisation de carreaux P ₄₊ | | |

Tableau 6 - Établissements d'enseignement (suite)

| Repérage | Locaux : désignation et caractéristiques Particularités de classement | Classement |
|--|---|---------------------------------|
| V - Hébergement, y compris les résidences d'étudiants | | |
| S 35 | Circulations, dégagements à rez-de-chaussée | $U_4P_3E_2C_0$ |
| S 36 | Circulations, dégagements en étage | $U_{3S}P_3E_2C_0$ |
| S 37 | Escaliers et paliers | $U_4P_3E_2C_0$ |
| S 38 | Chambre d'internat - chambre d'étudiant | $U_3P_3E_1C_0$ |
| S 39 | Salle de bains privative | $U_{2S}P_2E_2C_1$ |
| S 40 | Sanitaires collectifs, douches comprises | $U_3P_2E_3C_2$ |
| S 41 | Vestiaires, Sanitaires collectifs, douches exclues, | $U_3P_2E_2C_2$ |
| S 42 | Cantine, restaurant universitaire, cafeteria y compris comptoir de distribution | $U_4P_3E_2C_2$ |
| S 43 | Cuisine centrale, locaux annexes | $U_4P_{4S}E_3C_2$ |
| S 44 | Local de réchauffage des plats sans zone de lavage | $U_4P_3E_2C_2$ |
| S 45 | Local de réchauffage des plats avec zone de lavage | $U_4P_4E_3C_2$ <i>Nota 1</i> |
| Nota 1 : lorsque traités en carreaux céramiques, ces locaux nécessitent l'utilisation de carreaux P_{4+} | | |

Tableau 7 - Bâtiments hospitaliers et assimilés

| Repérage | Locaux : désignation et caractéristiques Particularités de classement | Classement |
|---|---|--|
| I - Bâtiments hospitaliers et assimilés. | | |
| H 1 | Circulations (hors urgences) | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |
| II - Hébergement et services d'étage | | |
| Chambres | | |
| H 2 | Chambre de type courant ou de soins intensifs | U ₃ P ₃ E ₂ C ₂ |
| Locaux d'hygiène corporelle | | |
| H 3 | Salle d'eau attenante à la chambre | U ₃ P ₃ E ₃ C ₂ |
| H 4 | Sanitaires collectifs : salle de bains, WC, douches | U ₃ P ₃ E ₃ C ₂ |
| Locaux communs de service | | |
| H 5 | Salle de séjour des malades | U ₃ P ₃ E ₂ C ₁ |
| H 6 | Salle de détente du personnel | U ₃ P ₃ E ₂ C ₁ |
| H 7 | Locaux de service dits « secs » (réserve de linge et de matériel propres) | U ₃ P ₃ E ₂ C ₁ |
| H 8 | Locaux de service dits « humides » (dépôt de linge et de matériel sales) | U ₃ P ₃ E ₃ C ₃ |
| H 9 | Office d'étage | U _{3S} P ₃ E ₂ C ₂ |
| H 10 | Local de ménage | U ₃ P ₃ E ₂ C ₂ |
| H 11 | Office central | U ₄ P ₃ E ₃ C ₂ |
| H 12 | Bureaux personnel soignant | U ₃ P ₃ E ₂ C ₁ |
| H 13 | Vestiaires du personnel, sanitaires | U ₄ P ₃ E ₃ C ₂ |
| Locaux de soins | | |
| H 14 | Poste de soins | U _{3S} P ₃ E ₃ C ₃ |
| H 15 | Nursery | U ₃ P ₃ E ₂ C ₂ |
| III - Activités de soins | | |
| Urgences | | |
| H 16 | Accueil, salle d'attente, circulations | U ₄ P ₄ E ₃ C ₂ <i>Nota 1</i> |
| H 17 | Salle d'examen et de soins | U ₄ P ₃ E ₃ C ₃ |
| Bloc opératoire ou obstétrical | | |
| H 18 | Zone de transfert, poste de surveillance | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |
| H 19 | Salle d'opération | U ₄ P ₃ E ₃ C ₃ |
| H 20 | Zone de lavage des mains | U ₄ P ₃ E ₃ C ₃ |
| H 21 | Zone de lavage des instruments | U ₄ P ₃ E ₃ C ₃ |
| H 22 | Salle de réveil | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |
| H 23 | Salle de séjour néo-natale | U ₃ P ₃ E ₂ C ₂ |
| Salle de réanimation | | |
| H 24 | Poste de surveillance | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |
| H 25 | Box de réanimation | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |
| Hémodialyse | | |
| H 26 | Salle d'hémodialyse | U ₄ P ₃ E ₃ C ₃ |
| Hôpital de jour - Consultation | | |
| H 27 | Salle d'attente et circulations | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |
| H 28 | Salle d'examen et de consultation | U ₃ P ₃ E ₂ C ₂ |
| H 29 | Salle de transfusion | U ₄ P ₃ E ₃ C ₃ |
| Nota 1 : lorsque traités en carreaux céramiques, ces locaux nécessitent l'utilisation de carreaux P ₄₊ | | |

Tableau 7 - Bâtiments hospitaliers et assimilés (suite)

| Repérage | Locaux : désignation et caractéristiques Particularités de classement | Classement |
|--|---|--|
| IV - Plateau médico-technique | | |
| Radiothérapie - médecine nucléaire | | |
| H 30 | Salle de traitement par radiothérapie ou radio-isotopes (salle d'injection) | U ₃ P ₃ E ₃ C ₃ |
| H 31 | Laboratoire de préparation | U ₃ P ₃ E ₃ C ₃ |
| Imagerie médicale | | |
| H 32 | Salle d'examen non interventionnel | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |
| H 33 | Salle d'examen et de consultation | U ₃ P ₃ E ₂ C ₂ |
| H 34 | IRM, scanner | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |
| H 35 | Stockage des produits | U ₃ P ₃ E ₃ C ₃ |
| H 36 | Locaux de développement des images (chambre noire) | U ₃ P ₃ E ₃ C ₃ |
| Stérilisation | | |
| H 37 | Locaux de désinfection | U ₄ P ₃ E ₃ C ₃ |
| H 38 | Zone de lavage, décontamination | U ₄ P ₃ E ₃ C ₃ |
| H 39 | Conditionnement du matériel et dépôt central de matériel propre conditionné | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |
| Laboratoires | | |
| H 40 | Laboratoire standard | U ₄ P ₃ E ₃ C ₃ |
| H 41 | Laboratoire type salle blanche (au sens P2, P3 selon norme) | U ₄ P ₃ E ₃ C ₃ |
| H 42 | Local de centrifugation | U ₃ P ₃ E ₂ C ₂ |
| H 43 | Stockage froid annexe | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |
| Pharmacie | | |
| H 44 | Pharmacie centrale | U ₄ P _{4S} E ₃ C ₂ |
| H 45 | Pharmacie d'unité de soins | U ₃ P ₃ E ₂ C ₂ |
| Réadaptation fonctionnelle | | |
| H 46 | Salles d'ergothérapie | U ₃ P ₃ E ₂ C ₁ |
| H 47 | Salles de kinésithérapie Compte tenu des exigences de souplesse, il convient de prévoir des dispositions adaptées pour le déplacement et le stationnement des matériels de travail | U ₃ P ₃ E ₂ C ₁ |
| H 48 | Salle d'hydrothérapie (baignoires, douches à jets) | U ₄ P ₃ E ₃ C ₂ |
| Service mortuaire | | |
| H 49 | Salle d'autopsie | U ₃ P ₃ E ₃ C ₃ |
| H 50 | Salle de préparation et salle de conservation des corps | U ₃ P ₃ E ₃ C ₂ |
| H 51 | Présentation des corps | U ₃ P ₃ E ₂ C ₁ |
| Administration - Services généraux et logistiques | | |
| H 52 | Locaux administratifs | Cf. tableau 2 |
| H 53 | Restaurant du personnel, cafeteria, y compris comptoir de distribution | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |
| H 54 | Cuisine centrale, locaux annexes | U ₄ P _{4S} E ₃ C ₂ |
| H 55 | Blanchisserie centrale | U ₄ P _{4S} E ₃ C ₂ |
| H 56 | Lingerie, réserve centrale de linge propre | U ₄ P ₃ E ₂ C ₁ |
| H 57 | Magasin central | U ₄ P _{4S} E ₃ C ₂ |
| H 58 | Déchetterie | Sol industriel |
| V - Cabinets spécialisés | | |
| H 59 | Radiologie | Cf. H 30 à H 36 |
| H 60 | Kinésithérapie | Cf. H 47 |
| H 61 | Dentiste | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |

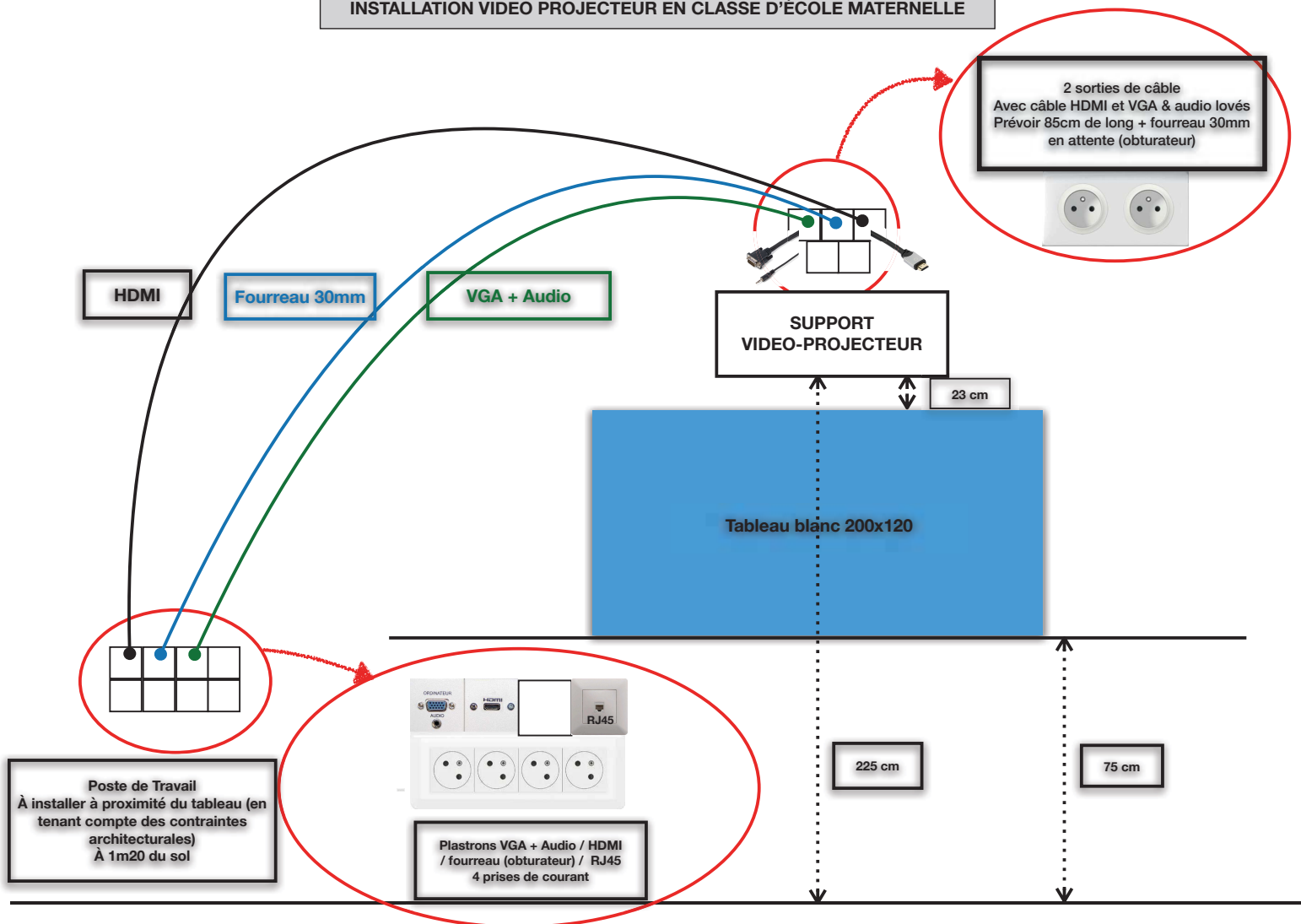
Tableau 8 - Maisons d'accueil pour personnes âgées et établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes

| Repérage | Locaux : désignation et caractéristiques Particularités de classement | Classement |
|--|--|--|
| Hébergement et services d'étage | | |
| Chambres | | |
| R 1 | Chambre | U ₃ P ₃ E ₂ C ₂ |
| Locaux d'hygiène corporelle | | |
| R 2 | Salle d'eau attenante à la chambre | U ₃ P ₃ E ₃ C ₂ |
| R 3 | Sanitaires collectifs, salle de bains, WC, douches | U ₃ P ₃ E ₃ C ₂ |
| Locaux communs | | |
| R 4 | Salle à manger des résidents, salle d'animations | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |
| R 5 | Salle à manger visiteurs | U ₃ P ₃ E ₁ C ₁ |
| R 6 | Salle à manger du personnel | U ₃ P ₃ E ₂ C ₂ |
| R 7 | Vestiaires du personnel, sanitaires | U ₄ P ₃ E ₃ C ₂ |
| R 8 | Salon de coiffure | U _{3S} P ₃ E ₂ C ₃ |
| Locaux de consultations et de soins | | |
| R 9 | Infirmierie | U _{3S} P ₃ E ₃ C ₃ |
| R 10 | Salle de consultation | U ₃ P ₃ E ₂ C ₂ |
| R 11 | Salle de kinésithérapie, ergothérapie et de rééducation fonctionnelle | U ₃ P ₃ E ₂ C ₁ |
| R 12 | Salles de balnéothérapie | U ₄ P ₃ E ₃ C ₂ |
| Locaux de service d'étage | | |
| R 13 | Locaux dits « secs » (réserve de linge et de matériel médical propres) | U ₃ P ₃ E ₂ C ₁ |
| R 14 | Locaux dits « humides » (dépôt de linge et de matériel médical sales) | U ₃ P ₃ E ₃ C ₃ |
| R 15 | Local de ménage | U ₃ P ₃ E ₂ C ₂ |
| R 16 | Office | U _{3S} P ₃ E ₃ C ₂ |
| R 17 | Locaux d'analyses | U ₄ P ₃ E ₃ C ₃ |
| R 18 | Locaux administratifs | Cf. tableau 2 |
| Locaux techniques | | |
| R 19 | Stockage de produits (produits de soins, couches, ...) et de matériel hôtelier | U ₄ P ₃ E ₃ C ₂ |
| R 20 | Lingerie, réserve de linge propre | U ₃ P ₃ E ₂ C ₁ |
| R 21 | Buanderie et dépôt de linge sale | U ₄ P ₃ E ₃ C ₂ |
| R 22 | Cuisine centrale et locaux annexes | U ₄ P _{4S} E ₃ C ₂ |
| R 23 | Locaux poubelles (déchets propres, contaminés et déchets de cuisine) | U ₄ P ₄ E ₃ C ₂ |
| R 24 | Atelier de maintenance | Sol industriel |
| R 25 | Circulations | U ₄ P ₃ E ₂ C ₂ |

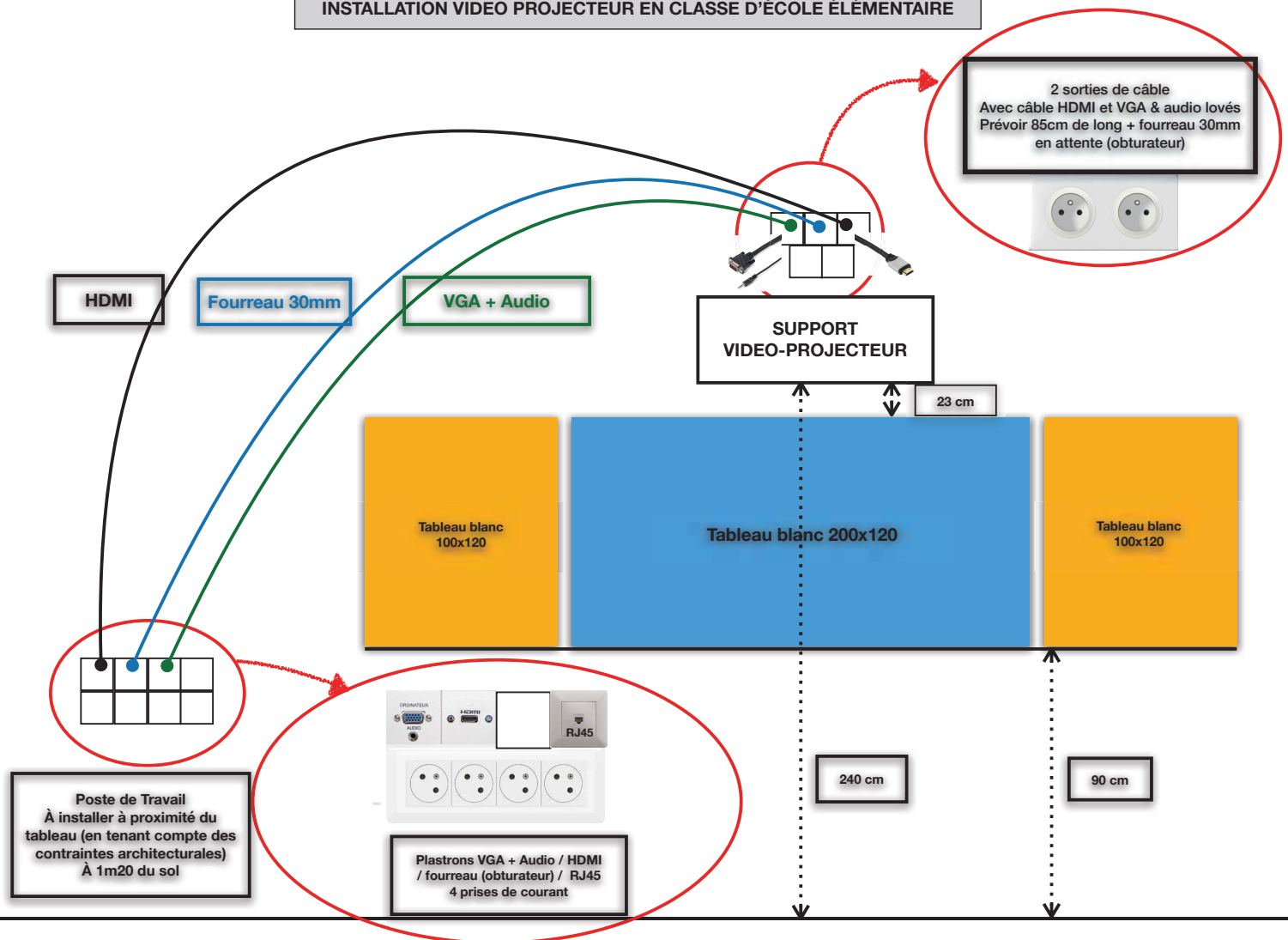


PARIS - MARNE-LA-VALLÉE - GRENOBLE - NANTES - SOPHIA ANTIPOLIS
CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT

INSTALLATION VIDEO PROJECTEUR EN CLASSE D'ÉCOLE MATERNELLE



INSTALLATION VIDEO PROJECTEUR EN CLASSE D'ÉCOLE ÉLÉMENTAIRE





Bien concevoir l'acoustique des locaux accueillant les enfants pour préserver leur santé

■ Préambule

Les agressions par le bruit dans la vie quotidienne des jeunes scolaires sont nombreuses et variées. Elles sont dues soit à des causes externes (implantation des écoles à proximité de sources de bruit importantes tels qu'aéroports, axes routiers, grands carrefours), soit à des causes internes liées à la vie scolaire ou aux conditions matérielles d'accueil des élèves.

En effet, l'aménagement des locaux contribue aussi à accroître l'exposition aux nuisances sonores des élèves et des enseignants. Des salles trop hautes et de longs couloirs où le son se réverbère fortement sont des situations fréquentes. Les matériaux de construction utilisés sont souvent peu en rapport avec les règles de protection phonique, notamment en ce qui concerne les restaurants scolaires.

Ces conditions, qui génèrent un niveau sonore élevé à l'école, peuvent entraîner un retard dans l'acquisition du langage écrit et parlé, ainsi que des conséquences sur le comportement social des élèves. Chez les jeunes scolaires, il a en effet été constaté des manifestations d'agressivité, d'instabilité, d'agitation psychomotrice provoquées par une fatigue excessive due au bruit. Les enseignants connaissent bien ces situations qui perturbent la vie du groupe.

Pour les enfants qui prennent leurs repas à la cantine, et c'est la grande majorité, on peut parler dans certains cas d'une exposition au bruit de type industrielle. Des niveaux sonores analogues à ceux d'une imprimerie ou d'une menuiserie artisanale, c'est-à-dire proches de 90 décibels avec des pointes à 100 dB sont régulièrement mesurés.

Compte tenu des enjeux de santé publique liés aux bruits, la lutte contre le bruit dans les bâtiments accueillant des enfants fait partie des priorités du Plan National d'Action Contre le Bruit.

Dans ce cadre, et à l'issue d'actions engagées depuis 2006 de diagnostics et de réhabilitation d'établissement accueillant des enfants, l'Agence Régionale de Santé de Franche-Comté a élaboré cette plaquette, à partir de l'étude réalisée en 2009 par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), à la demande de l'ARS. Elle se veut être un document d'information à l'attention des maîtres d'ouvrage mais aussi un document technique à l'attention des professionnels du bâtiment (architectes, maîtres d'œuvre...) pour bien concevoir l'acoustique des locaux accueillant les enfants et ainsi préserver leur santé.

■ Sommaire

| | |
|--|----|
| ■ Protéger les bâtiments du bruit aérien par rapport à l'espace extérieur | 4 |
| Implantation des bâtiments | 5 |
| Transmission par les façades | 5 |
| ■ Assurer un isolement aérien convenable entre locaux | 7 |
| Généralités | 8 |
| Exemples de solutions acoustiques permettant de répondre aux objectifs réglementaires d'isolement entre locaux et entre circulations et locaux | 10 |
| Solutions pour réduire les transmissions parasites | 11 |
| Solutions pour réduire les transmissions latérales | 12 |
| ■ Assurer un isolement aux bruits de choc convenable | 13 |
| ■ Diminuer la durée de réverbération | 15 |
| Généralités | 16 |
| Correction acoustique et traitement des locaux | 16 |
| Circulations | 17 |
| Traitement des locaux de volume inférieur à 250 m ³ | 18 |
| Locaux de restauration, halle pluriactivité | 19 |
| ■ Assurer un isolement par rapport aux bruits des équipements | 20 |
| ■ Réglementation | 22 |
| ■ Glossaire | 24 |



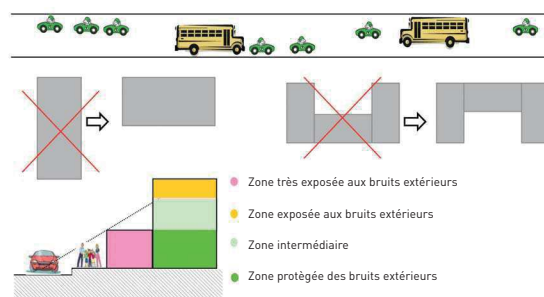
■ Implantation des bâtiments

• Optimiser dès le plan masse l'implantation des bâtiments afin de limiter leur exposition aux bruits aériens extérieurs. Cf. figure 1

• Distribuer les espaces intérieurs selon leur fonctionnalité : éloigner les locaux de repos, d'enseignement, de réunion, de bureau, d'administration de la vue directe des espaces extérieurs bruyants tels que voies de circulation terrestre (véhicules légers et lourds, transports en commun, voies ferrées...), et espaces récréatifs. Placer en vue directe des espaces extérieurs bruyants les circulations internes des bâtiments, les zones d'activité : jeux, salles polyvalentes, ateliers d'enseignement technique bruyants, locaux techniques, espaces de restauration...

• NB : En cas d'implantation à proximité de voies ferrées (train, tram) une étude spécifique sur l'impact vibratoire et aérien de la voie doit être réalisée par un bureau d'étude spécialisé.

Figure 1 : Implantation des bâtiments par rapport aux espaces extérieurs bruyants.

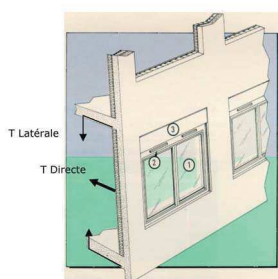


■ Transmission par les façades

• Les chemins de transmission principaux sont la façade, les fenêtres et porte fenêtres ainsi que les coffres de volet roulant et les entrées d'air en façade. Selon le type de composants mis en œuvre, les transmissions latérales peuvent intervenir, c'est le cas en particulier des façades en angle. La figure 2 présente des solutions acoustiques pour respecter l'exigence de la réglementation d'un isolement de façade minimum de 30 dB.

• Les impératifs d'hygiène et de santé imposent un grand renouvellement d'air des locaux accueillant des enfants tels que locaux d'enseignement, salle de repos, locaux d'activité, espace restauration... Dans le cas d'une ventilation simple flux avec ou sans balayage, les débits d'air neuf extérieur importants (15 à 20 m³/h/enfant) conduisent à la multiplication des bouches d'entrée d'air en façade qui sont autant de voies de transmission de bruits extérieurs. D'autres systèmes de ventilation de type double flux par exemple réduisent cet inconvénient. En neuf comme en réhabilitation une étude complète globale énergétique, thermique, hygrométrique, acoustique et économique doit être menée pour évaluer les performances de chaque système.

Figure 2 : Transmission du bruit par les façades.



SOLUTION DE BASE : ISOLEMENT DE FAÇADE DE 30DB

1. Fenêtre ou porte fenêtre ESA4 avec $R_{e} + C_{tr} \geq 30$ dB avec ou sans coffret roulant

2. Entrées d'air :

• Locaux types salle de classe, salle de repos, restauration : entrées d'air insérées impérativement en maçonnerie et non dans les fenêtres $D_{n,w} + C_{tr} \geq 47$ dB.

• Autres locaux de type bureaux ESA4 $D_{n,w} + C_{tr} \geq 36$ dB si au plus une entrée d'air par 10m² au sol ; ESA5 $D_{n,w} + C_{tr} \geq 39$ dB pour plus d'une entrée d'air par 10 m² au sol.

3. Coffre de volet roulant traversant ESA4 $D_{n,w} + C_{tr} \geq 42$ dB si non inclus dans le bloc fenêtre.

Limites :

Local : rapport surface fenêtre / surface au sol $< 0,2$

Mur de façade : masse surfacique $\geq 180\text{kg/m}^2$ ou $R_{e} + C_{tr}$ équivalent ≥ 40 dB recouvert d'un doublage thermo-acoustique ESA4 de type complexe à base de plaques de plâtre et PSEE (polystyrène expansé élastifié) ou laine minérale.

SOLUTION OPTIMISÉE : VIS À VIS DE VOIES BRUYANTES AVEC VENTILATION PAR DOUBLE FLUX

Isolement de façade de 35 dB

1. Fenêtre ou porte fenêtre ESA5 avec $R_{e} + C_{tr} \geq 33$ dB avec ou sans coffre de volet roulant

Isolement de façade de 38 dB

1. Fenêtre ou porte fenêtre ESA6 avec $R_{e} + C_{tr} \geq 36$ dB avec ou sans coffre de volet roulant

 Mise en œuvre des fenêtres et des bouches d'entrée d'air à soigner.



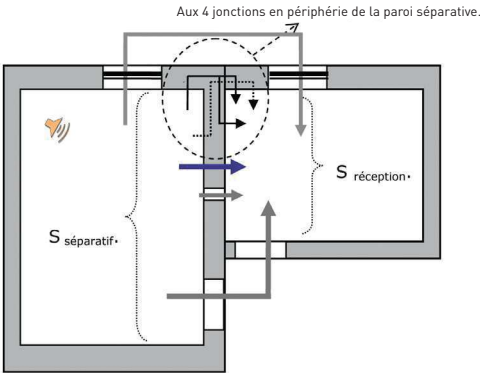
Assurer un isolement
aérien convenable
entre locaux

Généralités

- Éloigner les locaux bruyants (restauration, ateliers bruyants, gymnase...) des autres locaux (repos, enseignement, atelier calme, bureaux), interposer des espaces tampon tels que locaux techniques non bruyants, vestiaires, stockage, coursives et circulations. Éloigner les locaux les plus calmes (repos, musique, administration, bureaux) des locaux plus spécialement destinés à l'enseignement. Pratiquer le regroupement de locaux en zones selon leur sensibilité aux bruits intérieurs et extérieurs plutôt que la mixité.
- Si l'éloignement des locaux très bruyants n'est pas possible, découpler leur structure (verticale et horizontale si possible) de celle des autres locaux.
- Les isollements entre locaux ou entre locaux et circulations dépendent des voies de transmission représentées sur la figure 3, du volume du local de réception, de la surface totale de la paroi séparative et de la surface de la paroi séparative côté local de réception.
$$D_{nT,A} = R + 10 \log(0.32 V_{réception} / S_{réception}) + TL + TP$$

Les transmissions latérales TL et parasites TP ont un effet négatif sur l'isolement acoustique.

Figure 3 : Chemins de transmission entre locaux.



Le tableau 1 présente des pistes d'amélioration des isollements acoustiques selon les paramètres influents. Le tableau 2 récapitule quelques-uns des objectifs réglementaires pour les isollements acoustiques entre locaux scolaires.

Tableau 1 : Actions sur les paramètres influant dans les isollements.

| Réduire les TL | Réduire les TD | Réduire les TP | Augmenter le rapport Vréception/Sréception |
|--|--|--|--|
| Dépend de la nature des parois et du type de jonction. | Indice $Rw+C$ du séparatif plus grand. Parois maçonnées : augmenter la masse, ajouter un doublage acoustique. Parois sèches sur ossature : augmenter la masse des parements, augmenter la distance entre les parements, ou réaliser une double ossature... | Éviter les ouvertures trop proches entre deux locaux différents, problème des portes dans séparatif, réseau de VMC, prises électriques en vis-à-vis... | Limitier la surface du séparatif, augmenter la profondeur du local de réception. |
| Réduire la transmission acoustique en ajoutant sur les parois en réception un doublage acoustique caractérisé par son indice $\Delta(R_{\text{ét}}+C)$. L'indice $\Delta(R_{\text{ét}}+C)$ dépend de la nature de la paroi support (béton plein ou agglomérés...). | | | |

Mise en œuvre : limiter le contact entre paroi, support et doublage.

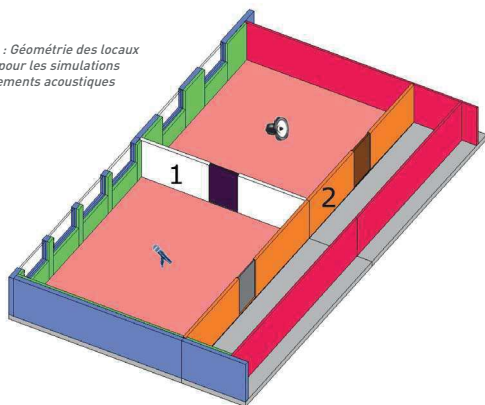
Tableau 2 : Rappel de quelques objectifs réglementaires pour les isolements acoustiques entre locaux de type scolaire.

| Local d'émission ↓ Local de réception | local enseignement, bureau, activité non bruyante | atelier bruyant | circulation intérieure | restauration, halle de sport, salle de musique | salle de repos | salle réunion, atelier peu bruyant, infirmerie |
|---|---|-----------------|------------------------|---|----------------|--|
| local enseignement, bureau, activité non bruyante | 43 dB | 55 dB | 30 dB | 53 dB | 50 dB | 50 dB |
| restauration, halle de sport, salle de musique | 40 dB | 55 dB | 30 dB | 50 dB | 53 dB | 50 dB |
| salle de repos | 50 dB | 55 dB | 35 dB | 55 dB | 43 dB | 50 dB |
| infirmerie | 50 dB | 55 dB | 40 dB | 53 dB | 50 dB | 50 dB |

Exemples de solutions acoustiques permettant de répondre aux objectifs réglementaires d'isolement entre locaux et entre circulations et locaux

Les simulations acoustiques ont été effectuées par le CSTB avec son logiciel ACOUBAT Sound selon la méthode EN 12354 parties 1 à 3 pour des locaux de 5,7x7m² en réception. Les locaux type utilisés pour les simulations sont représentés en figure 4.

Figure 4 : Géométrie des locaux utilisée pour les simulations des isollements acoustiques



- Entre locaux d'enseignement, salle d'exercice en crèche ou maternelle, ou d'activité non bruyante de 40m² au moins ; et entre ces locaux et les espaces de circulation.

| FAÇADE 30 dB | PLANCHER inférieur et supérieur | SÉPARATIF 1 | CLOISON 2 |
|--|---------------------------------------|--|--|
| Cf figure 2 L'isolement de façade doit aussi protéger des bruits issus de la cour et des espaces de détente. | Béton 18 cm | Paroi maçonnée > 150kg/m ² , si porte dans le séparatif (R _w +C) porte ≥ 43 dB Ou paroi légère à base de plaque de plâtre sur double ossature ≥ 120 mm, si porte dans le séparatif (R _w +C) porte ≥ 38 dB | Paroi à isolement latéral fort à base de plaque de plâtre sur ossature ou cloison maçonnée désolidarisée 4 côtés de R _w +C ≥ 34 dB. Avec porte à âme pleine (R _w +C) porte ≥ 29 dB joint à lèvres et seuil métal |

- Entre locaux d'enseignement et salle de repos ; entre espaces de circulation et salle de repos.

| SÉPARATIF 1 | CLOISON 2 |
|---|--|
| Paroi maçonnée > 275 kg/m ² ou paroi légère à base de plaque de plâtre sur double ossature d'épaisseur ≥ 140 mm. S'il y a une porte dans le séparatif, il faut installer une double porte. | Paroi à isolement latéral fort à base de plaque de plâtre sur ossature Rw+C ≥ 34 dB. Avec porte à âme pleine Rw+C ≥ 29 dB joint à lèvres et seuil métal. |

NB : Cas de locaux à un seul niveau ou dernier étage ; si la dalle béton supérieure a une épaisseur comprise entre 10 cm et 18 cm, il faut privilégier la solution avec un séparatif lourd maçonné.

- Les isollements acoustiques entre locaux supérieurs à 50 dB peuvent être obtenus avec des structures lourdes : façades béton de 16 cm + Doublage ESA4, dalle béton de 18 cm, séparatif lourds en béton de 16 cm doublés de chaque côté par un complexe de type plaque de plâtre sur ossature ESA6 Δ(R_w+C) ≥ 9dB, cloison distributive par rapport au couloir en agglomérés de béton de 10 cm.

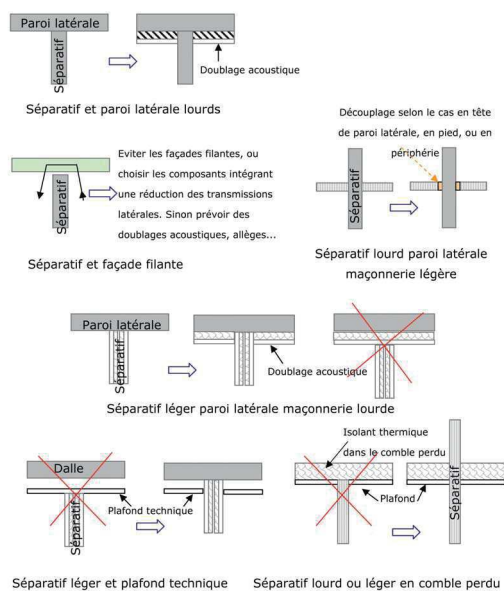
Solutions pour réduire les transmissions parasites

Certaines voies de transmission parasite peuvent être réduites par une étude acoustique préalable qui conduit à optimiser sur le plan acoustique des solutions techniques. C'est notamment le cas des réseaux de VMC : choix des systèmes de ventilation en simple ou double flux et des composants associés afin de réduire l'interphonie entre locaux, et local et circulation intérieure (D_{1,2,3,4,5,6} des bouches).

D'autres voies de transmission parasite sont réduites par une mise en œuvre soignée : par exemple des portes et fenêtres bien jointoyées, des trémies bien isolées, des prises électriques non situées en vis-à-vis sur une même paroi, des enduits bien réalisés sur les parois à base d'agglomérés de béton ou de brique creuse.

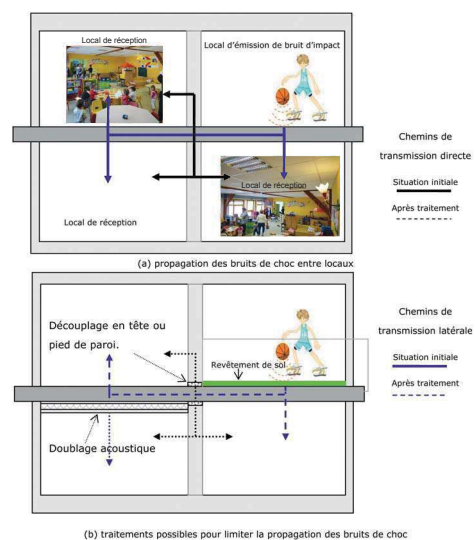
Solutions pour réduire les transmissions latérales

Figure 5 : Schéma de cas types de transmission latérale.



Assurer un isolement aux bruits de choc convenable

Figure 6 : Transmission des bruits de choc : schéma de principe et vues en coupe.



Pour limiter le bruit de choc, il faut en priorité réduire les chocs à la source, par exemple en s'assurant de la qualité des embouts sous les pieds de chaises et autre mobilier susceptible d'être déplacé. Puis il faut réduire l'énergie solidienne transmise par le choc à la structure du bâtiment par l'interposition d'un matériau résilient entre l'impact et la structure, c'est le cas de revêtements de sol ou des dalles flottantes ; ces matériaux sont caractérisés par leur indice ΔL_w .

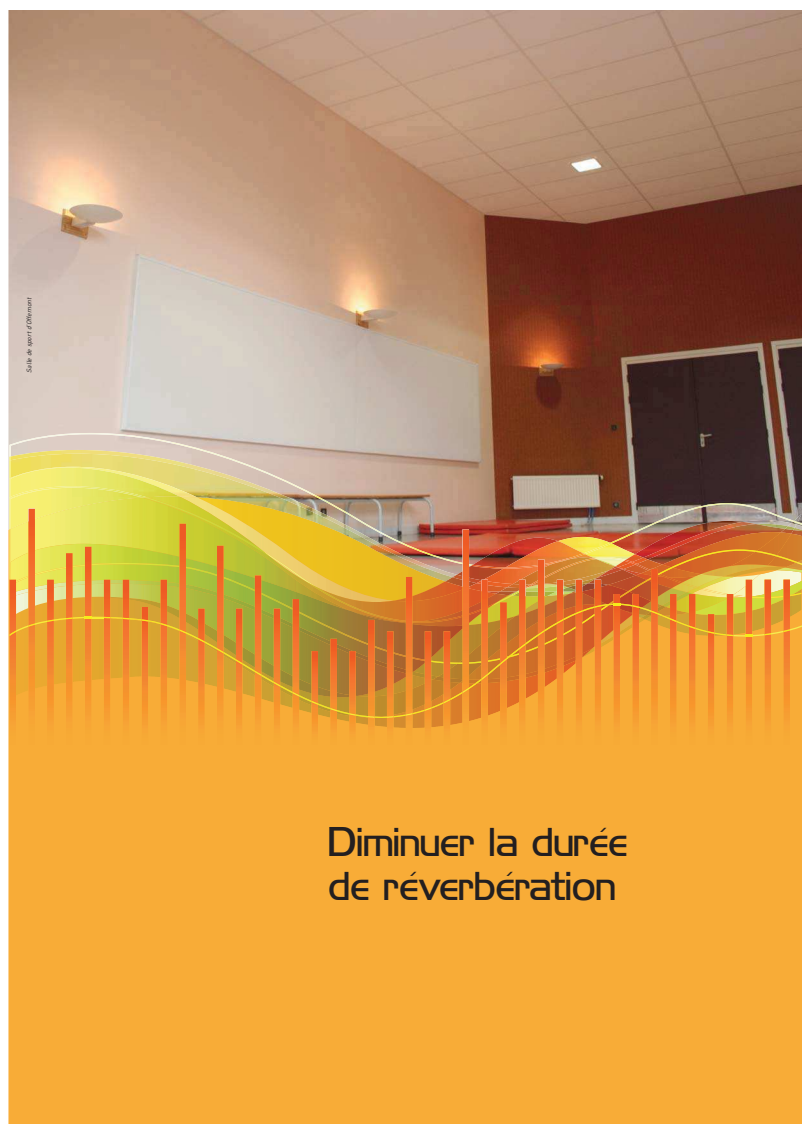


L'indice ΔL_w dépend de la nature de la paroi support (béton, plancher poutrelles hourdis, planchers légers...)

Les autres éléments participant à la transmission des bruits de choc sont la nature des parois des locaux que ce soient les transmissions directes par le séparatif (le plancher) ou les transmissions latérales. Des solutions d'amélioration sont présentées dans le tableau 4.

Dans le cas des locaux recevant des enfants, les valeurs réglementaires des isollements aux bruits de choc sont atteintes avec des revêtements d'indice $\Delta L_w \geq 15$ dB avec des structures comportant des dalles de planchers en béton d'au moins 18 cm et les parois verticales définies p11 suite aux simulations d'isollements aériens pour les différents types de locaux.

En règle générale, il est préférable de désolidariser les dalles et autres éléments structuraux des préaux, des salles sportives ou pluriactivité de ceux des autres locaux d'activité plus calmes, tant pour réduire la propagation de type aérienne que solidienne.



Généralités

Améliorer le confort acoustique des locaux occupés par les enfants, c'est diminuer le niveau sonore perçu ou émis dans les locaux qu'ils occupent, c'est augmenter l'intelligibilité des sons (parole, musique...). La grandeur dimensionnante est alors l'aire d'absorption acoustique équivalente A définie par la relation $A = 0,16 V/T_r$.

Les valeurs des durées de réverbération dans les locaux de type scolaire sont encadrées par la réglementation selon leur destination et leur volume. Il faut noter que tous les locaux sont concernés y compris les circulations : augmenter l'aire d'absorption dans les couloirs, escaliers, espace d'accueil et d'ambulation, c'est réduire le niveau sonore ambiant, ce qui induit une diminution du niveau sonore transmis dans les locaux d'enseignement, d'activité, de repos...

La durée de réverbération d'un local dépend de sa forme et de l'indice d'absorption acoustique α_s de chacune des parois qui le composent ainsi que celui des objets et éléments de mobilier contenus dans le local. A noter que les enfants de maternelle ont une aire d'absorption moyenne de 0,22 m², mais la réglementation tient compte de locaux inoccupés avec leur mobilier. Pour satisfaire à la réglementation et dans un souci de confort, les locaux nus doivent faire l'objet d'une étude pour apporter une correction acoustique via la mise en place de matériaux absorbants convenablement choisis en fonction des surfaces à traiter et de leur indice α_s . La norme NF EN ISO 11 640 définit des classes d'absorption acoustique pour les matériaux.

→ Méthode pour déterminer le type et la surface de matériau absorbant à mettre en place.

- Déterminer pour chaque paroi de surface $S(i)$ l'aire d'absorption $A_i = \alpha_s S_i$; α_s est donné par le fabricant ou par la littérature.
 - Sommer les A_i , ajouter $A_{mobilier}$ pour obtenir $A_{initial}$ total
 - Déterminer A_{final} nécessaire pour obtenir le T_r réglementaire avec $A = 0,16V/T_r$
 - A partir de $A_{corrigé} = A_{final} - A_{initial}$ déterminer α du matériau absorbant en fonction de la surface $S_{traitée}$ disponible pour le traitement acoustique : $\alpha = A_{corrigé} / S_{traitée}$. Exemple $S_{traitée}$ = moitié du plafond + moitié d'un mur. Si plusieurs parois sont traitées avec des α différents $A_{corrigé} totale = \sum A_{corrigé i}$
- NB : ces calculs doivent être effectués dans les bandes d'octave 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz avec les indices correspondants.

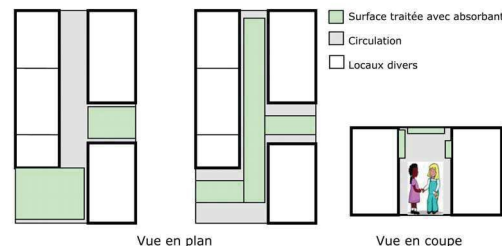
Correction acoustique et traitement des locaux

Pour améliorer l'acoustique des locaux, il faut en priorité traiter les parois en les couvrant de matériaux absorbants. Les matériaux classiques pour couvrir les plafonds sont des panneaux autoportants de fibre (poreux) posés sur ossature métallique avec ou sans laine minérale en sous face ; il existe aussi des panneaux perforés en bois ou plâtre avec laine minérale en sous face qui peuvent également être fixés sur des parois verticales. Des traitements à base de voiles de type moquette murale sont également disponibles. Dans les lieux recevant des enfants, il faut se soucier des dégradations possibles de ce type de matériau, les parties traitées seront si possible hors de portée des enfants. Il faut rappeler que ces matériaux doivent être conformes aux règlements feu, santé et hygiène des établissements concernés.

Circulations

Pour les circulations de volume supérieur à 250 m³, l'objectif réglementaire est de se rapprocher d'une aire d'absorption équivalente $A=1/2$ surface au sol. Pour un meilleur confort, il est préférable de viser $A=2/3$ surface au sol. Les plafonds sont à traiter en priorité mais il est possible de traiter en complément les parois verticales. Des produits spécifiques existent pour équiper les plafonds des préaux et des espaces semi-couverts.

Figure 7 : Exemple de localisation des matériaux absorbants.



Préférer les traitements répartis avec un α de classe C plutôt que localisés avec α plus fort

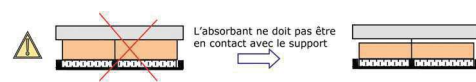
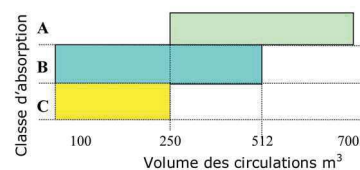


Tableau 3 : Choix des matériaux absorbants pour les circulations.

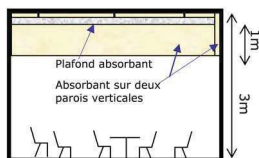


Bien concevoir l'acoustique des locaux accueillant les enfants pour préserver leur santé

Traitement des locaux de volume inférieur à 250 m³

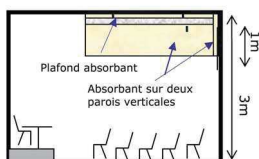
Généralement le traitement se fait sur toute la surface du plafond plus une partie des parois verticales en particulier celles opposées aux fenêtres plus une autre, ce qui réduit les échos et améliore l'intelligibilité.

Figure 8 : Locaux jusqu'à 250m³ 0,4 s ≤ Tr ≤ 0,8 s.



Absorbant sur la totalité du plafond et au moins deux murs sur 1m de retombée α de classe D ($0,4 < \alpha_w \leq 0,5$).
Si seul le plafond est traité α_w de classe D ($\geq 0,5$).

Locaux de type : salle de repos, d'activités, d'exercice et de jeux, salle de musique.



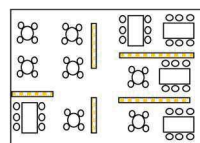
Absorbant sur 50 à 60% de la surface du plafond sur la partie opposée à l'orateur et au moins deux murs sur 1m de retombée α_w de classe C ($\geq 0,7$).

Locaux de type enseignement.

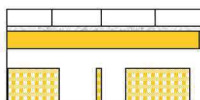
Locaux de restauration, halle pluriactivité

L'objectif réglementaire est $0,4 \text{ s} \leq Tr \leq 0,8 \text{ s}$; par souci de confort il est préférable de viser des durées de réverbération proches de 0,5 s.

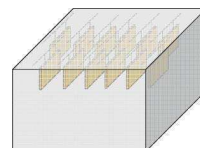
Figure 9 : Locaux de restauration ou de pluriactivité jusqu'à 250 m³.



Vue en plan



Vue en coupe



Cloisons absorbantes pour couper l'espace et limiter les conversations entre tables éloignées réalisées avec des matériaux non dégradables de type bac métallique ajouré avec absorbant intérieur.

Traitement des plafonds et retombées de parois verticales par plaques absorbantes sur ossature métallique ; absorbants répartis de façon homogène dans toute la partie restauration ; α_w de classe C ($\approx 0,6$).

Pour les locaux avec de grande hauteur de plafond ou de grand volume, il est possible d'augmenter les surfaces d'absorption avec des baffles absorbants suspendus. En raison de leur activité, comme en cuisine (bruits, température, humidité...) ou certains ateliers bruyants, cette solution est à privilégier mais nécessite une étude spécifique.

En règle générale, la correction acoustique de locaux de volume supérieur à 250 m³ demande une étude acoustique précise selon leur usage (halles sportives et d'activités diverses, les espaces musicaux et théâtraux...). Pour un bon confort acoustique, d'autres techniques peuvent alors être mises en œuvre en complément de l'absorption acoustique comme les panneaux diffuseurs ou les résonateurs.

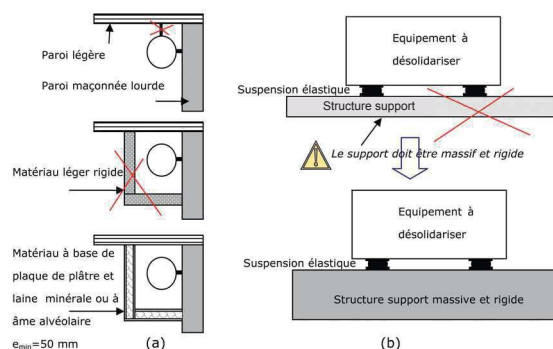


Les bruits des équipements peuvent être d'origine aérienne et solide (transmission des vibrations) comme les ventilateurs, les chaudières ou les sous stations de chauffage...

Pour limiter les bruits d'origine aérienne les machines bruyantes doivent être installées dans des locaux spécifiques bien isolés des locaux classiques recevant les enfants. Si besoin les machines très bruyantes seront encoffrées. Les réseaux de chute d'eau doivent, quand ils traversent des locaux « sensibles », être masqués par une gaine technique (cf. figure 10 (a)).

De plus, les appareils doivent être découplés de la structure sur laquelle ils sont fixés par des dispositifs anti-vibratiles adéquats (cf. figure 10 (b)). C'est le cas notamment du réseau de VMC, qui doit intégrer un découplage vibratoire du caisson moto ventilateur par rapport à la structure du bâtiment ainsi qu'un découplage des gaines en sortie de caisson. De même le moteur d'un écran de projection audio visuel ou un tableau à commande électrique ou mécanique doit être découplé de la structure support, d'autant plus s'il s'agit d'un séparatif entre deux salles d'enseignement ou d'exercice.

Figure 10 : (a) Masquage par gaine acoustique des chutes d'eau.
(b) Découplage solide des équipements.



La réglementation

La réglementation applicable en matière de bruit dans les établissements d'enseignement est la suivante :

L'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement. Cet arrêté fixe les qualités acoustiques que doivent respecter les établissements d'enseignement. Il abroge et remplace l'arrêté du 9 janvier 1995, relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement (« **Abrogé et remplacé par l'arrêté du 25 avril 2003** »).

Quels sont les bâtiments concernés ?

Les écoles maternelles, les écoles élémentaires, les collèges, les lycées, les établissements régionaux d'enseignement adapté, les universités et établissements d'enseignement supérieur.

Quels sont les critères réglementés ?

- L'isolement acoustique entre locaux ou avec l'espace extérieur.
- L'isolement au bruit de choc entre locaux.
- Le niveau sonore des équipements du bâtiment (ventilation, chauffage, etc...).
- La durée de réverbération des locaux.
- La valeur de l'aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants dans les circulations horizontales et les préaux.
- Le traitement acoustique des ateliers bruyants.

L'isolement acoustique entre locaux (établissements autres que les écoles maternelles) :

| LOCAL D'ÉMISSION \ LOCAL DE RÉCEPTION | LOCAL d'enseignement, d'activités pratiques, administration | LOCAL MÉDICAL, infirmerie, atelier peu bruyant, cuisine, local de rassemblement fermé, salle de réunions, sanitaires | CAGE d'escalier | CIRCULATION horizontale, vestiaire fermé | SALLE de musique, salle polyvalente, salle de sports | SALLE de restauration | ATELIER bruyant (au sens de l'article 8 du présent arrêté) |
|---|---|--|-----------------|--|--|-----------------------|--|
| Local d'enseignement, d'activités pratiques, administration, bibliothèque, CDI, salle de musique, salle de réunions, salle des professeurs, atelier peu bruyant | 43 ^[1] | 50 | 43 | 30 | 53 | 53 | 55 |
| Local médical, infirmerie | 43 ^[1] | 50 | 43 | 40 | 53 | 53 | 55 |
| Salle polyvalente | 40 | 50 | 43 | 30 | 50 | 50 | 50 |
| Salle de restauration | 40 | 50 ^[2] | 43 | 30 | 50 | | 55 |

[1] Un isolement de 40 dB est admis en présence d'une ou plusieurs portes de communication.

[2] À l'exception d'une cuisine communiquant avec la salle de restauration.

Pour les écoles maternelles, l'isolement acoustique standardisé pondéré D_{nTA} entre locaux doit être égal ou supérieur aux valeurs (exprimées en décibels) indiquées dans le tableau ci-après :

| LOCAL D'ÉMISSION \ LOCAL DE RÉCEPTION | SALLE de repos | SALLE d'exercice ou local d'enseignement (5) | ADMINISTRATION | LOCAL MÉDICAL, infirmerie | ESPACE D'ACTIVITÉS, salle d'évolution, salle de jeux, local de rassemblement fermé, salle d'accueil, salle de réunions, sanitaires (4), salle de restauration, cuisine, office | CIRCULATION horizontale, vestiaire |
|--|-------------------|--|----------------|---------------------------|--|------------------------------------|
| Salle de repos | 43 ^[1] | 50 ^[2] | 50 | 50 | 55 | 35 ^[3] |
| Local d'enseignement, salle d'exercice | 50 ^[2] | 43 | 43 | 50 | 53 | 30 ^[3] |
| Administration, salle des professeurs | 43 | 43 | 43 | 50 | 53 | 30 |
| Local médical, infirmerie | 50 | 50 | 43 | 43 | 53 | 40 |

[1] Un isolement de 40 dB est admis en cas de porte de communication, de 25 dB si la porte est anti-pince-doigts.

[2] Si la salle de repos n'est pas affectée à la salle d'exercice. En cas de salle de repos affectée à une salle d'exercice, un isolement de 25 dB est admis.

[3] Un isolement de 25 dB est admis en présence de porte anti-pince-doigts.

[4] Dans le cas de sanitaires affectés à un local, il n'est pas exigé d'isolement minimal.

[5] Notamment dans le cas d'un autre établissement d'enseignement voisin d'une école maternelle.

Le temps de réverbération

| LOCAUX MEUBLÉS NON OCCUPÉS | DURÉE DE RÉVÉBERATION MOYENNE (exprimée en secondes) |
|--|--|
| Salle de repos des écoles maternelles ; salle d'exercice des écoles maternelles ; salle de jeux des écoles maternelles | |
| Local d'enseignement : de musique ; d'études ; d'activités pratiques ; salle de restauration et salle polyvalente de volume 250 m^3 | 0,4 Tr 0,8 s |
| Local médical ou social, infirmerie ; sanitaires ; administration ; foyer ; salle de réunion ; bibliothèque ; centre de documentation et d'information | |
| Local d'enseignement, de musique, d'études ou d'activités pratiques d'un volume $> 250 \text{ m}^3$, sauf atelier bruyant ^[1] | 0,6 Tr 1,2 s |
| Salle de restauration d'un volume $> 250 \text{ m}^3$ | Tr 1,2 s |
| Salle polyvalente d'un volume $> 250 \text{ m}^3$ ^[1] | 0,6 Tr 1,2 s et étude particulière obligatoire ^[2] |
| Autres locaux et circulations accessibles aux élèves d'un volume $> 250 \text{ m}^3$ | Tr 1,2 s si $250 \text{ m}^3 < V \leq 512 \text{ m}^3$ Tr 0,15 Tr 1 s si $V > 512 \text{ m}^3$ |
| Salle de sports | Définie dans l'arrêté relatif à la limitation du bruit dans les établissements de loisirs et de sports pris en application de l'article L. 111-11-1 du code de la construction et de l'habitation. |

[1] En cas d'usage de la salle de restauration comme salle polyvalente, les valeurs à prendre en compte sont celles données pour la salle de restauration.

[2] Étude particulière est destinée à définir le traitement acoustique de la salle permettant d'avoir une bonne intelligibilité en tout point de celle-ci.

[3] Cf. article 8.

Bien concevoir l'acoustique des locaux accueillant les enfants pour préserver leur santé

Glossaire

- R [dB] | Indice d'affaiblissement acoustique
- R_w [dB] | Indice d'affaiblissement acoustique pondéré selon la norme NF EN ISO 717-1
- C [dB] | Terme 1 d'adaptation spectrale conformément à la norme NF EN ISO 717-1
- C_{tr} [dB] | Terme 2 d'adaptation spectrale conformément à la norme NF EN ISO 717-1
- ΔR [dB] | Amélioration de l'indice d'affaiblissement acoustique
- ΔL_w [dB] | Réduction pondérée du niveau de bruits de choc par un revêtement de sol conforme à la norme NF EN ISO 717-2 ; plus la valeur ΔL_w est élevée plus le produit est performant.
- $\Delta(R_w+C)$ ou $\Delta(R_w+C_{tr})$ [dB] | Indice d'efficacité acoustique pondérée A conformément à la norme NF EN ISO 140-16 ; plus la valeur $\Delta(R_w+C)$ ou $\Delta(R_w+C_{tr})$ est élevée plus le produit est performant.
- D_{nTA} [dB] | Isolement acoustique standardisé pondéré conformément à la norme NF EN ISO 717-1
- $D_{n,e}$ [dB] | Isolement normalisé de petits éléments de construction
- $D_{n,e,w}$ [dB] | Isolement normalisé de petits éléments de construction pondéré selon la norme NF EN ISO 717-1
- α | Facteur d'absorption acoustique
- α_w | Facteur d'absorption acoustique pondéré selon la norme NF ISO 11654 ($0 < \alpha_w < 1$, plus α_w est grand, plus le matériau est absorbant)
- Tr [s] | Durée de réverbération acoustique
- V [m³] | Volume du local
- S [m²] | Surface de paroi
- A [m²] | Aire d'absorption acoustique équivalente ; plus A est grand, plus le niveau sonore perçu dans le local d'aire d'absorption A est faible.
- **ESA** | Exemple de Solutions Acoustiques pour les bâtiments d'habitation. Classement ESA des produits ou systèmes : échelle de classe de performance croissante ESA1, ESA2, ESA3,...
- **ACOTHERM** | certification thermique et acoustique de menuiseries extérieures. Classement acoustique des produits : échelle de classe de performance croissante AC1, AC2, AC3,...

Contact

ARS de Franche-Comté - Délégation Territoriale du Territoire de Belfort

8, rue Heim - BP 207 - 90004 Belfort Cedex

Tél. : 03 84 58 82 00 - Fax : 03 84 28 71 38 - www.ars.franche-comte.sante.fr

ars-fc-dvsse-se90@dars.sante.fr



Ville de Marseille

Direction Générale Adjointe Architecture et Valorisation des Équipements

Direction Études et Grands Projets de Constructions

Service Maîtrise d'Ouvrage

PLAN ÉCOLE D'AVENIR

Cahier des Charges pour la Simulation Thermique Dynamique



| Version | Date | Etabli par | Contrôlé par | Validé par | Suivi des modifications |
|---------|------------|------------|--------------|------------|-------------------------|
| 0 | 01/07/2021 | PEA | DEXT | DGAAVE | Version Initiale |
| | | | | | |

Tables des matières

| | |
|--|-----------|
| 0 - Préambule | 2 |
| 1 - Hypothèses de simulation..... | 3 |
| 1.1 - Données météorologiques, situation géographique et emplacement | 3 |
| 1.2 - Géométrie, échantillonnage et zonage du bâtiment | 4 |
| 1.3 - Enveloppe et étanchéité à l'air | 5 |
| 1.4 - Fonctionnement du bâtiment | 10 |
| 2 - Résultats, indicateurs et objectifs..... | 19 |
| 2.1 - Présentation des hypothèses de modélisation | 19 |
| 2.2 - Présentation des résultats et indicateurs | 22 |
| 3 - Méthodologie de modélisation | 30 |
| 3.1 - Simulation de variantes d'optimisation..... | 31 |
| 3.2 - Simulation de cas extrêmes..... | 33 |
| 3.3 - Phasage..... | 34 |
| 4 - Sources..... | 36 |
| 5 - Annexes..... | 37 |
| 5.1 - Annexe 1 : Puissance dissipée selon le degré d'activité | 37 |
| 5.2 - Annexe 2 : Résistance thermique vestimentaire..... | 38 |

0 - Préambule

Le présent document est un cahier des charges pour la réalisation de simulations thermiques dynamiques dans le cadre des Programmes Techniques des Ecoles de la ville de Marseille.

La Simulation Thermique Dynamique (STD) ou plus largement la Simulation Energétique Dynamique (SED) est un outil au service de la conception performante des bâtiments. Le prestataire doit définir de manière judicieuse et réaliste les hypothèses de simulation, modéliser le projet sur un logiciel, définir différents scénarios et analyser les résultats obtenus afin de proposer des modifications et optimisations structurelles ou techniques.

Les deux principales approches sont d'optimiser les critères d'ambiance intérieures et d'estimer les consommations énergétiques globales, notamment les besoins de chauffage et de climatisation.

Ce document traite :

- Des hypothèses à prendre en compte pour la réalisation de ces études
- Des résultats, indicateurs et sorties graphiques à fournir
- De la méthodologie de modélisation

Il est important de noter que le choix du logiciel de Simulation Thermique Dynamique n'est pas imposé dans le présent cahier des charges. La plupart des logiciels actuellement disponibles sur le marché permettent de modéliser plus ou moins facilement le contenu de ce cahier des charges ou d'obtenir les résultats demandés. Il revient au prestataire d'être correctement équipé et formé à l'utilisation des outils, ainsi que de posséder les compétences suffisantes pour réaliser ce type d'études.

Il est rappelé aux prestataires que le satellite Restauration est géré par l'opérateur Sodexo dans le cadre de la DSP. Comme décrit au référentiel technique, les CTA, BEC, Radiateurs sont donc indépendant du Groupe Scolaire. Les consommations liées au process ne sont pas pris en compte dans le bilan thermique réglementaire et dans les Simulations Thermiques. Néanmoins les consommations pour le chauffage et production ECS sont prises en compte. Sodexo impose l'utilisation de l'électricité pour ces systèmes. Dans le cadre des études STD, il est demandé au titulaire de :

- Réaliser un calcul réglementaire et une STD en situation « Actuelle » (Chauffage et BEC électrique géré par Sodexo) qui constituera la solution de base.
- Réaliser un calcul réglementaire et une STD en situation « Optimisé » (prise en compte du chauffage et de l'ECS par les installations du groupe scolaire).

Ce cahier des charges s'applique dans le cadre d'un projet neuf ou de réhabilitation de grandes ampleurs.

1 - Hypothèses de simulation

Une étude de simulation thermique dynamique consiste en une modélisation avec un pas de temps réduit (horaire ou plus faible) permettant de rendre compte du comportement thermique dynamique d'un bâtiment, généralement sur une année. L'objectif étant de pouvoir appréhender ses consommations d'énergie et son niveau de confort. La réalisation de ce genre d'études nécessite un grand nombre d'informations ayant trait :

- A l'emplacement géographique du bâtiment (situation et orientation) ainsi que dans son environnement immédiat,
- A sa géométrie,
- A son enveloppe et à son niveau d'étanchéité à l'air,
- A l'usage et l'occupation réelle ou prévisionnelle des locaux.

Cette partie du présent cahier des charges a pour but de lister et définir les hypothèses à prendre en compte pour l'ensemble de ces éléments lors de la réalisation de simulations thermiques dynamiques.

Cette étape est donc essentielle car elle est garante de la pertinence des résultats des études.

Les fiches espaces jointes au programme seront utilisées pour consolider les hypothèses de modélisation et notamment en ce qui concerne l'occupation, les gains internes, les niveaux de confort (thermique, visuel et qualité de l'air) ainsi que les plannings d'utilisation/d'occupation des locaux. Dans le cas où des hypothèses seraient manquantes ou jugées non réalistes, le prestataire fournira les éléments complémentaires nécessaires à son étude et les soumettra à validation.

1.1 - Données météorologiques, situation géographique et emplacement

Le choix des données météorologiques pour la réalisation de simulation thermique dynamique peut impacter considérablement les résultats.

Le prestataire devra réaliser pour chaque variante :

Une Simulation Thermique Dynamique sur base d'un fichier météorologique horaire décadaire (données moyennes sur 10 dernières années). Ce fichier devra correspondre à l'emplacement exact du bâtiment.

Une Simulation Thermique Dynamique sur base d'un fichier météorologique caniculaire, l'année 2003 faisant référence. L'objectif est de pouvoir évaluer le comportement moyen du bâtiment et notamment sa réaction en termes de confort hors de la période de chauffage et/ou de besoins de climatisation face à un épisode caniculaire ou au réchauffement climatique.

L'étude devra nécessairement intégrer la topographie du site d'implantation du bâtiment afin de corriger les données d'ensoleillement selon les masques lointains présents.

Les fichiers météorologiques utilisés devront nécessairement correspondre à l'emplacement exact du bâtiment. Il devra donc être généré par un logiciel spécialisé (Meteonorm par exemple) ou devra faire l'objet d'une acquisition auprès d'un organisme reconnu (Meteofrance par exemple). Si le bâtiment faisant l'objet de l'étude se trouve dans un environnement avec des masques proches (bâtiments adjacents, végétation, ...) et/ou lointains (topographie), ces derniers devront nécessairement être évalués par un relevé de masques sur place afin de pouvoir corriger les données d'ensoleillement par façade. Le prestataire devra fournir un visuel 3D tenant compte de ces masques.

1.2 - Géométrie, échantillonnage et zonage du bâtiment

Le bâtiment sera modélisé en dimensions intérieures, selon les plans fournis par l'architecte aux différentes phases de conception du projet.

Le zonage thermique du bâtiment consiste en un découpage en zones thermiquement homogènes du bâtiment. Il permet de définir les mêmes hypothèses d'occupation, d'utilisation et de fonctionnement communs à différents locaux du bâtiment. Les résultats sont alors disponibles pour ces regroupements de locaux, ou par zone thermique.

La précision du modèle de STD dépend du zonage thermique réalisé.

Suivant l'état d'avancement du projet, il sera attendu différents niveaux de détails de la part des prestataires :

En phase Esquisse et APS, la simulation thermique dynamique sera réalisée de manière à dégager les grandes tendances de performance de l'enveloppe et d'identifier les risques d'inconfort. Une simulation thermique dynamique sera réalisée en échantillonnant le bâtiment en zones thermiques regroupant des locaux de même nature, thermiquement homogènes, adjacents et ayant la même orientation. L'analyse pourra porter sur un échantillon représentatif de zones thermiques. Des regroupements de locaux seront acceptés mais il faudra cependant être vigilant à l'échantillonnage réalisé et aux justifications fournies.

Dès la phase APD, il sera attendu un modèle complet du bâtiment pour lequel le découpage en zones thermiques correspondra à autant de zones thermiques que de locaux distincts ; ceci afin de pouvoir disposer d'une meilleure précision de calcul et de sorties logicielles pour un maximum de locaux présent dans le bâtiment (puissance de chauffage et/ou de climatisation, évolutions de température, indicateurs de confort, ...). Une analyse globale des résultats sera attendue et le prestataire sélectionnera les zones qu'il jugera les plus représentatives (zones particulièrement sensibles, à occupation majoritaire, ...) pour une analyse par zone. Les locaux non-sensibles (sanitaires, réserves, etc.) peuvent être regroupés en une seule et même zone s'ils sont adjacents.

1.3 - Enveloppe et étanchéité à l'air

Le prestataire devra utiliser les matériaux disponibles dans les bibliothèques de la réglementation thermique en vigueur et/ou des matériaux faisant l'objet d'avis techniques certifiés ACERMI, CSTB ou autres. Les règles Th-K pourront aider le prestataire à déterminer les coefficients de transmissions thermiques de certains cas particuliers. Les parois à ossature devront bien évidemment tenir compte des ponts thermiques intégrés.

La très grande majorité des matériaux ont une certification ou un calcul de conductivité thermique par un laboratoire de référence (accrédité Cofrac par exemple). Dans le cas d'un matériau qui n'a aucune justification précédemment citée, un justificatif des hypothèses techniques prises en considération devra être fourni.

Il est demandé de fournir un catalogue détaillé des parois opaques mis en œuvre dans le projet et qui pourra prendre la forme suivante :

Tableau 1: Catalogue de parois opaques

| Nom de la paroi : | | | | | | |
|---|----------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Présentation d'une coupe/illustration/photos de la paroi en question | | | | | | |
| Composition de la paroi de l'intérieur vers l'extérieur | | | | | | |
| Matériau | Epaisseur (m) | Conductivité thermique (W/m.K) | Densité (kg/m3) | Capacité calorifique (J/kg.K) | Source de l'information | Résistance thermique (m².K/W) |
| Matériau 1 | | | | | | |
| Matériau 2 | | | | | | |
| ... | | | | | | |
| Résistance thermique globale (m².K/W) | | | | | | |
| Description du Pont thermique intégré | Ψ (W/m.K) | Entraxe (m) | X (W/K) | Nombre/m² | ΔU (W/m².K) | |
| | | | | | | |
| Coefficient de transmission surfacique global (incluant les ponts thermiques intégrés, les effets de vide sanitaire ou de sol) (W/m².K) | | | | | | |

1.3.1 - Ponts thermiques

La modélisation s'effectuera en dimensions intérieures ; le prestataire devra utiliser les bibliothèques de ponts thermiques disponibles dans les bibliothèques de la réglementation thermique en vigueur. Pour des liaisons spécifiques ou des techniques innovantes, le prestataire devra fournir une justification sur base d'un calcul détaillé (logiciels spécialisés, tels que Conducteo, Therm, Ulysse...) ou d'une fiche technique certifiée de constructeurs (pour les rupteurs de ponts thermiques par exemple). Un catalogue illustré des ponts thermiques précisant les valeurs des coefficients de transmission linéique est attendu.

Ce catalogue pourra prendre la forme suivante :

Tableau 2: Catalogue de ponts thermiques

| Nom de la singularité | Commentaires sur le type de singularité | Schéma de la singularité | Coefficient de transmission thermique linéique ψ (W/m.K) | Source de la valeur |
|-----------------------|---|--------------------------|---|---------------------|
| Singularité 1 | | | | |
| Singularité 2 | | | | |
| ... | | | | |

1.3.2 - Parois vitrées

Les parois vitrées constituent un élément sensible de la thermique du bâtiment car ils participent grandement aux déperditions de chaleur tout en contribuant fortement aux apports solaires et donc éventuellement à la surchauffe et à l'inconfort d'été. Dans le cadre de conception de bâtiments très performants, ces parois vitrées sont de véritables équipements techniques et doivent être traitées comme tels lors des études.

Le prestataire devra donc justifier de la performance de chaque paroi vitrée dont la géométrie et/ou la performance globale est différente. Selon l'avancement du projet/chantier, les modélisations devront tenir compte du niveau de précision connu.

Il est attendu un catalogue détaillant pour chaque paroi vitrée :

Ses caractéristiques géométriques illustrées par le coefficient de clair de vitrage

Ses caractéristiques déperditives illustrées par les coefficients U_f , U_g et U_w (exprimés en W/m².K)

Ses caractéristiques thermiques illustrées par les coefficients g (facteur solaire du vitrage) et S_w (facteur solaire global)

Ses caractéristiques lumineuses illustrées par les coefficients TL (transmission lumineuse du vitrage) et TL_w (transmission lumineuse globale)

Ce catalogue pourra prendre pour chaque menuiserie la forme suivante :

Tableau 3: Catalogue de menuiseries

| Nom de la menuiserie : | |
|---|--|
| Type de menuiseries (précisez le type de vitrage, de cadres et d'intercalaire) | |
| Présentation d'une coupe/illustration/photos de la menuiserie en question incluant les dimensions | |
| Coefficient Ug (W/m ² .K) | |
| Facteur solaire, Sg | |
| Transmission lumineuse globale, TLg | |
| Coefficient Uf (W/m ² .K) | |
| Coefficient Uw global (W/m ² .K) | |
| Facteur solaire global, Sw | |
| Transmission lumineuse globale, TLw | |

En phase esquisse et jusqu'à l'APD, des valeurs globales pourront être utilisées pour l'ensemble des menuiseries, c'est-à-dire que les coefficients Uw, Sw et TLw pourront être les mêmes pour l'ensemble des menuiseries constitués des mêmes matériaux et ce malgré leur différence de dimensions géométriques. Dès la phase PRO, les calculs devront tenir compte des différences de performance selon la géométrie de chaque menuiserie.

1.3.3 - Volets et protections solaires

Volets et protections solaires ont des objectifs distincts mais constituent souvent un élément architectural incontournable pour lutter contre les déperditions de chaleur nocturne et les apports solaires. Cependant leur efficacité est grandement dépendante de l'usage et de la régulation qu'il en est fait.

Ce paragraphe vise à cadrer l'utilisation des volets et protections solaires.

■ Volets/protections nocturnes :

Les valeurs de résistance thermique additionnelle, ΔR [$\text{m}^2.\text{K}/\text{W}$], devront être précisées ainsi que les plannings d'utilisation. Elles seront justifiées sur présentation d'une fiche technique ou d'un avis technique. Aucune simulation ne sera acceptée sans justification de la part du prestataire.

Dans le cas où les systèmes du projet n'ont pas encore été choisis, les valeurs renseignées sont à justifier avec des fiches techniques de produits réalistes pouvant être mis en place sur le projet. L'étude sera à modifier en fonction de ce qui a réellement été mis en place.

■ Protections solaires :

Les protections solaires fixes (casquettes, brise soleil, ...) pourront être modélisées directement sur les modèles 3D. Des visuels seront fournis à certains moments caractéristiques de l'année pour permettre la visualisation des ombres portées. Les valeurs de facteur d'ombrage (moyennes mensuelles, ou horaires par exemple) de ces protections solaires sont exigées.

Les protections solaires mobiles (stores à lamelles, BSO, auvents ...) ne sont pas souhaitées par la ville de Marseille.

Pour les protections solaires, une évaluation croisée sur la consommation en éclairage artificiel est demandée ainsi que sur l'autonomie en éclairage naturel.

Dans le cas où les systèmes du projet n'ont pas encore été choisis, les valeurs renseignées sont à justifier avec des fiches techniques de produits réalistes pouvant être mis en place sur le projet. L'étude sera à modifier en fonction de ce qui a réellement été mis en place.

1.3.4 - Etanchéité à l'air

La simulation thermique dynamique devra nécessairement tenir compte des déperditions par infiltrations.

A ce titre, le coefficient de perméabilité à l'air sous 50 Pa, n_{50} exprimé en [vol/h], doit correspondre aux exigences du programme. Il pourra être converti en Q_4 à l'aide de la formule suivante :

$$Q_4 = \left(\frac{4}{50}\right)^{2/3} \cdot \frac{V}{A_{T_{Bat}}} \cdot n_{50} \equiv [m^3/(h.m^2)]$$

Avec V , volume du bâtiment [m^3] et $A_{T_{Bat}}$, surface déperditive hors plancher bas [m^2]

Le niveau de performance visé sera pris en compte jusqu'aux tests d'étanchéité à l'air. A ce moment-là, la valeur mesurée lors du test sera considérée et les modélisations corrigées.

La valeur de perméabilité à l'air (sous 50 Pa) couplée aux données météorologiques, de vent notamment, doit permettre l'évaluation des débits d'infiltration en conditions réelles. Cette évaluation peut être réalisée par le logiciel de simulation thermique s'il dispose des modules de calcul aérodynamique suffisant. C'est cette méthode qui doit être privilégiée.

De manière dégradée, un calcul simplifié selon la norme EN12830 pourra être considéré. Un débit d'infiltration moyen constant est alors modélisé. Ce calcul est à utiliser en dernier recours car il n'est que peu représentatif de la réalité. Le débit de renouvellement d'air par infiltration se calcule alors comme suit :

$$Q_{inf} = n_{50} \cdot e \cdot \varepsilon \equiv [vol/h]$$

Avec les coefficients e et ε donnés dans les tableaux suivants (extraits de la norme EN12830) :

| Classe d'exposition | e | | |
|--|---|---|--|
| | Espace chauffé sans ouvertures exposées | Espace chauffé avec une ouverture exposée | Espace chauffé avec plus d'une ouverture exposée |
| Site non abrité (bâtiments en zone ventée, bâtiments de grande hauteur en centre ville) | 0 | 0,03 | 0,05 |
| Site modérément abrité (bâtiments en campagne protégés par des arbres ou par d'autres bâtiments, banlieues) | 0 | 0,02 | 0,03 |
| Site très abrité (bâtiments de taille moyenne en centre ville, bâtiments en forêt) | 0 | 0,01 | 0,02 |

| Hauteur de l'espace chauffé au-dessus du sol (du centre du local au niveau du sol) | ε |
|---|---------------|
| 0 — 10 m | 1,0 |
| > 10 — 30 m | 1,2 |
| > 30 m | 1,5 |

Figure 1: Facteur d'exposition au vent et de correction de hauteur pour le calcul du débit d'infiltrations

1.4 - Fonctionnement du bâtiment

En ce qui concerne les hypothèses de fonctionnement ainsi que les niveaux de confort qui doivent être pris en compte dans les cadres des simulations, les prestataires doivent utiliser les fiches espaces fournies.

1.4.1 - Précisions sur l'occupation

Les scénarios d'usage et d'occupation sont des données d'entrée qui influencent grandement les résultats de la simulation thermique dynamique. Une prise en compte qui se rapproche le plus de la réalité est le meilleur moyen d'obtenir des résultats en termes de performance énergétique et de confort fiables.

De fait, des scénarios d'occupation basés sur les données des fiches espaces devront être créés pour les simulations. Une occupation nulle sera considérée dans les locaux à occupation ponctuelle telle que les sanitaires, circulations, escaliers, réserves, locaux d'entretien, de rangement et de stockage.

Les puissances dissipées par les occupants sont données dans le tableau ci-dessous. Pour les enfants, en l'absence de données plus précises, il sera considéré 75% des données pour un homme adulte (tableau ci-dessous).

Tableau 4 : Puissances dissipées par type d'activité pour un homme adulte

| Degré d'activité | Métabolisme énergétique (met) | Chaleur totale (W) | Chaleur sensible (W) | Chaleur latente (W) | Apport en eau (g/h) | Espaces concernés |
|------------------------|-------------------------------|--------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---|
| Repos couché | 0.8 | 80 | 55 | 25 | 37 | <ul style="list-style-type: none"> Enfant en salle de repos |
| Assis, travail léger | 1.2 | 125 | 75 | 50 | 53.5 | <ul style="list-style-type: none"> Enfant en salle de classe et salle de propreté Adultes en bureau, salle des maîtres, tisanerie, salle de propreté Tout public en salles de restauration, bibliothèque, centre de documentation, salle polyvalente |
| Activité légère debout | 1.6 | 160 | 90 | 70 | 99 | <ul style="list-style-type: none"> Enfant en salle de motricité Adulte en salle de classe, personnel de cuisine, atelier Tout public en zone self élémentaire |

Il est donné en annexe du présent cahier des charges la source plus détaillée des informations présentes dans ce tableau, qui en est une interprétation dans le contexte du Plan Ecole Avenir.

1.4.2 - Précisions sur les consignes de températures de consignes et le confort thermique

Il est indiqué dans les fiches espaces les températures de consignes de chauffage et de refroidissement correspondantes.

Il n'est pas précisé pour le chauffage de réduit de températures (durant les heures d'inoccupation). Ce réduit de chauffage pourra être défini et modélisé par le prestataire. Le choix du différentiel de température devra faire l'objet d'une optimisation en comparant l'impact sur la puissance maximale appelée et le gain sur le besoin énergétique. Ce différentiel pourra varier selon la durée de l'inoccupation.

Pour le chauffage, une plage de température de consignes est considérée ($21^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ dans les espaces à occupation prolongée). Le prestataire réalisera les simulations de manière à couvrir toute la plage et comparera les résultats.

Pour les espaces à occupation ponctuelle, le prestataire définira une consigne de chauffage en bonne intelligence. Si ces espaces ne sont pas chauffés, le prestataire devra cependant vérifier les évolutions de températures dans ces locaux. Il est préconisé une température de 18°C dans les circulations.

Pour le refroidissement, si celui-ci est prévue, la température de consigne pourra varier en fonction de la vitesse d'air générée par un dispositif particulier et selon le graphique suivant :

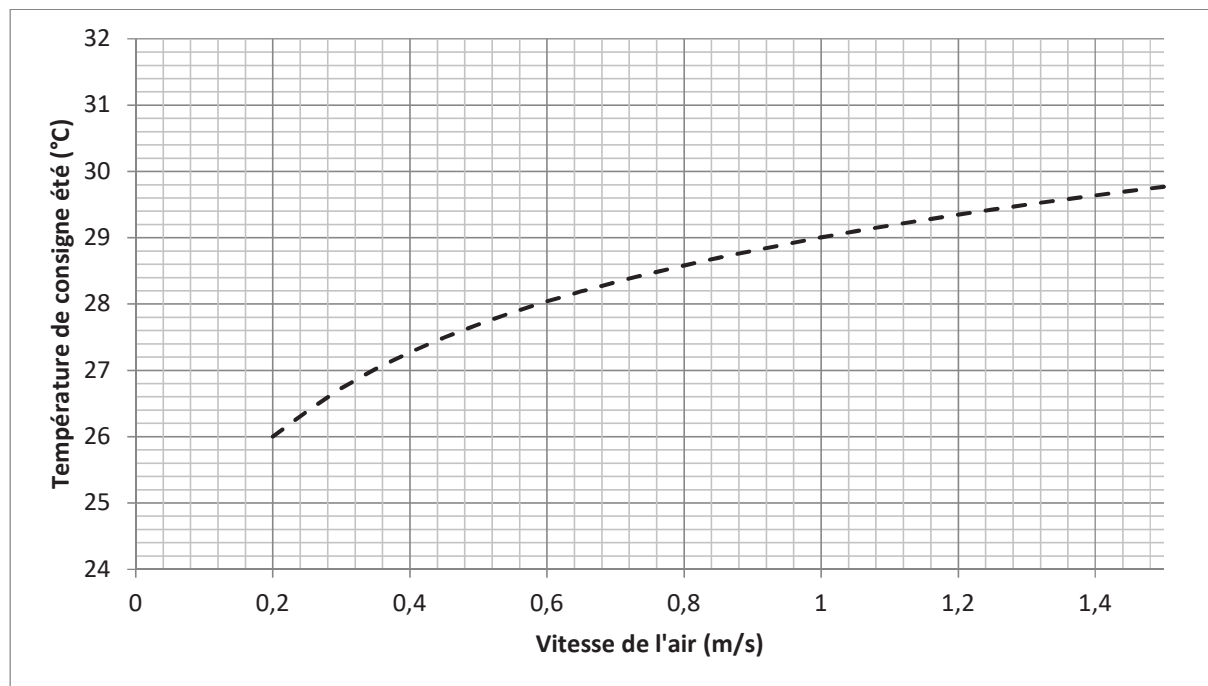


Figure 2: Evolution de la température de consigne été en fonction du mouvement d'air selon la norme EN15251

Pour le confort thermique d'été, il est demandé d'évaluer un pourcentage d'heures d'occupation dans une zone de confort :

- Pourcentage d'heures d'occupation où la température intérieure opérative est inférieure à 28°C
- Pourcentage d'heures d'occupation dans les zones de confort adaptatif de la norme EN15251
- Pourcentage d'heures d'occupation dans les zones de Givoni

Pour le confort thermique d'hiver, il est d

- Pourcentage de temps d'occupation où T_{op} est en dehors de la plage $21^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}$ et jamais inférieure à 19°C en période hivernale

L'évaluation des deux premiers indicateurs nécessitent la connaissance de la température opérative dont le calcul dépend des données d'entrée suivante et qu'il faut prendre en considération :

- Résistance thermique vestimentaire des occupants, exprimée en clo
- Métabolisme d'activité des occupants, exprimé en met
- Vitesse de l'air dans le bâtiment, exprimé en m/s

La norme ISO7730 fournit les résistances thermiques vestimentaires ainsi que les métabolismes d'activité qu'il conviendra d'appliquer. Le **Tableau 4** précédent reprend les valeurs de métabolisme pour les différents espaces.

Il sera considéré les données de tenue vestimentaire suivantes, suivant la saison :

- Hiver : 1 clo \pm 0.2 clo
- Eté : 0.5 clo \pm 0.2 clo
- Mi-saison : 0.7 clo \pm 0.2 clo

Il est donné en annexe du présent cahier des charges la source plus détaillée des résistances thermiques vestimentaires de la norme.

En ce qui concerne les vitesses de l'air dans les bâtiments, il est important de noter que sans équipements spécifiques et/ou dysfonctionnements, les vitesses de l'air dans les bâtiments sont généralement faibles, de l'ordre de 0,1m/s. Toutefois, lors d'ouvertures de fenêtres, en présence de courants d'air, ou lors d'un brassage de l'air important (ventilateur, soufflage d'air, ...) les vitesses d'air peuvent atteindre jusqu'à 1m/s. Des vitesses supérieures à 1 m/s ne pourront pas être considérées.

L'augmentation des vitesses d'air en conditions chaudes est un des moyens les plus efficaces pour améliorer la sensation de confort. Sa prise en compte dans les études est indispensable. Les logiciels de modélisation ne permettant pas de disposer de valeurs fiables de vitesses d'air, la méthodologie consistera à réaliser des simulations sans vitesses d'air et de placer les points sur des diagrammes de confort, de manière à évaluer quelle vitesse d'air imposer pour rester dans les zones de confort et quel dispositif choisir pour l'atteindre.

Deux zones de confort sont envisageables. Il s'agit de la méthode de confort adaptatif selon la norme EN15251 et la méthode dite de Givoni.

Les zones de confort adaptatifs de la norme EN15251 sont donnés ci-après pour le cas d'une école.

Les équations des courbes en l'absence de mouvements d'air sont les suivantes :

$$\theta_{1\max} = 0.33\theta_{rm} + 18.8 + 3 ; 25^{\circ}\text{C si } \theta_{rm} < 10^{\circ}\text{C}$$

$$\theta_{1\min} = 0.33\theta_{rm} + 18.8 - 3 ; 21^{\circ}\text{C si } \theta_{rm} < 15^{\circ}\text{C}$$

Avec $\theta_{1\max}$ et $\theta_{1\min}$ exprimant la température opérative du local et θ_{rm} étant la température journalière moyenne glissante, égale à $\theta_{rm} = (1-0.8) * \theta_{\text{ext}-1} + 0.8 * \theta_{rm-1}$; $\theta_{\text{ext}-1}$ étant la température moyenne journalière extérieure de la veille et θ_{rm-1} la température moyenne glissante extérieure de la veille (égale à la température extérieure moyenne pour le 1^{er} jour de calcul)

Au-delà d'une température moyenne glissante de 30°C, les bases de données n'existent pas. On pourra cependant envisager de prolonger les courbes.

La présence de mouvements d'air permet de rehausser les niveaux de températures intérieures :

- + 1.7 °C pour une vitesse de 0.5 m/s
- + 3°C pour une vitesse de 1 m/s
- + 3.8°C pour une vitesse de 1.5 m/s

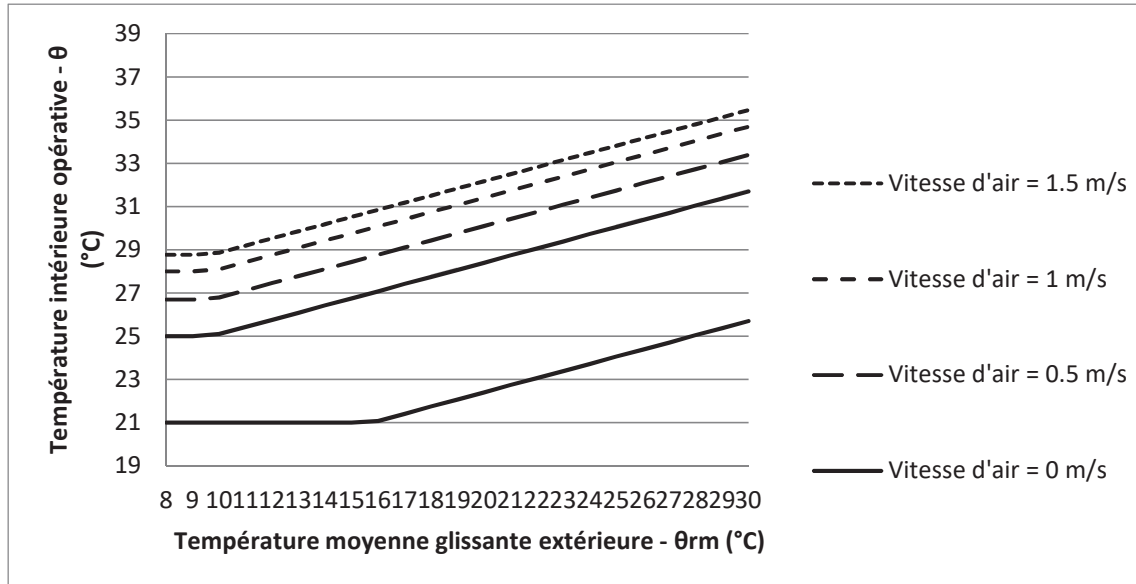


Figure 3: zone de confort adaptatif selon la norme EN15251

Le diagramme de Givoni est donné ci-dessous :

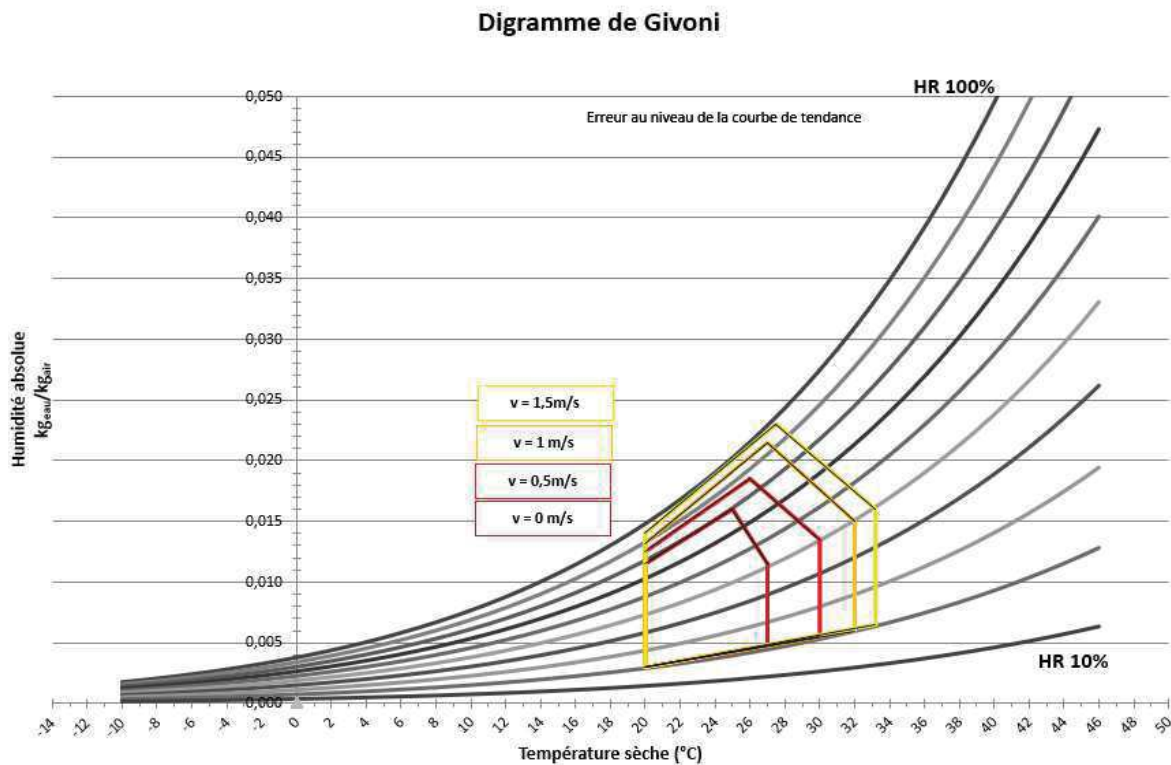


Figure 4: zones de Givoni

1.4.3 - Précisions sur la ventilation hygiénique

Les débits de ventilation hygiéniques présents dans les fiches espaces seront considérés à minima durant les heures d'occupation.

A moins qu'une détection de CO₂ soit prévue, il sera considéré que les débits de ventilation restent actifs durant la pause méridienne. Dans le cas où une régulation par détection de CO₂ est prévue, le débit de ventilation hygiénique, dans sa composante anthropique, pourra être corrélée au scénario d'occupation.

En dehors des périodes d'occupation, il n'est pas prévu de débits de ventilation. Pour des raisons purement de qualité de l'air intérieur, la ventilation mécanique pourra être coupée. Le système sera cependant démarré et arrêté 1h avant et après ces horaires d'occupation, ou bien un renouvellement d'un volume par heure avant les périodes d'occupation seront pris en compte.

La présence d'un récupérateur de chaleur peut et doit être modélisée en tenant compte d'un rendement d'échange en conditions réelles, et non d'un rendement dont la valeur est celle spécifiée par le constructeur, en condition d'essai (qui serait beaucoup trop optimiste). Les différences d'environ 10% constatées induisent des consommations énergétiques différentes. Il est donc usuellement conseillé de tenir compte soit d'un certificat du Passiv Haus Institut lorsqu'il existe, soit retirer forfaitairement 12% au rendement annoncé par le fabricant, s'il ne fait pas l'objet d'une certification Passiv Haus.

Les conditions de bypass du récupérateur de chaleur devront être fournies par le prestataire et être cohérentes avec les possibilités techniques du matériel.

Enfin, concernant la consommation électrique liée à la ventilation hygiénique, il conviendra de coupler les scénarios de débits de ventilation (en m³/h) avec le ratio de performance des ventilateurs issu d'une fiche technique (exprimé en Wh/m³).

1.4.4 - Précisions sur la surventilation naturelle et/ou mécanique

On entend ici par surventilation un moyen de rafraîchir le bâtiment par introduction d'air à température extérieure lorsque les conditions sont favorables.

Cette surventilation peut s'effectuer naturellement par les ouvrants ou bien mécaniquement via le système de ventilation hygiénique. Dans ce deuxième cas, les consommations d'électricité et le surdimensionnement du réseau aéraulique sont importants et doivent être prévus.

En termes de modélisation, la stratégie est également différente :

■ Surventilation naturelle

Il faudra avant tout s'assurer que les contraintes du bâtiment permettent cette surventilation naturelle qui peut avoir un impact sur le niveau de sécurité et d'intrusion ainsi que sur l'inconfort acoustique.

Ainsi, dans le cas du recours à la surventilation naturelle, le rapport doit présenter une note qui spécifie la possibilité de la réaliser sur le projet et liste la présence ou l'absence de contraintes afférentes (voir tableau ci-dessous). Elle présentera également de quelle façon la surventilation est réalisée notamment les horaires d'ouvertures, les ouvrants concernés et leur pourcentage d'ouverture.

Le prestataire peut s'aider du tableau suivant :

Tableau 5: Tableau de contraintes liées à la mise en œuvre d'une surventilation naturelle

| | Contraintes présentes et impactant l'usage de la surventilation | | Remarques, proposition de solutions |
|--|---|-----|-------------------------------------|
| | oui | non | |
| Contrainte acoustique | | | |
| Risque d'intrusion | | | |
| Présence notable de moustiques | | | |
| Nuisance olfactive, Qualité de l'air extérieur | | | |
| Contrainte visuelle (éclairage urbain) | | | |
| Autres : | | | |

En termes de modélisation, certains logiciels permettent un calcul aéraulique qui en fonction des dimensions et de la position des ouvertures et des données météorologiques déterminent les débits d'air dans le bâtiment par un calcul de différence de pression. Dans ce cas-là, cette solution est à privilégier.

Dans le cas contraire, la stratégie consistera à regarder la sensibilité du bâtiment sous différents niveaux de débits de surventilation (1, 2, 4, 6, 8 vol/h) afin de déterminer quelle

valeur est nécessaire pour atteindre le niveau de confort requis et de conclure sur le réalisme d'une telle valeur¹.

La régulation modélisée devra tenir compte du type de surventilation réellement mise en place (manuelle ou motorisée). Dans le cas d'une régulation manuelle, elle devra être cohérente avec les scénarios d'utilisation et d'occupation du bâtiment. La régulation choisie par le prestataire devra être présentée et justifiée dans son rapport de simulation.

■ Surventilation mécanique

Là, l'intérêt de la simulation thermique dynamique réside à évaluer le débit de surventilation nécessaire pour atteindre les niveaux de confort requis, à affiner la loi de régulation de cette surventilation et la consommation d'électricité associée au fonctionnement des ventilateurs. L'ensemble des hypothèses de ce poste devront être détaillées dans le rapport de simulation.

¹ Par exemple pour un local mono-orienté le débit ne dépasse généralement pas 2 vol/h. Pour un local bi-orienté ça ne dépasse généralement pas 3 vol/h et si le local est traversant on atteint généralement 4 vol/h. Lorsque l'on est au-dessus c'est qu'il y a de grandes ouvertures, que c'est traversant et que l'on bien positionné en fonction des vents dominants.

1.4.5 - Précisions sur l'éclairage et le confort visuel

Il est demandé de coupler la simulation thermique dynamique avec un calcul d'éclairement naturel de manière à pouvoir évaluer les indicateurs de confort visuel présents dans les fiches espaces et en corrélation avec les exigences de niveau d'éclairement requis.

Ce calcul d'éclairement naturel doit aussi permettre d'évaluer les consommations d'éclairage et la puissance dissipée sous forme de chaleur qui y est liée.

Le profil associé à l'utilisation de l'éclairage sera en corrélation avec les profils d'occupation modélisés.

Les ombrages et protections solaires devront nécessairement être pris en compte dans ce calcul.

Le prestataire devra fournir les hypothèses de régulation ainsi que les caractéristiques du matériel d'éclairage modélisé, et notamment la densité d'éclairage, exprimée en W/m² et en W/m².100lux. Notamment, si un dimensionnement de l'installation d'éclairage est effectué sur un logiciel spécialisé (type Dialux), les données de puissance installée calculées seront utilisées dans la simulation thermique dynamique.

En ce qui concerne le confort visuel, il est demandé d'évaluer les indicateurs suivants :

- Autonomie lumineuse dynamique (A) qui se calcule comme le rapport entre le nombre d'heures d'occupation où l'éclairement moyen dépasse la valeur d'éclairement requis ($h_{E>E_{exigé}}$) et le nombre d'heures d'occupation total (H_{occ}) :

$$A = \frac{h_{E>E_{exigé}}}{H_{occ}}$$

La valeur d'autonomie lumineuse dynamique à respecter est fournie dans les fiches espaces.

- Autonomie lumineuse maximale (maxDA) qui se calcule comme le rapport entre le nombre d'heures d'occupation où l'éclairement en un point dépasse 10 fois la valeur d'éclairement requis ($h_{E>10.E_{exigé}}$) et le nombre d'heures d'occupation total (H_{tot})

$$maxDA = \frac{h_{E>10.E_{exigé}}}{H_{tot}}$$

La valeur d'autonomie lumineuse maximale à respecter est fournie dans les fiches espaces.

Le calcul d'éclairement naturel s'effectuera avec un maillage suffisant fin, maximum de 0.5 x 0.5m, et à hauteur indiquée dans les fiches espaces.

1.4.6 - Précisions sur les équipements électriques

Les fiches espaces précisent la liste des équipements présent dans les locaux avec la puissance dissipée ainsi que le planning d'utilisation. Dans le cas où les puissances dissipées ne sont pas fournies dans les fiches espaces, le prestataire est invité à fournir un tableau d'hypothèses avec les sources associées² et de le soumettre à validation.

Ces données devront faire l'objet d'une synthèse de la part du prestataire qui la présentera sous forme de tableaux par zones afin de pouvoir connaître la densité de puissance installée, exprimée en W/m².

² Energystar, fiche technique de matériels, ...

Le tableau suivant donne à titre indicatif et en l'absence de données des valeurs à prendre en compte :

Tableau 6: Valeurs indicatives de charges internes par type de local

| Type de local | Production de chaleur des équipements en période d'occupation (W/m ²) |
|--------------------------------|---|
| Bureau | 7 - 16 |
| Salle de réunion | 5 |
| Salle bureautique | 35 |
| Local réservé à l'enseignement | 4 - 5 |
| Amphithéâtre - Auditorium | 4 - 5 |
| Restaurant | 2 - 10 |

En dehors des périodes d'occupation, le prestataire pourra évaluer un talon de consommations en bonne intelligence (ordinateurs laissés en veille, serveurs, ...) et sur justifications. En l'absence de justifications, un talon de consommation pris arbitrairement à 10% sera considéré.

En ce qui concerne les gains internes liés aux appareils de cuisine le prestataire devra s'entourer des compétences d'un cuisiniste au sein de son équipe pour une évaluation la plus précise possible.

1.4.7 - Les consommations énergétiques

Les données présentées jusqu'ici doivent permettre de réaliser des simulations thermiques dynamiques de manière à obtenir les résultats suivants :

- Besoins de chauffage et de refroidissement en kWhe_u/m².an
- Consommations d'éclairage en kWhe_f/m².an
- Consommations de l'électricité spécifique en kWhe_f/m².an
- Consommations de la ventilation en kWhe_f/m².an

Jusqu'à la phase APD, il n'est pas demandé de modéliser les systèmes CVC dans les cadres des simulations. Pour obtenir les consommations en énergie finale (et donc primaire) liés au chauffage et refroidissement, le prestataire pourra utiliser les valeurs de rendement des installations par défaut, issus de fiches techniques (sourcées) ou à défaut des informations issus de la méthode 3CL. Les consommations des auxiliaires de distribution de chaleur seront évaluées sur base d'une puissance installée et d'un nombre d'heures de fonctionnement.

Dès la phase PRO, les systèmes CVC seront modélisés en STD. La méthode pourra être celle du calcul réglementaire. La simulation devra permettre de connaître plus précisément les consommations énergétiques associées.

Les facteurs de conversion énergie finale/énergie primaire sont les suivants :

- Electricité à usage de chauffage : 3.33
- Electricité pour tous les autres usages : 3.61
- Gaz naturel : 1.11
- Bois bûches : 0.10
- Bois granulés : 0.13
- Bois déchiquetés : 0.04

2 - Résultats, indicateurs et objectifs

Ce chapitre liste le type de livrables, résultats et sorties graphiques attendus de la part des prestataires dans leur rapport de simulation thermique dynamique. Cela concerne non seulement la présentation des hypothèses de calcul mais également les résultats minimums à fournir tout au long de l'étude.

Il est important de noter que les résultats globaux pour le bâtiment entier sont attendus, mais que pour certains types de résultats, plus particulièrement toutes les sorties « Confort », des résultats devront être fournies pour un échantillon représentatif de zones thermiques.

Une zone thermique représentative peut être :

- Une zone particulièrement soumise au rayonnement solaire ou particulièrement déperditive,
- Une zone occupée majoritairement
- Une zone occupée par une population sensible, fragile (salles de classe, salle de repos, salle de motricité, salle polyvalente, ...)
- Une zone pouvant « résumer » le comportement thermique du bâtiment ou d'une majorité de zones thermiques

Il est demandé de fournir les résultats des études de confort thermique et visuel pour l'ensemble des locaux occupés par les enfants et un échantillon représentatif de bureaux. Une simplification pourra être effectuée pour les locaux occupés par les enfants et dont le comportement est similaire (même orientation, même occupation, même niveau de déperditions, ...).

Il est à noter que ces informations ne doivent pas être nécessairement fournies pour toutes les variantes réalisées par le prestataire mais à minima pour les simulations de référence et les simulations de fin de phase (ESQ, APS, APD, PRO, EXE et réception).

2.1 - Présentation des hypothèses de modélisation

Il est attendu que les prestataires fournissent à la maîtrise d'ouvrage un document récapitulant les principales hypothèses de simulation qui ont été prises pour réaliser les calculs. Sans fourniture et validation de ce document, la maîtrise d'ouvrage pourra demander la réalisation de simulation corrigée.

Ce document compilera à minima les informations suivantes :

- Fichiers météorologiques utilisés et extraction de données représentatives, telles qu'évolution de températures et humidités extérieures, températures et humidités moyennes, minimales et maximales mensuelles, rayonnement solaire horizontal mensuel, dans ses composantes directes et diffuses, roses des vents, ...
- Image 3D du bâtiment et visualisation des différentes façades et ombres portées des masques solaires à différents moments significatifs de l'année. Une analyse d'ensoleillement par façade sera également attendu afin de valider le caractère bioclimatique du bâtiment en termes d'apports solaires et donc de choix de protections solaires.
- Le découpage en zones de façon visuelle à l'aide du modèle 3D, à défaut sur les plans architecte.
- Catalogue détaillé de compositions de parois opaques avec résistance thermique totale associée et commentaires. Les matériaux constitutifs des parois seront présentés dans ce tableau avec leurs épaisseurs, conductivité thermique, densité et capacité calorifique
- Catalogue de ponts thermiques avec coefficients ψ associés (cf. [Tableau 2](#))
- Catalogue de menuiseries avec coefficients U_w , U_g et U_f , ainsi que transmission lumineuse, facteur solaire et transmission lumineuse (cf. [Tableau 3](#))

- Tableaux de surface, répartition des surfaces déperditives et répartition des surfaces vitrées par orientation. Pourcentage de surface vitrée par m^2 de façade et par m^2 de surface utile
- Catalogue de protections solaires et facteurs d'ombrage associés. Profils d'utilisation.
- Catalogue de protections nocturnes et résistance thermique additionnelle associée. Profils d'utilisation.
- Valeur de perméabilité à l'air retenue, n_{50} et commentaires associés
- Débits de ventilation hygiénique maximum par zone thermique en m^3/h et profils associés et débit de ventilation hygiénique maximum et moyen global en vol/h .
- Densité d'occupation par zone thermique en $m^2/personne$, puissance dissipée par l'occupation (en W et W/m^2) et profils associés.
- Puissance d'éclairage installée en W/m^2 et en $W/m^2.100lux$ par zone thermique et profils associés.
- Puissance installée des équipements, autre qu'éclairage, par zone thermique en W/m^2 et profils associés.
- Charge interne moyenne annuelle en W/m^2 pour la globalité du bâtiment, incluant métabolisme, éclairage et autre équipement. Celle-ci est obtenue en divisant la quantité d'énergie interne annuelle (en Wh/an) par le nombre d'heure annuel (8760h) et la surface totale du bâtiment.
- Ratio de performance des ventilateurs en Wh/m^3 , efficacité des échangeurs de chaleur retenues, conditions de bypass
- Rendement des installations de chauffage et de climatisation (de la production à l'émission)
- Hypothèses relatives à la surventilation (naturelle et/ou mécanique)

Un grand nombre de ces hypothèses sont fournis dans le présent cahier des charges ou les fiches espaces. Il est demandé une appropriation et une synthèse de ces informations, ainsi que des justifications au cas où des modifications ou des compléments seraient apportés par le prestataire.

Par exemple, le prestataire pourra fournir une synthèse d'hypothèses sous forme de tableau tel que ci-c

Tableau 7: Exemple de présentation de synthèse d'hypothèses

| | Surface (m²) | Volume (m³) | Puissance d'éclairage installée (W/m²) et profil associé | Densité d'occupation maximale (m²/personne) et profil associé | Puissance dissipée maximale par les occupants (W/m²) et profil associé | Puissance installée des équipements (W/m²) et profil associé | |
|--------|-----------------|----------------|---|---|---|--|--|
| Zone 1 | | | Valeur : | Valeur : | Valeur : | Valeur : | |
| | | | Profil : | Profil : | Profil : | Profil : | |
| Zone 2 | | | Valeur : | Valeur : | Valeur : | Valeur : | |
| | | | Profil : | Profil : | Profil : | Profil : | |
| Zone 3 | | | Valeur : | Valeur : | Valeur : | Valeur : | |
| | | | Profil : | Profil : | Profil : | Profil : | |
| ... | | | | | | | |
| Total | | | Valeur : | Valeur : | Valeur : | Valeur : | |
| | | | Profil : | Profil : | Profil : | Profil : | |

2.2 - Présentation des résultats et indicateurs

Le rapport de simulation devra présenter à minimum les résultats suivants pour les simulations de référence et les simulations de fin de phase.

2.2.1 - Performance énergétique

■ Répartitions détaillées des déperditions de chaleur

La simulation thermique dynamique doit pouvoir apporter des éléments afin d'évaluer la part de chaque poste de déperditions dans le bilan thermique du bâtiment.

Des exemples de répartitions de déperditions sont fournis ci-après. La forme attendue n'est pas exigée, cependant les graphiques choisis par les prestataires doivent répondre au niveau de détail présenté ci-après.

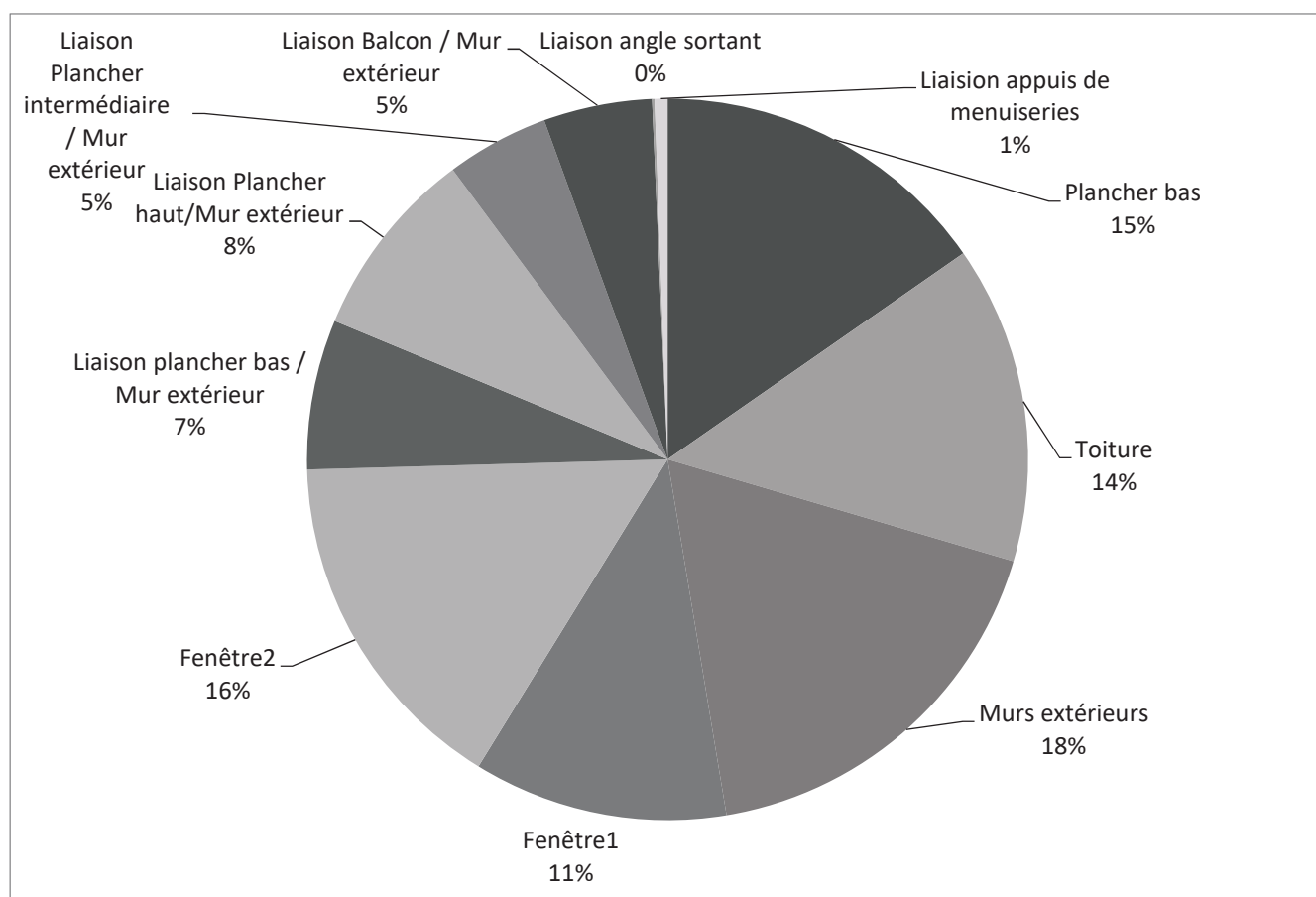


Figure 5: Exemple de répartition détaillée de déperditions par transmission

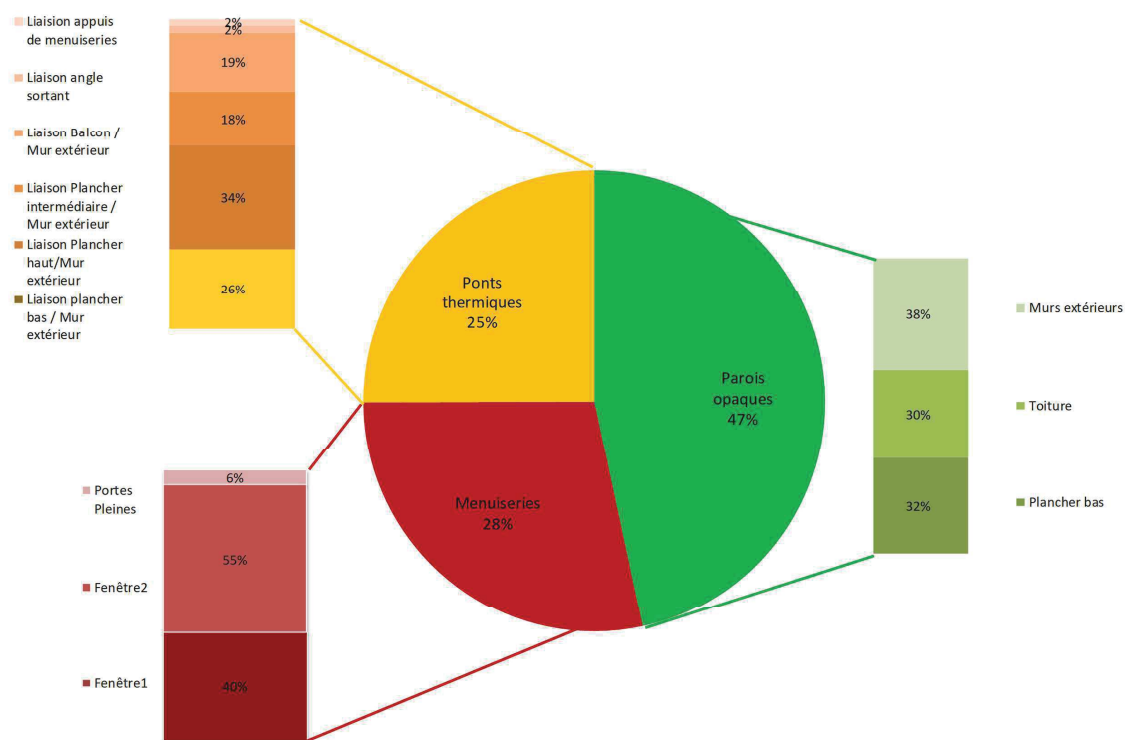


Figure 6 : Exemple de répartition détaillée de déperditions par transmission

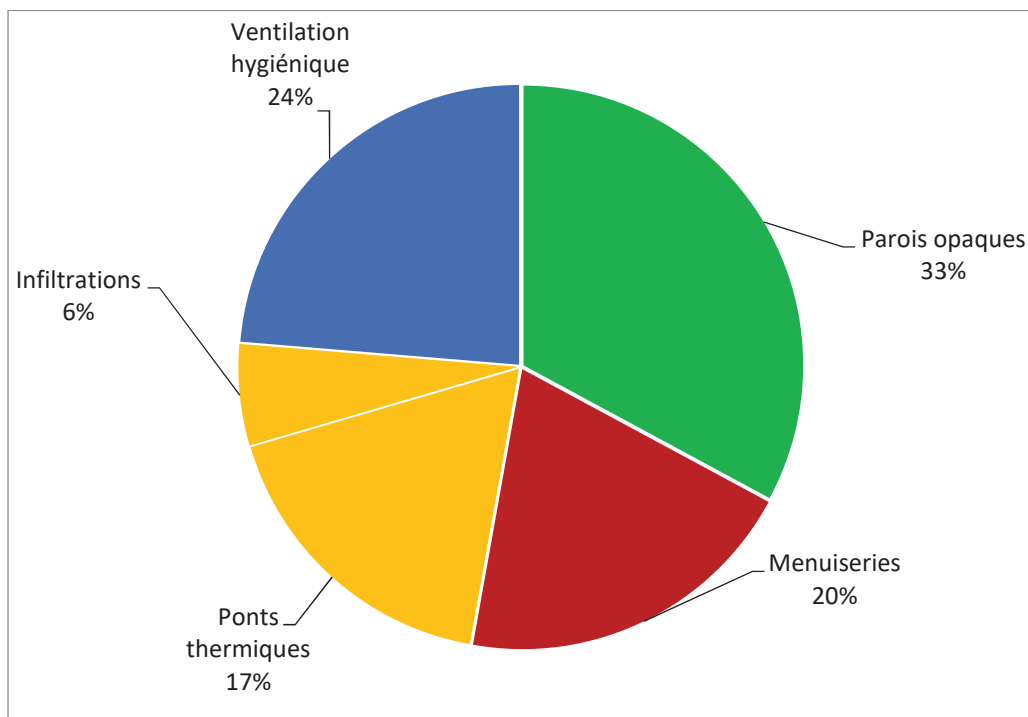


Figure 7: répartition totale des déperditions de chaleur

■ Indicateurs de performance

Les indicateurs de performance suivants sont attendus :

- Coefficient U_{bat} , exprimé en $W/m^2.K$. Un calcul de déperditions par transmission est nécessaire pour obtenir ce coefficient.
- Coefficient de déperditions volumique G , exprimé en $W/m^3.K$. calculé selon la norme EN12830, soit une évaluation par le calcul dynamique de la puissance totale de chauffage à installer dans le bâtiment, hors gains interne et gains solaires.
- Coefficient de déperditions moyen par ponts thermiques, exprimé en $W/m^2.K$ (Ratio- Ψ)
- Besoins de chauffage totaux du bâtiment en $kW_{he}/m^2_{sdp}.an$, en $kW_{he}/m^2_{chauffé}.an$ et en kW_{he}/an .
- Besoins de refroidissement totaux du bâtiment en $kW_{he}/m^2_{sdp}.an$, en $kW_{he}/m^2_{refroidit}.an$ et en $kW_{he}/m^2.an$.

Ces indicateurs seront confrontés aux objectifs de performance énergétique du programme, à des ordres de grandeur connus et avec des niveaux standards afin de pouvoir positionner le bâtiment en termes de performance énergétique. Le prestataire devra fournir ces ordres de grandeur en fonction de la typologie du bâtiment et des résultats visés.

Les besoins de chauffage du bâtiment pourront également être présentés sous forme d'histogramme mensuel.

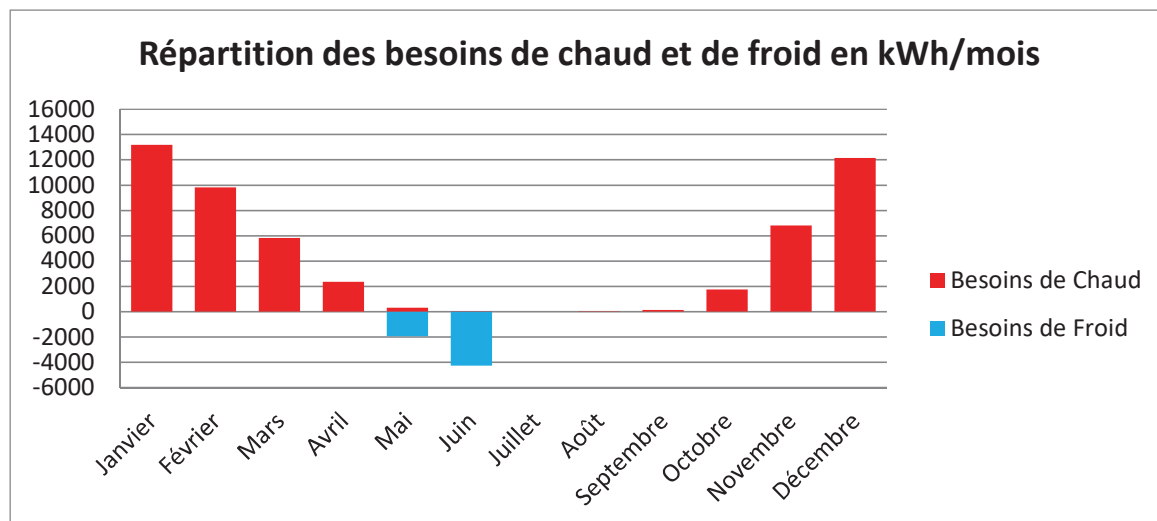


Figure 8: Exemple d'évolution mensuelle des besoins de chauffage et de refroidissement

Puissance de chauffage et de refroidissement en kW et en W/m², pour tout le bâtiment et pour chaque zone modélisée obtenue par la simulation thermique dynamique

Présentées sous forme de tableau, ces informations permettront d'évaluer les puissances de chauffage et de refroidissement à installer dans le bâtiment, sur base d'un calcul dynamique.

Les ratios en W/m² permettent d'obtenir des ordres de grandeur comparables.

Les courbes de monotone de chaud et de froid sont également attendues. Elles pourront prendre la forme du graphique tel qu'en **Figure 9** :

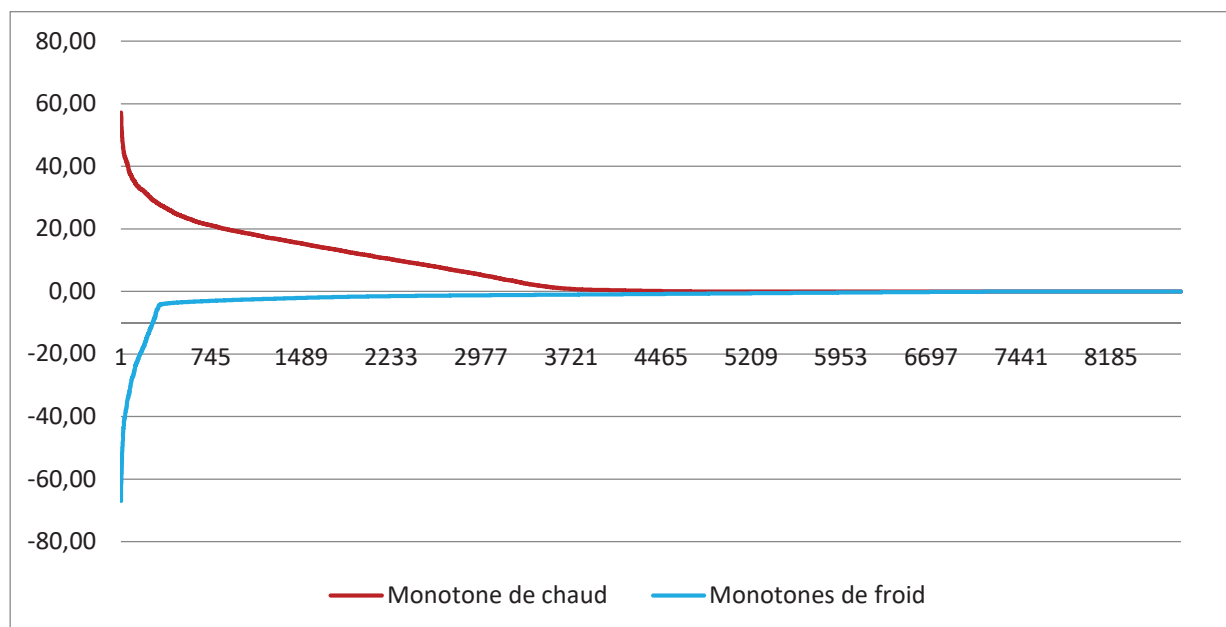


Figure 9: Exemple de monotone de chaud et de froid (en abscisse, nombre d'heures)

Le prestataire indiquera le nombre d'heure de chauffage et de refroidissement de son projet. Il indiquera également le nombre d'heure à différents pourcentages de cette puissance (10, 30, 50, 70 et 90%).

Balance énergétique globale du bâtiment et pour un échantillon de zones représentatives

Cette balance énergétique pourra être fournie au pas de temps mensuel, ou annuel.

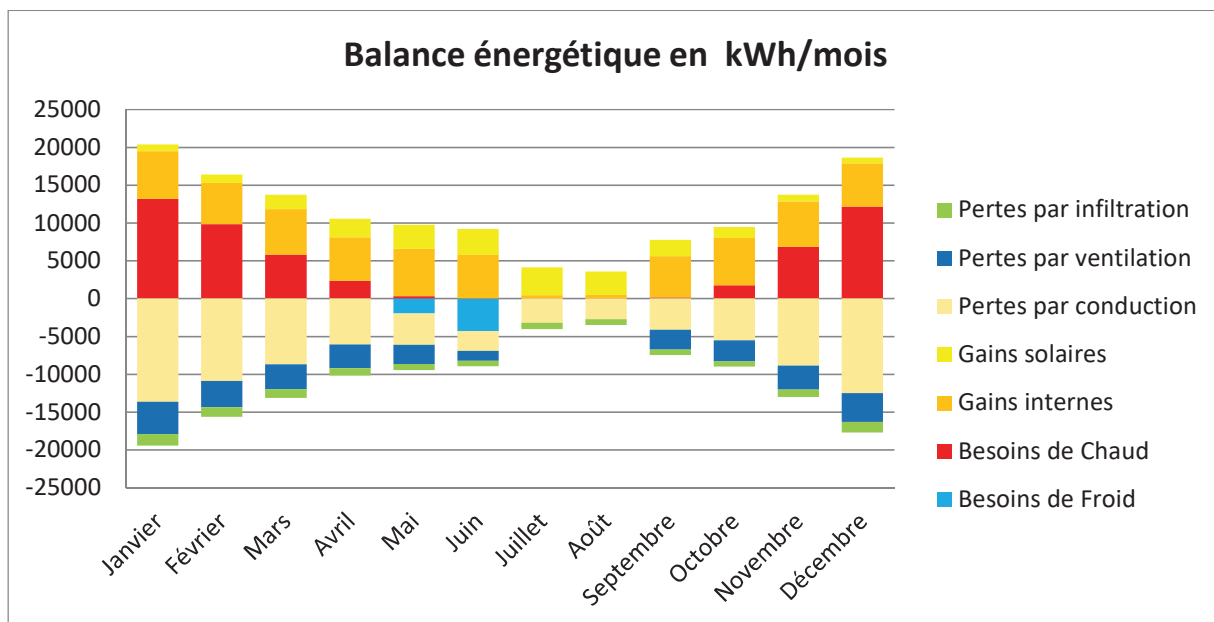


Figure 10: Exemple de balance énergétique mensuelle

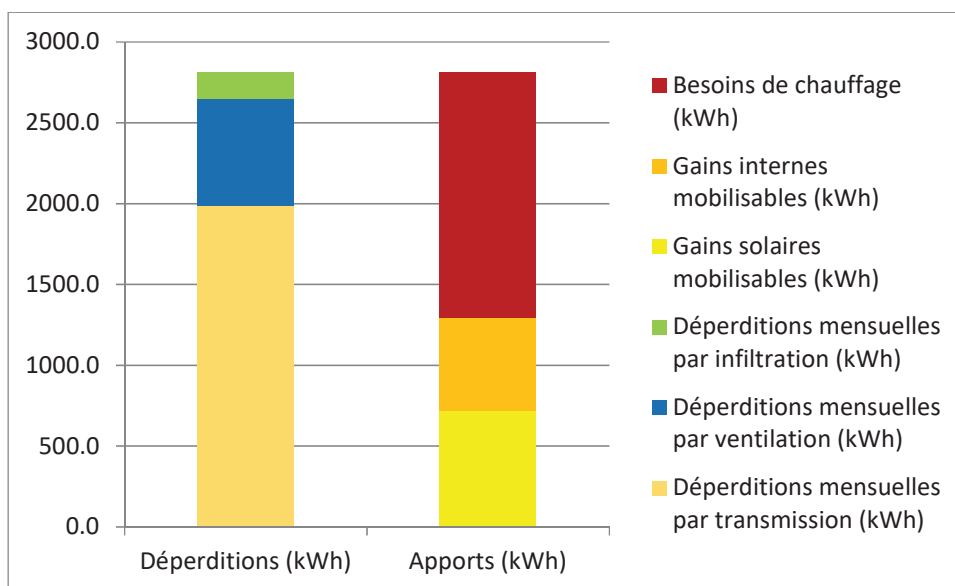


Figure 11: Exemple de balance énergétique annuelle pour le chauffage

Diagramme de Sankey

ou tout autre sortie permettant d'apprécier le taux de valorisation des apports gratuits sur le besoin de chauffage³ et la part des besoins de chauffage couverts par les apports utiles⁴.

³ Le taux de valorisation des apports gratuits se calcule en faisant le rapport entre les apports utiles et les apports gratuits (annuels ou mensuels), solaires et internes. Si les apports gratuits sont faciles à obtenir, les apports utiles peuvent être obtenus en faisant la différence entre le besoin de chauffage et les déperditions de chaleur (en kWh).

⁴ La part des besoins de chauffage couverts par les apports utiles s'obtient en faisant le rapport entre les apports utiles et les déperditions de chaleur.

2.2.2 - Consommations énergétiques

Il est attendu les consommations en énergie finale et en énergie primaire, totales et par usages, en kWh/an et en kWh/m².an.

Des tableaux et graphiques de répartition seront fournis :

Tableau 8: Exemple de consommations en énergie finale et primaire

| | Consommation en énergie finale | | Consommation en énergie primaire | |
|--|--------------------------------|-------------------------|---|---|
| | [kWh _{ef} /an] | [kWh _{ef} /an] | [kWh _{ep} /m ² .an] | [kWh _{ep} /m ² .an] |
| Chauffage | 7 778,08 | 18,4 | 10 236,0 | 24,2 |
| Usage spécifique | 5 064,48 | 12,0 | 13 066,4 | 30,9 |
| Eclairage | 1 827,82 | 4,3 | 4 715,8 | 11,1 |
| ECS | 1212,78 | 2,9 | 3 129,0 | 7,4 |
| Auxiliaires de ventilation et de chauffage | 2671,3 | 6,3 | 6 891,85 | 16,3 |
| TOTAL | 18 554,4 | 43,8 | 38 038,9 | 89,8 |

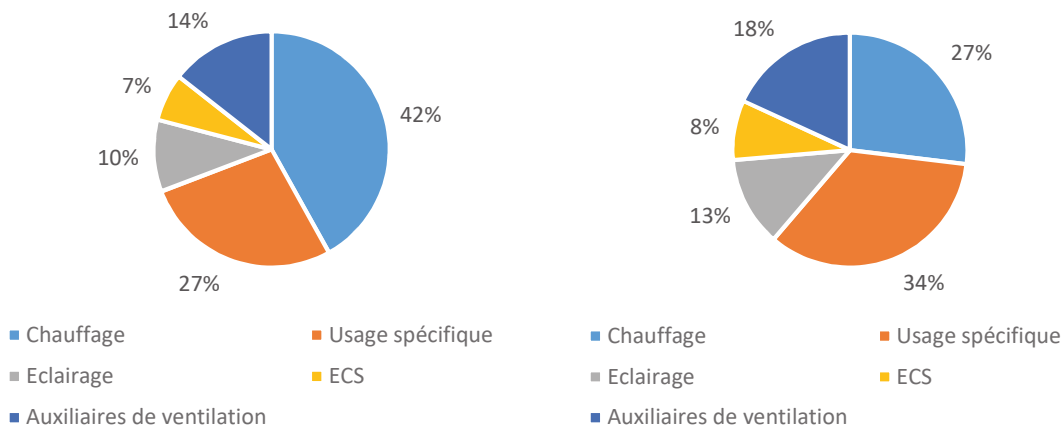


Figure 12: Exemple de répartition des consommations en énergie finale (à gauche) et primaire (à droite)

2.2.3 - Confort thermique

Les indicateurs de confort thermique doivent être évalués en période d'occupation des locaux.

Les heures d'occupation seront déterminées à l'aide des profils d'occupation pris comme hypothèse.

Les sorties demandées sont :

- Pourcentage et nombre d'heures d'occupation où la température opérative⁵ intérieure dépasse une température de confort, préalablement définie, par zone thermique. Le prestataire regardera notamment le pourcentage d'heures d'occupation où la température intérieure dépasse 26°C, 28°C et 30°C, par zone thermique. Cette sortie pourra être représentée sous forme de tableaux ou de graphiques.
- Cette sortie sera complétée par la température maximale atteinte par zone thermique et par une monotone de température opérative afin de connaître les pourcentages de temps d'occupation aux différentes températures.
- Evolution de températures intérieures et extérieure, sur des périodes jugées représentatives (période la plus froide, période la plus chaude, période en mi-saison ; 15 jours consécutifs minimum) et pour un échantillon de zones préalablement définies. Ce graphique présentera en abscisse des dates explicites et non des numéros d'heures ou de jours.
- Pour les bâtiments non climatisés, mais disposant de moyens (architecturaux et/ou techniques) permettant de générer une vitesse d'air significative, les diagrammes de confort de la norme EN15251 et/ou zones de Givoni sur toute la période en régime libre du bâtiment (c'est-à-dire en dehors de la période de chauffage et/ou de climatisation), et ce pour les zones jugées les plus représentatives. Le pourcentage de points dans les différentes zones de confort sera fourni par le prestataire.

⁵ La température opérative est une moyenne pondérée par les coefficients d'échanges convectifs et radiatifs des températures d'air et moyenne de rayonnement. Par souci de simplification, le prestataire pourra se servir de la température résultante sèche (moyenne arithmétique des températures d'air et moyenne de rayonnement) ou à minima la température de l'air (à éviter).

Quelques exemples de diagrammes :

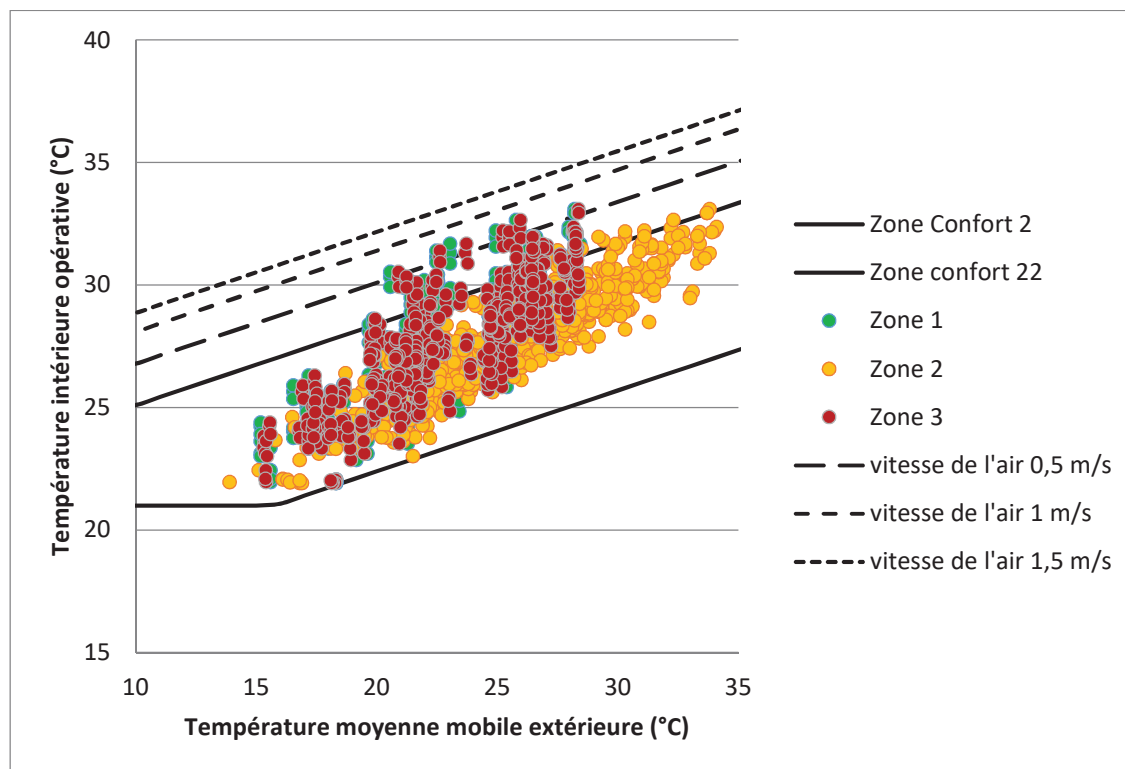


Figure 13: Exemple de zones de confort selon la norme EN15251 (heures d'occupation hors période de chauffage)

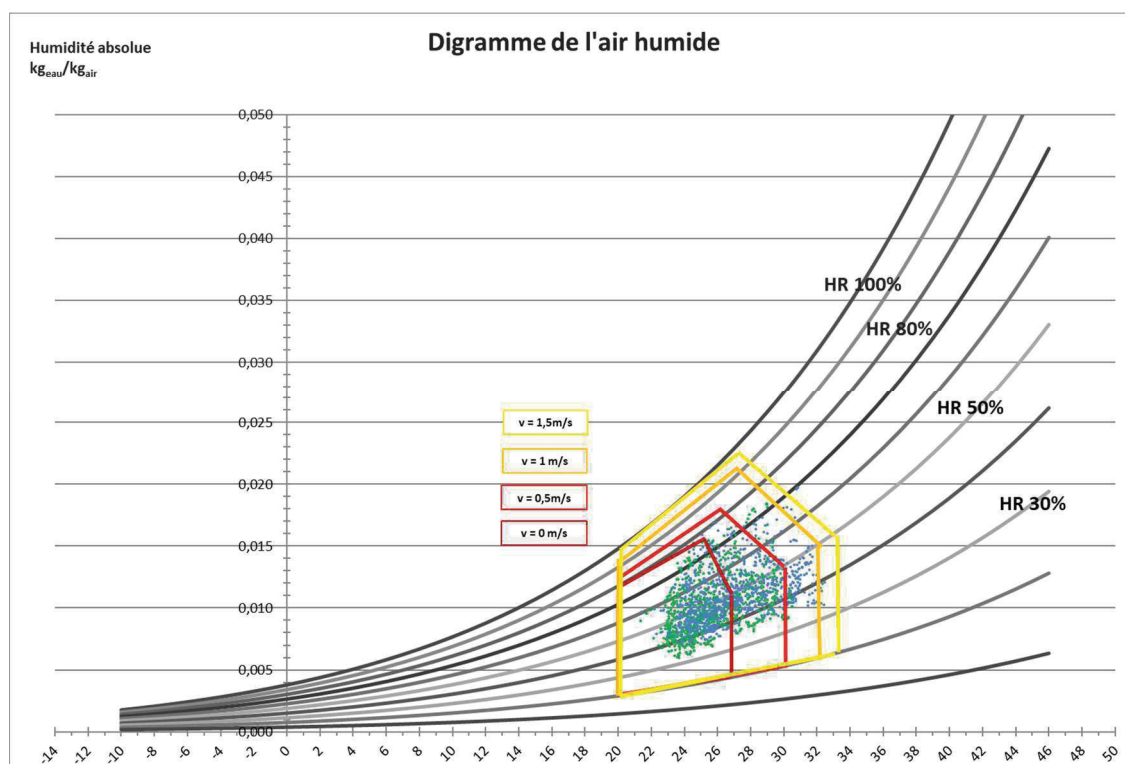


Figure 14: Diagramme de Givoni (heures d'occupation hors période de chauffage)

Une compilation des résultats de cette étude sera fournie sous forme de tableau :

| | Pourcentage d'heure d'occupation où la température opérative < 28°C | Température maximale atteinte |
|--------|---|-------------------------------|
| Zone 1 | | |
| Zone 2 | | |
| Zone 3 | | |
| ... | | |

Tableau 9: synthèse des résultats de confort thermique selon la norme EN15251 ou Givoni

| | Pourcentage d'heure d'occupation dans la zone v = 0 m/s | Pourcentage d'heure d'occupation dans la zone v = 0.5 m/s | Pourcentage d'heure d'occupation dans la zone v = 1 m/s | Pourcentage d'heure d'occupation dans la zone v = 1.5 m/s |
|--------|---|---|---|---|
| Zone 1 | | | | |
| Zone 2 | | | | |
| Zone 3 | | | | |
| ... | | | | |

2.2.4 - Confort visuel

Il est attendu un certain nombre de résultats relatifs au confort visuel.

Il s'agit notamment de fournir pour les zones étudiées les valeurs d'autonomie lumineuse dynamique et maximale, sous forme de tableau, de manière à pouvoir le comparer avec l'objectif.

Des cartes d'autonomie peuvent également venir illustrer cette partie :

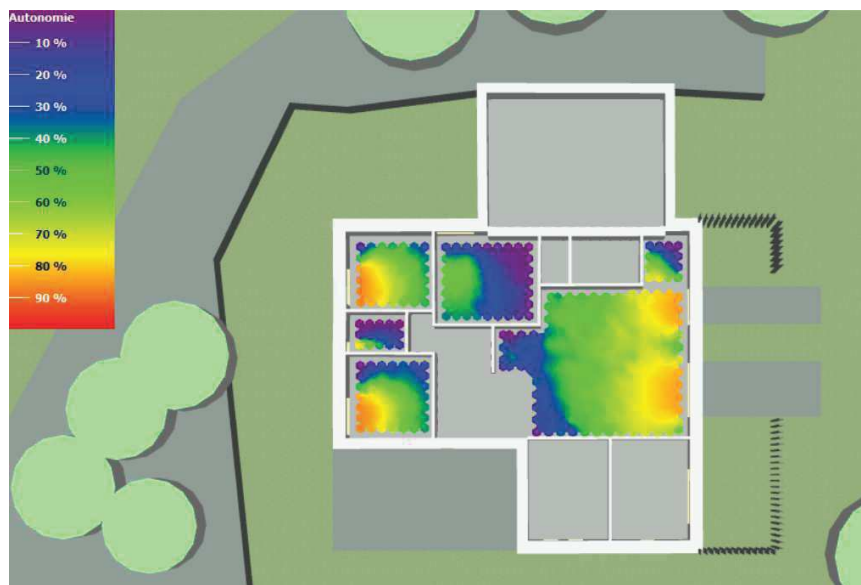


Figure 15: exemple de carte d'autonomie lumineuse

3 - Méthodologie de modélisation

Ce paragraphe vise à fournir aux prestataires la méthodologie de modélisation à adopter tout au long du projet, de la phase Esquisse à la phase EXE et réception du chantier.

L'objectif étant d'utiliser l'outil de simulation thermique dynamique à bon escient afin de l'exploiter comme un réel outil de conception et non pas comme simple validation.

3.1 - Simulation de variantes d'optimisation

Un des principaux objectifs de la simulation thermique dynamique est de pouvoir réaliser un certain nombre de variantes afin de pouvoir apprécier leur intérêt par comparaison d'indicateurs de performance énergétique et/ou de confort préalablement définis.

Tout au long du projet, l'outil de STD permettra d'optimiser la conception et les résultats serviront de supports de discussions pour réaliser un certain nombre de choix.

Les variantes d'optimisation peuvent porter sur :

- Implantation du bâtiment dans son environnement et gisement solaire : orientation, impact des masques proches
- Le niveau d'isolation et/ou d'inertie de l'enveloppe
- Le choix de vitrages : clair de vitrage, coefficient U_w , facteur solaire, transmission lumineuse...
- L'orientation et la dimension des vitrages
- L'optimisation des ponts thermiques : passage en ITE, mise en place de rupteurs, optimisation du principe constructif, désolidarisation des balcons, ...
- Le niveau d'étanchéité à l'air
- La ventilation hygiénique : choix des systèmes, efficacité, choix et régulation des débits, bypass et free-cooling...
- La surventilation : principe de fonctionnement, débits, régulation,
- Les protections solaires : type de protections, mode de régulation (motorisée ou manuelle, automatique, ...)
- L'usage et l'occupation du bâtiment (à la marge, par suite de discussions avec la maîtrise d'ouvrage).
- Les systèmes énergétiques
- ...

Le prestataire pourra fournir un arbre de variantes permettant de résumer la stratégie d'optimisation réalisée tout au long du projet. Chaque variante devra être identifiée par un numéro de variante permettant de visualiser de quelle variante elle est issue.

Une étude individuelle de ces variantes sera appréciée afin de pouvoir déduire l'impact réel de ces dernières indépendamment d'effets groupés potentiels. Cette étude permettra l'ajustement d'un certain nombre de paramètres et de fournir des éléments de conclusion sur les choix à effectuer.

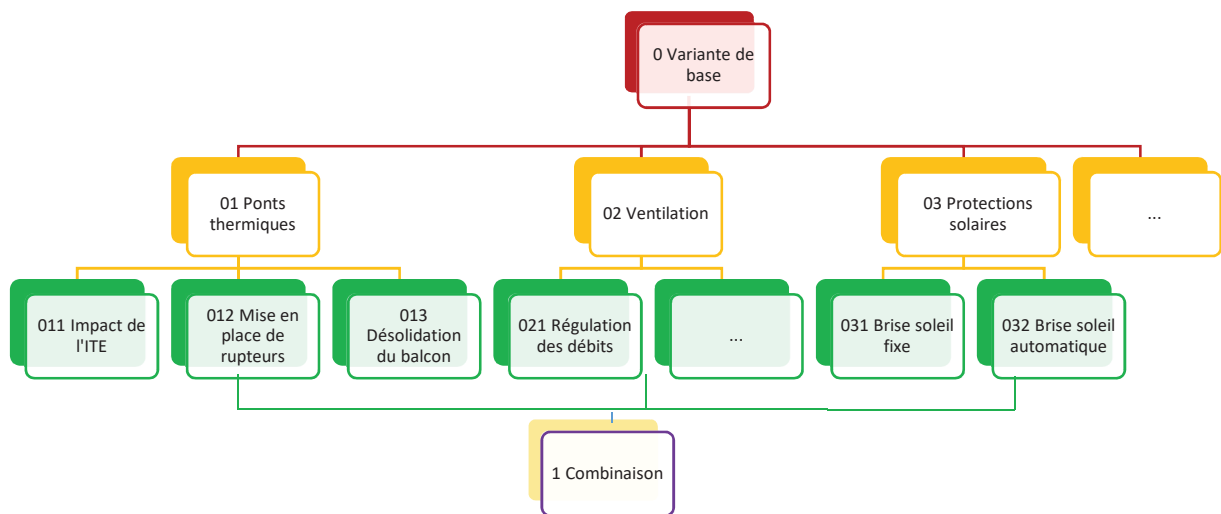


Figure 16: Exemple d'arbre de variantes d'optimisation

Les variantes étudiées seront précisément décrites et, afin d'alimenter les discussions, le prestataire pourra fournir un récapitulatif de résultats sous forme d'histogramme ou tout autre graphique jugé pertinent et permettant de comparer un indicateur choisi (besoin de chauffage, indicateurs de confort, puissances installées, ...) pour les différentes variantes étudiées. Ces variantes seront numérotées de façon explicite.

Des combinaisons des variantes sélectionnées pourront alors être simulées.

En phase APD et PRO une variante finale sera définie.

Les résultats de l'étude des variantes pourront être comparées à la variante de base ou lorsque cela est pertinent à une variante au niveau supérieure de l'arbre. Dans tous les cas, les gains de la variante en question par rapport à la référence seront mis en avant.

3.2 - Simulation de cas extrêmes

En phase PRO, il est attendu de la part des prestataires de réaliser des variantes en situation extrêmes et notamment :

■ Une simulation caniculaire

Une Simulation Thermique Dynamique sur base d'un fichier météorologique caniculaire (année 2003 par exemple) est attendue.

L'objectif est de pouvoir évaluer le comportement moyen du bâtiment ainsi que sa réaction en termes de confort d'été et/ou de besoins de climatisation face à un épisode caniculaire ou au réchauffement climatique.

Des résultats en termes de confort d'été avec les indicateurs choisis sont attendus.

■ Une simulation de « mauvais usage »

Afin de pouvoir appréhender l'écart de performance ou de niveau de confort induit par le comportement des usagers et le dysfonctionnement d'un système (mauvais entretien, usure,...), ou *performance gap*, il sera attendu par le prestataire d'évaluer l'impact de scénarios défavorables et notamment :

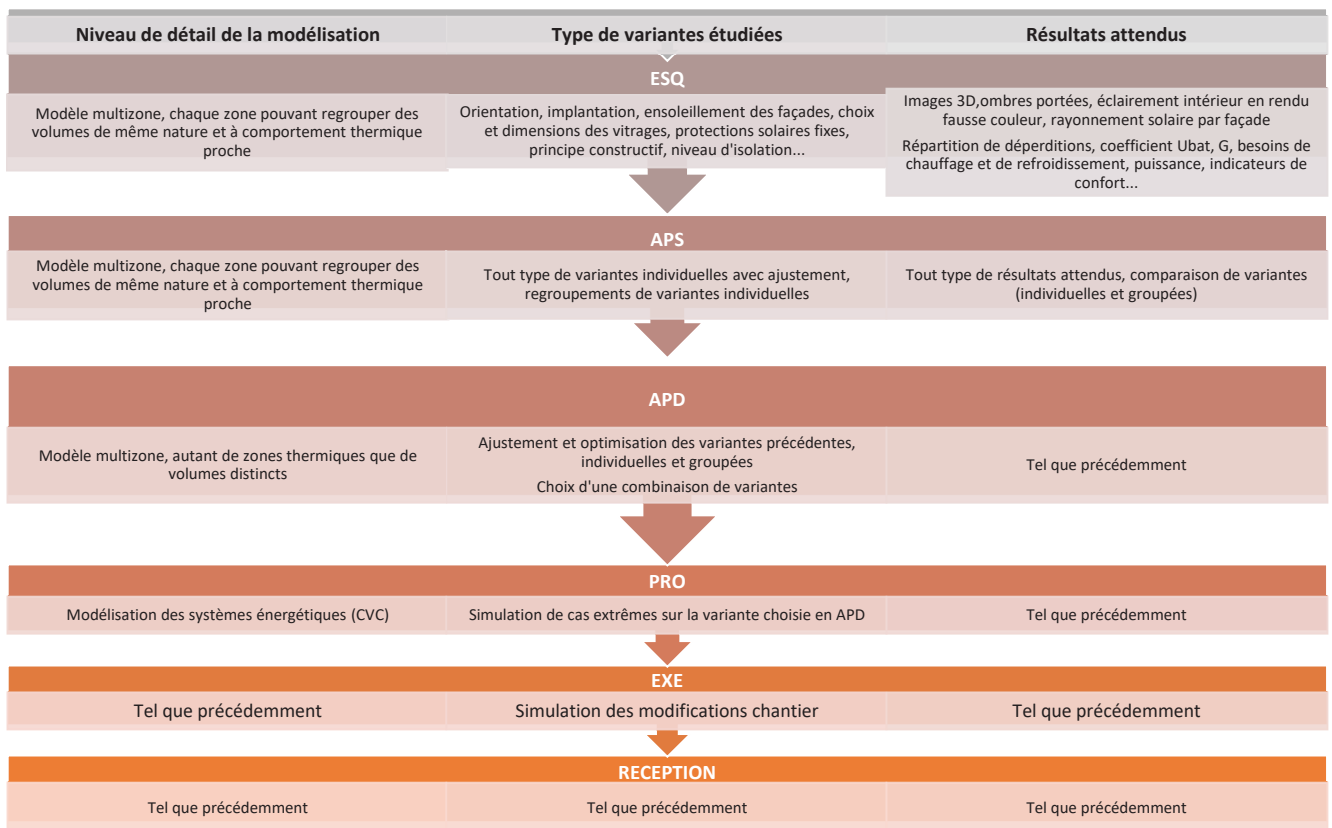
- Présentation des résultats de confort d'été:
 - La mauvaise gestion des protections solaires et l'ouverture des fenêtres la journée en été
 - L'absence de sur-ventilation
 - La variation de scénarios d'occupation et de gains internes
 - Le brassage d'air
 - Etc...
- Présentation des résultats pour les besoins de chauffage :
 - Une consigne de chauffage plus élevée que prévue
 - L'absence/présence de réduit de consigne de température
 - L'ouverture intempestive de fenêtre (par exemple 2h par jour)
 - La mauvaise gestion des protections nocturnes
 - La variation de scénarios d'occupation et de gains internes
 - La mauvaise régulation de la ventilation mécanique
 - L'absence d'entretien des filtres de ventilation mécanique
 - Etc...
- Si climatisation, présentation des résultats pour les besoins de refroidissement :
 - Une consigne de refroidissement plus faible que prévue
 - L'ouverture intempestive de fenêtre
 - La mauvaise gestion des protections solaires
 - La variation de scénarios d'occupation et de gains internes
 - La mauvaise régulation de la ventilation mécanique et/ou naturelle
 - Etc...

Les prestataires ont le choix de modéliser des scénarios supplémentaires pour évaluer la robustesse de leur modèle. Dans ce cas, les critères pris en compte seront clairement présentés.

Différents indicateurs de performance énergétique et de confort seront présentés.

3.3 - Phasage

Les objectifs, les méthodes de modélisation, le niveau de détail et les résultats attendus de la simulation thermique dynamique varient selon l'état d'avancement du projet. Ce paragraphe vise à définir ces différences d'utilisation.



4 - Sources

- EN 15251 : Critères d'ambiance intérieure pour la conception et évaluation de la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, la thermique, l'éclairage et l'acoustique
- EN 15232 : **Performance énergétique des bâtiments - Impact de l'automatisation de la régulation et de la gestion technique du bâtiment**
- EN 13790 : Performance énergétique des bâtiments -- Calcul des besoins d'énergie pour le chauffage et le refroidissement des locaux
- ISO 52016 : Performance énergétiques des bâtiments - Besoins d'énergie pour le chauffage et le refroidissement, les températures intérieures et les chaleurs sensible et latente
- ISO8996 : Ergonomie de l'environnement thermique -- Détermination du métabolisme énergétique
- ISO 7730 : Ergonomie des ambiances thermiques -- Détermination analytique et interprétation du confort thermique par le calcul des indices PMV et PPD et par des critères de confort thermique local
- EN13779 : Ventilation dans les bâtiments non résidentiels - Exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de conditionnement d'air
- Rapport de recherche compilation de gains internes, valeurs globales et forfaitaires
- Qualité des ambiances dans les bâtiments – Le confort thermique de l'habitant
- Energieplus-lesite.be

5 - Annexes

5.1 - Annexe 1 : Puissance dissipée selon le degré d'activité

| Degré d'activité | | Métabolisme énergétique (met) | Chaleur totale (W) ^a | | Chaleur sensible (W) ^a | Chaleur latente (W) ^a | % chaleur sensible rayonnée | | Apport en eau (g/h) |
|--|---|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|
| | | | Homme adulte | Adaptée, H/F ^a | | | Faible ^b | Elevée ^b | |
| Repos, couché | | 0,8 | 80 | | 55 | | | | |
| Assis au théâtre / assis au repos | Théâtre, en matinée | 1,0 | 100*-114-115 | 95 | 65-70 | 30 | 60 | 27 | 37 |
| Assis au théâtre, la nuit | Théâtre, la nuit | | 115 | 105 | 70 | 35 | | | |
| Assis, travail très léger | Bureaux, hôtels, appartement, école* | 1,2 | 125-130 | 115 | 70-75 | 45 | | | |
| Debout au repos | | | 128 | | | | | | 46 |
| Travail de bureau modérément actif | Bureaux, hôtels, appartement | | 140-145** | 130 | 75 | 55 | | | 61 |
| Debout, travail léger ; marche | Magasin, industrie légère, laboratoire | 1,6 | 160-170*-174** | 130 | 75-85 | 55 | 58 | 38 | 99 |
| Marche, debout | Drugstore, banque | | 160 | 145 | 75 | 70 | | | |
| Travail sédentaire | Restaurant c | | 145 | 160 | 80 | 80 | | | |
| Travail modéré | Vendeur, travail ménager, travail sur machine | 2,0 | 197**-210 | | 105 | | | | 116 |
| Travail de laboratoire léger / travail actif | Usine | | 232-235 | 220 | 80 | 140 | 49 | 35 | 141 |
| Danse modérée | Salle de danse | | 265 | 250 | 90 | 160 | | | |
| Marche à plat à du 2 km/h | | 1,9 | | | | | | | |
| Marche à plat à du 3 km/h | | 2,4 | | | | | | | |
| Marche à plat à du 4 km/h | | 2,8 | | | | | | | |
| Marche à 4,8-5* km/h ; travail léger sur machine / travail intense | Usine | 3,4 | 290**,-295-360 | 295 | 110-120 | 185 | | | 213 |
| Bowling ^d | Allée de bowling | | 440 | 425 | 170 | 255 | | | |
| Travail lourd / travail pénible | Usine | | 406-440 | 425 | 170 | 255 | | | 319 |
| Travail lourd sur machine, levage | Usine | | 470 | 470 | 185 | 285 | 54 | 19 | |
| Athlétisme | Gymnase | | 585 | 525 | 210 | 315 | | | |

^a Le gain adapté de chaleur est basé sur le pourcentage normal d'homme, de femmes et d'enfants pour l'application concernée, en considérant que les gains liés à une femme adulte valent 85 % de ceux d'un homme adulte et que ceux d'un enfant sont de 75 % de ceux d'un homme adulte.

^b Valeurs approximatives où v est la vitesse de l'air.

^c La valeur adaptée de gain de chaleur comprend 18 W pour la nourriture par personne (9 W de chaleur sensible et 9 W de chaleur latente).

^d Chiffre pour une personne par allée jouant au bowling et tous les autres étant assises (117W) ou debout ou marchant lentement (231 W).

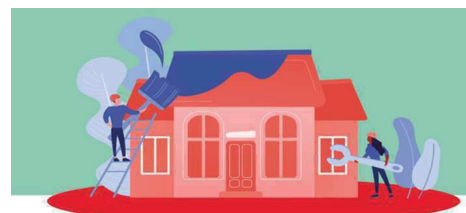
^e Valeur arrondie pour un corps humain avec une surface d'échange de 1,8 m² par personne.

*source NBN-EN-13779, 2007 pour une température intérieure de 24°C

**source Liébard et De Herde, 2005

5.2 - Annexe 2 : Résistance thermique vestimentaire

| Vêtements de travail | I_{cl} | | Vêtements d'usage courant | I_{cl} | |
|--|----------|---------------------|--|----------|---------------------|
| | clo | m ² ·K/W | | clo | m ² ·K/W |
| Caleçon, combinaison, chaussettes, chaussures | 0,70 | 0,110 | Slip, T-shirt, shorts, chaussettes fines, sandales | 0,30 | 0,050 |
| Caleçon, chemise, combinaison, chaussettes, chaussures | 0,80 | 0,125 | Caleçon, chemise à manches courtes, pantalon léger, chaussettes fines, chaussures | 0,50 | 0,080 |
| Caleçon, chemise, pantalon, blouse, chaussettes, chaussures | 0,90 | 0,140 | Slip, jupon, bas, robe, chaussures | 0,70 | 0,105 |
| Sous-vêtements à manches et jambes courtes, chemise, pantalon, veste, chaussettes, chaussures | 1,00 | 0,155 | Sous-vêtements, chemise, pantalon, chaussettes, chaussures | 0,70 | 0,110 |
| Sous-vêtements à manches et jambes longues, veste isolante, chaussettes, chaussures | 1,20 | 0,185 | Slip, chemise, pantalon, veste, chaussettes, chaussures | 1,00 | 0,155 |
| Sous-vêtements à manches et jambes courtes, chemise, pantalon, veste, veste et pantalon isolants, chaussettes, chaussures, casquette, gants | 1,40 | 0,220 | Slip, bas, corsage, jupe longue, veste, chaussures | 1,10 | 0,170 |
| Sous-vêtements à manches et jambes courtes, chemise, pantalon, veste, veste et pantalon isolants, chaussettes, chaussures | 2,00 | 0,310 | Sous-vêtements à manches et jambes longues, chemise, pantalon, tricot col en V, veste, chaussettes, chaussures | 1,30 | 0,200 |
| Sous-vêtements à manches et jambes longues, veste et pantalon isolant, Parka ouatinée, salopette ouatinée, chaussettes, chaussures, casquette, gants | 2,55 | 0,395 | Sous-vêtements à manches et jambes courtes, chemise, pantalon, gilet, veste, manteau, chaussettes, chaussures | 1,50 | 0,230 |



Plan Ecole d'Avenir

PLAN ECOLES D'AVENIR Marché Global de Performance

FICHES ESPACES

Numéro de la consultation : 2021_50001_0033

**Marché Global de Performance - 4 LOTS - Réhabilitation des écoles Bouge, Malpassé les Oliviers, Emile Vayssière,
Aygaldades Oasis et Saint André La Castellane - 13013, 13014, 13015 et 13016 Marseille**

juillet-21

| Sommaire | |
|-----------------|---|
| 1 | Unité pédagogique maternelle |
| 1.1 | Salles de classes de type 60 (TPS, PS, MS) |
| 1.2 | Salles de classes de type 40 (GS, Salle repos) |
| 1.3 | Salles de propreté |
| 1.4 | Section 2-3 ans : Espace de change |
| 1.5 | Section 2-3 ans : Buanderie |
| 1.6 | Rangements matériels pédagogiques |
| 2 | Unité pédagogique Élémentaire |
| 2.1 | Salles de classes de type 60 (CE2, CM1, CM2) |
| 2.2 | Salles de classes de type 40 (CP, CE1, ULIS) |
| 2.3 | Classe Maître E |
| 2.4 | Rangements matériels pédagogiques |
| 2.5 | Sanitaires cour Élémentaire |
| 3 | Locaux Communs |
| 3.1 | Espaces partagés Ecole / Périscolaire/ACM |
| ACCMAT | Espaces accueil maternelle |
| ACCELE | Espace accueil élémentaire |
| 3.1.1 | Salle de motricité |
| 3.1.2 | Bibliothèque Centre de Documentation (BCD) |
| 3.1.3 | Salle polyvalente |
| 3.1.4 | Dépôt salle polyvalente |
| 3.1.5 | Salle de restauration maternelle |
| 3.1.6 | Salle de restauration Élémentaire (hors self) |
| 3.1.7 | Zone self Élémentaire |
| 3.1.8 | Sanitaires de rappel zone restauration |
| 3.1.9 | Cabinet médical / Psychologue |
| 3.2 | Locaux personnels |
| 3.2.1 | Bureau de direction |
| 3.2.2 | Chambre forte |
| 3.2.3 | Salle des maîtres |
| 3.2.4 | Espace reprographie |
| 3.2.5 | Stockage classes mobiles |
| 3.2.6 | Sanitaires |
| 3.2.7 | Tisanerie personnel municipal |
| 3.2.8 | Vestiaires personnel municipal |
| 3.2.9 | Tisanerie personnel ACM |
| 3.2.10 | Bureau ACM |
| 3.2.11 | Rangement ACM |
| 3.3 | Locaux servants |
| 3.3.1 | Satellite restauration |
| 3.3.1 a | Satellite restauration - Réception |
| 3.3.1 b | Satellite restauration - Bureau |
| 3.3.1 c | Satellite restauration - Zone réserves |
| 3.3.1 d | Satellite restauration - Office (préparation remise en température) |
| 3.3.1 e | Satellite restauration - Laverie |
| 3.3.1 f | Satellite restauration - Local déchets |
| 3.3.1 g | Satellite restauration - Vestiaires sanitaires personnel restauration |
| 3.3.2 | Locaux entretien personnel municipal |
| 3.3.3 | Loge technique, box entrée |
| 3.3.4 | Locaux Techniques |
| 3.3.5 | Local conteneur |
| 3.3.6 | Rangt mat extérieur |
| 3.4 | Espaces partagés / Accès externe |
| 3.4.1 | Salle média / type SDC |
| 3.4.2 | Toilettes |
| 3.4.3 | Loge/bureau/rangement |
| 4 | Conciergerie |

Unité pédagogique

1 - Maternelle

Salles de classes de type 60
(TPS, PS, MS)

1.1

Nombre de personnes maximal dans l'espace : 27 enfants + 1 enseignant + 1 ATSEM + 1 AVS

Planning d'occupation hors vacances scolaires : L/M/J/V
8/9h : 50% 9/11h : 100% 11/12h : 50% 12/15h : 50% 15/16h : 100% 16/17h : 50% 17/8h : 0%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 1 classe idem scolaire
Le reste à 0%

TRAITEMENT ARCHITECTURAL

| | |
|------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : 250 |
| Hauteur libre | : 2m70 |
| Sol | : Carrelage / Linoleum / Sol coulé |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 |
| Murs | : Peinture lavable |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable |
| Accès | : |
| Sûreté | : |

Eclairage naturel et artificiel

| | |
|-------------------------------------|---|
| Eclairage naturel | : Oui avec vue sur l'extérieur |
| Protection solaire | : Oui |
| Dispositif d'occultation intérieurs | : Oui |
| Eclairage artificiel | : 300 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 22 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Mode de régulation | : |
| Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

Confort Thermique

| | |
|-----------------------------|--|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) |
| Dispositif de brasage d'air | : oui |
| Surventilation | : oui |

CFA/CFO/Equipements Electrique

| | |
|------------|-----|
| RJ 45 | : 4 |
| PC Normal | : 6 |
| Ordinateur | : |
| Ecran | : |
| Autres | : |

CVC

| | |
|--------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif |
| Régulation du froid | : Sans Objet |

Qualité de l'air

| | |
|----------------------------|--|
| Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation | : Programmation horaire suivant scénario d'occupation |
| Débit de ventilation | : 18 m³/h.personne (air neuf) |
| Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

Equipement Sanitaire

| | |
|------------------|---|
| Vasque SDB | : |
| Baignoire/Douche | : |
| WC | : |
| Evier | : 2 bacs assez profonds de type « auge » avec alimentation eau froide (1 pour enfants, 1 pour |

EQUIPEMENTS PARTICULIERES

| | |
|--------------------------------------|---|
| Compris dans le coût des travaux | : Placards muraux profonds, Surfaces dédiées aux affichages, (dans la circulation à l'entrée de la salle) une série de patères/casiers et bancs |
| Non compris dans le coût des travaux | : |

EXIGENCES PARTICULIERES

Unité pédagogique

1 - Maternelle

Salles de classes de type 40
(GS, Salle repos)

1.2

Nombre de personnes maximal dans l'espace : 16 enfants + 1 enseignant + 1 ATSEM + 1 AVS

Planning d'occupation hors vacances scolaires : L/M/J/V
GS : 8/9h : 50% 9/11h : 100% 11/12h : 50% 12/15h : 50% 15/16h : 100% 16/17h : 50% 17/8h : 0%
Repos : 13/14h : 50% 14/15h : 100% 15/13h : 0%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 1 classe idem scolaire
Le reste à 0%

TRAITEMENT ARCHITECTURAL

| | |
|------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : 250 |
| Hauteur libre | : 2m70 |
| Sol | : Carrelage / Linoleum / Sol coulé |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 |
| Murs | : Peinture lavable |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable |
| Accès | : |
| Sûreté | : |

Eclairage naturel et artificiel

| | |
|-------------------------------------|---|
| Eclairage naturel | : Oui avec vue sur l'extérieur |
| Protection solaire | : Oui |
| Dispositif d'occultation intérieurs | : Oui |
| Eclairage artificiel | : 300 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 22 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Mode de régulation | : |
| Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

Confort Thermique

| | |
|-----------------------------|--|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) |
| Dispositif de brasage d'air | : oui |
| Surventilation | : oui |

CFA/CFO/Equipements Electrique

| | |
|------------|-----|
| RJ 45 | : 2 |
| PC Normal | : 4 |
| Ordinateur | : |
| Ecran | : |
| Autres | : |

CVC

| | |
|--------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif |
| Régulation du froid | : Sans Objet |

Qualité de l'air

| | |
|----------------------------|--|
| Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation | : Programmation horaire suivant scénario d'occupation |
| Débit de ventilation | : 18 m³/h.personne (air neuf) |
| Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

Equipement Sanitaire

| | |
|------------------|---|
| Vasque SDB | : |
| Baignoire/Douche | : |
| WC | : |
| Evier | : 2 bacs assez profonds de type « auge » avec alimentation eau froide (1 pour enfants, 1 pour |

EQUIPEMENTS PARTICULIERES

| | |
|--------------------------------------|---|
| Compris dans le coût des travaux | : Placards muraux profonds, Surfaces dédiées aux affichages, (dans la circulation à l'entrée de la salle) une série de patères/casiers et bancs |
| Non compris dans le coût des travaux | : Dans salles de repos : 27 lits 0,55 *1,30 |

EXIGENCES PARTICULIERES

Unité pédagogique

1 - Maternelle

Salles de propreté

1.3

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires : L/M/J/V

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | | Eclairage naturel et artificiel | |
|--------------------------|---|-------------------------------------|--|
| Charges d'Exploitation | : 250 | Eclairage naturel | : Vue sur l'extérieur |
| Hauteur libre | : 2m50 | Protection solaire | : |
| Sol | : Carrelage / Linoleum / Sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs | : |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel | : 300 lux à hauteur du plan de référence (0,7m) UGR = 19 U0 = 0,6 Ra = 80 |
| Murs | : Carrelage tout hauteur | Mode de régulation | : |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable | Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès | : | Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté | : | Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | | CFA/CFO/Equipements Electrique | |
|-----------------------------|--|--------------------------------|---|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 | : |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal | : |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur | : |
| Dispositif de brasage d'air | : | Ecran | : |
| Surventilation | : | Autres | : |

| CVC | | Qualité de l'air | |
|--------------------------|--|----------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation | : Programmation horaire suivant scénario d'occupation |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation | : 45 m³/h.m² (air extrait) |
| Régulation du froid | : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | | EQUIPEMENTS PARTICULIERES | |
|----------------------|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Vasque SDB | : | Compris dans le coût des travaux | : petites cabines individuelles |
| Baignoire/Douche | : | | |
| WC | : 4 à 5 par classes | Non compris dans le coût des travaux | : |
| Evier | : 5 robinets par classes | | |

EXIGENCES PARTICULIERES

Unité pédagogique

1 - Maternelle

Section 2-3 ans : Espace de change

1.4

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires : L/M/J/V

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | | Eclairage naturel et artificiel | |
|--------------------------|---|-------------------------------------|--|
| Charges d'Exploitation | : 250 | Eclairage naturel | : Vue sur l'extérieur |
| Hauteur libre | : 2m50 | Protection solaire | : |
| Sol | : Carrelage / Linoleum / Sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs | : |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel | : 300 lux à hauteur du plan de référence (0,7m) UGR = 19 U0 = 0,6 Ra = 80 |
| Murs | : Carrelage tout hauteur | Mode de régulation | : |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable | Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès | : | Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté | : | Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | | CFA/CFO/Equipements Electrique | |
|-----------------------------|--|--------------------------------|---|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 | : |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal | : |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur | : |
| Dispositif de brasage d'air | : | Ecran | : |
| Surventilation | : | Autres | : |

| CVC | | Qualité de l'air | |
|--------------------------|--|----------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation | : Programmation horaire suivant scénario d'occupation |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation | : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid | : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | | EQUIPEMENTS PARTICULIERES | |
|----------------------|---|--------------------------------------|---|
| Vasque SDB | : | Compris dans le coût des travaux | : Mobilier de rangement et meuble de change |
| Baignoire/Douche | : | | |
| WC | : | Non compris dans le coût des travaux | : |
| Evier | : | | |

EXIGENCES PARTICULIERES

Un espace douche peut être intégré au local.

Unité pédagogique

1 - Maternelle

Section 2-3 ans : Buanderie

1.5

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires : L/M/J/V

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | Eclairage naturel et artificiel |
|--|---|
| Charges d'Exploitation : 400 | Eclairage naturel : Sans exigence |
| Hauteur libre : 2m50 | Protection solaire : |
| Sol : Carrelage antidérapant | Dispositif d'occultation intérieurs : |
| UPEC : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel : 300 lux à hauteur du plan de référence (0,7m) UGR = 19 U0 = 0,6 Ra = 80 |
| Murs : Carrelage tout hauteur | Mode de régulation : |
| Plafond : Faux plafond acoustique démontable | Technologie : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès : | Confort visuel : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté : | Coefficient de réflexion M/S/P : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | CFA/CFO/Equipements Electrique |
|--|--------------------------------|
| T° de consigne de chauffage : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 : |
| T° opératives : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal : |
| Confort Adaptatif : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur : |
| Dispositif de brasage d'air : | Ecran : |
| Surventilation : | Autres : |

| CVC | Qualité de l'air |
|---|---|
| Emission de chaleur : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation : Programmation horaire suivant scénario d'occupation |
| Emission du froid : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | EQUIPEMENTS PARTICULIERES |
|----------------------|--|
| Vasque SDB : | Compris dans le coût des travaux : |
| Baignoire/Douche : | |
| WC : | Non compris dans le coût des travaux : |
| Evier : | |

| EXIGENCES PARTICULIERES |
|---|
| réseaux en attente pour lave-linge et sèche-linge |

Unité pédagogique

1 - Maternelle

Rangements matériels pédagogiques

1.6

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires : L/M/J/V

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | |
|--------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : 400 |
| Hauteur libre | : 2m50 |
| Sol | : Carrelage / Linoleum / Sol coulé |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 |
| Murs | : Peinture lavable |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable |
| Accès | : |
| Sûreté | : |

| Eclairage naturel et artificiel | |
|-------------------------------------|--|
| Eclairage naturel | : Sans exigence |
| Protection solaire | : |
| Dispositif d'occultation intérieurs | : |
| Eclairage artificiel | : 100 lux à hauteur du plan de référence (0,7m) UGR = 25 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Mode de régulation | : |
| Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | |
|-----------------------------|--|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) |
| Dispositif de brasage d'air | : |
| Surventilation | : |

| CFA/CFO/Equipements Electrique | |
|--------------------------------|-----|
| RJ 45 | : 1 |
| PC Normal | : |
| Ordinateur | : |
| Ecran | : |
| Autres | : |

| CVC | |
|--------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif |
| Régulation du froid | : Sans Objet |

| Qualité de l'air | |
|----------------------------|--|
| Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation | : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Débit de ventilation | : 0.36m3/h.m² |
| Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | |
|----------------------|---|
| Vasque SDB | : |
| Baignoire/Douche | : |
| WC | : |
| Evier | : |

| EQUIPEMENTS PARTICULIERES | |
|--------------------------------------|---|
| Compris dans le coût des travaux | : |
| Non compris dans le coût des travaux | : |

EXIGENCES PARTICULIERES

Unité pédagogique

2 - Elémentaire

Salles de classes de type 60
(CE2, CM1, CM2)

2.1

Nombre de personnes maximal dans l'espace : 27 enfants + 1 enseignant

Planning d'occupation hors vacances scolaires : L/M/J/V
8/9h : 50% 9/11h : 100% 11/12h : 50% 12/13h : 0% 13/14h : 50% 14/16h : 100% 16/17h : 50% 17/8h : 0%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 1 classe idem scolaire
Le reste à 0%

TRAITEMENT ARCHITECTURAL

| | |
|------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : 250 |
| Hauteur libre | : 2m70 |
| Sol | : Carrelage / Linoleum / Sol coulé |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 |
| Murs | : Peinture lavable |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable |
| Accès | : |
| Sûreté | : |

Eclairage naturel et artificiel

| | |
|-------------------------------------|---|
| Eclairage naturel | : Oui avec vue sur l'extérieur |
| Protection solaire | : Oui |
| Dispositif d'occultation intérieurs | : Oui |
| Eclairage artificiel | : 300 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 19 U0 = 0,6 Ra = 80 |
| Mode de régulation | : |
| Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

Confort Thermique

| | |
|-----------------------------|--|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) |
| Dispositif de brasage d'air | : oui |
| Surventilation | : oui |

CFA/CFO/Equipements Electrique

| | |
|------------|-----------------------|
| RJ 45 | : 4 |
| PC Normal | : 6 |
| Ordinateur | : 2 ordinateurs fixes |
| Ecran | : |
| Autres | : |

CVC

| | |
|--------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif |
| Régulation du froid | : Sans Objet |

Qualité de l'air

| | |
|----------------------------|--|
| Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation | : Programmation horaire suivant scénario d'occupation |
| Débit de ventilation | : 18 m³/h.personne (air neuf) |
| Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

Equipement Sanitaire

| | |
|------------------|---|
| Vasque SDB | : |
| Baignoire/Douche | : |
| WC | : |
| Evier | : 2 bacs assez profonds de type « auge » avec alimentation eau froide (1 pour enfants, 1 pour |

EQUIPEMENTS PARTICULIERES

| | |
|--------------------------------------|--|
| Compris dans le coût des travaux | : Placards muraux profonds, Surfaces dédiées aux affichages, (dans la circulation à l'entrée de la salle) une série de patères/casiers et bancs VP UltracourteFocale |
| Non compris dans le coût des travaux | : |

EXIGENCES PARTICULIERES

Unité pédagogique

2 - Elémentaire

Salles de classes de type 40
(CP, CE1, ULIS)

2.2

Nombre de personnes maximal dans l'espace : 16 enfants + 1 adulte

Planning d'occupation hors vacances scolaires : L/M/J/V
8/9h : 50% 9/11h : 100% 11/12h : 50% 12/13h : 0% 13/14h : 50% 14/16h : 100% 16/17h : 50% 17/8h : 0%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 1 classe idem scolaire
Le reste à 0%

TRAITEMENT ARCHITECTURAL

| | |
|------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : 250 |
| Hauteur libre | : 2m70 |
| Sol | : Carrelage / Linoleum / Sol coulé |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 |
| Murs | : Peinture lavable |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable |
| Accès | : |
| Sûreté | : |

Eclairage naturel et artificiel

| | |
|-------------------------------------|---|
| Eclairage naturel | : Oui avec vue sur l'extérieur |
| Protection solaire | : Oui |
| Dispositif d'occultation intérieurs | : Oui |
| Eclairage artificiel | : 300 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 19 U0 = 0,6 Ra = 80 |
| Mode de régulation | : |
| Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

Confort Thermique

| | |
|-----------------------------|--|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) |
| Dispositif de brasage d'air | : oui |
| Surventilation | : oui |

CFA/CFO/Equipements Electrique

| | |
|------------|-----|
| RJ 45 | : 2 |
| PC Normal | : 4 |
| Ordinateur | : |
| Ecran | : |
| Autres | : |

CVC

| | |
|--------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif |
| Régulation du froid | : Sans Objet |

Qualité de l'air

| | |
|----------------------------|--|
| Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation | : Programmation horaire suivant scénario d'occupation |
| Débit de ventilation | : 18 m³/h.personne (air neuf) |
| Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

Equipement Sanitaire

| | |
|------------------|---|
| Vasque SDB | : |
| Baignoire/Douche | : |
| WC | : |
| Evier | : 2 bacs assez profonds de type « auge » avec alimentation eau froide (1 pour enfants, 1 pour |

EQUIPEMENTS PARTICULIERES

| | |
|--------------------------------------|--|
| Compris dans le coût des travaux | : Placards muraux profonds, Surfaces dédiées aux affichages, (dans la circulation à l'entrée de la salle) une série de patères/casiers et bancs VP UltracourteFocale |
| Non compris dans le coût des travaux | : |

EXIGENCES PARTICULIERES

Unité pédagogique

2 - Elémentaire

Classe Maître E

2.3

Nombre de personnes maximal dans l'espace : 6 enfants + 1 adulte ou 3 adultes + 1 enfant

Planning d'occupation hors vacances scolaires : L/M/J/V
8/9h : 50% 9/11h : 100% 11/12h : 50% 12/13h : 0% 13/14h : 50% 14/16h : 100% 16/17h : 50% 17/8h : 0%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

TRAITEMENT ARCHITECTURAL

| | |
|------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : 250 |
| Hauteur libre | : 2m50 |
| Sol | : Carrelage / Linoleum / Sol coulé |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 |
| Murs | : Peinture lavable |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable |
| Accès | : |
| Sûreté | : |

Eclairage naturel et artificiel

| | |
|-------------------------------------|---|
| Eclairage naturel | : Oui avec vue sur l'extérieur |
| Protection solaire | : Oui |
| Dispositif d'occultation intérieurs | : Oui |
| Eclairage artificiel | : 300 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 19 U0 = 0,6 Ra = 80 |
| Mode de régulation | : |
| Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

Confort Thermique

| | |
|-----------------------------|--|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) |
| Dispositif de brasage d'air | : oui |
| Surventilation | : oui |

CFA/CFO/Equipements Electrique

| | |
|------------|-----|
| RJ 45 | : 2 |
| PC Normal | : 4 |
| Ordinateur | : |
| Ecran | : |
| Autres | : |

CVC

| | |
|--------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif |
| Régulation du froid | : Sans Objet |

Qualité de l'air

| | |
|----------------------------|--|
| Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation | : Programmation horaire suivant scénario d'occupation |
| Débit de ventilation | : 18 m³/h.personne (air neuf) |
| Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

Equipement Sanitaire

| | |
|------------------|---|
| Vasque SDB | : |
| Baignoire/Douche | : |
| WC | : |
| Evier | : |

EQUIPEMENTS PARTICULIERES

| | |
|--------------------------------------|---|
| Compris dans le coût des travaux | : |
| Non compris dans le coût des travaux | : |

EXIGENCES PARTICULIERES

Unité pédagogique

2 - Elémentaire

Rangements matériels pédagogiques

2.4

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires :

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | Eclairage naturel et artificiel |
|--|---|
| Charges d'Exploitation : 400 | Eclairage naturel : Sans exigence |
| Hauteur libre : 2m50 | Protection solaire : |
| Sol : Carrelage / Linoleum / Sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs : |
| UPEC : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel : 100 lux à hauteur du plan de référence (0,7m) UGR = 25 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs : Peinture lavable | Mode de régulation : |
| Plafond : Faux plafond acoustique démontable | Technologie : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès : | Confort visuel : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté : | Coefficient de réflexion M/S/P : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | CFA/CFO/Equipements Electrique |
|--|--------------------------------|
| T° de consigne de chauffage : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 : |
| T° opératives : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal : 1 |
| Confort Adaptatif : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur : |
| Dispositif de brasage d'air : | Ecran : |
| Surventilation : | Autres : |

| CVC | Qualité de l'air |
|---|---|
| Emission de chaleur : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation : 0.36m3/h.m² |
| Régulation du froid : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | EQUIPEMENTS PARTICULIERES |
|----------------------|--|
| Vasque SDB : | Compris dans le coût des travaux : |
| Baignoire/Douche : | |
| WC : | Non compris dans le coût des travaux : |
| Evier : | |

EXIGENCES PARTICULIERES

Unité pédagogique

2 - Elémentaire

Sanitaires cour Élémentaire

2.5

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires :

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : Idem scolaire

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | | Eclairage naturel et artificiel | |
|--------------------------|---|-------------------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : 250 | Eclairage naturel | : Facultatif mais avec vue sur l'extérieur |
| Hauteur libre | : 2m50 | Protection solaire | : |
| Sol | : Carrelage antidérapant | Dispositif d'occultation intérieurs | : |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel | : 200 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 25 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs | : Carrelage tout hauteur | Mode de régulation | : |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable | Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès | : | Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté | : | Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | | CFA/CFO/Equipements Electrique | |
|-----------------------------|--|--------------------------------|---|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 | : |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal | : |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur | : |
| Dispositif de brasage d'air | : | Ecran | : |
| Surventilation | : | Autres | : |

| CVC | | Qualité de l'air | |
|--------------------------|--|----------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation | : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation | : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid | : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | | EQUIPEMENTS PARTICULIERES | |
|----------------------|--|--------------------------------------|---|
| Vasque SDB | : | Compris dans le coût des travaux | : |
| Baignoire/Douche | : | | |
| WC | : 0,25 m²/enfant élémentaire sur l'ensemble du groupe scolaire | Non compris dans le coût des travaux | : |
| Evier | : | | |

| EXIGENCES PARTICULIERES | |
|---|--|
| Les chasses d'eau sont systématiquement équipées de dispositif à deux volumes 3l / 6l économiseurs d'eau. Robinets équipés de cellule détecteur de mouvement | |

3 - Locaux Communs

3.1 - Espaces partagés Ecole / Périscolaire/ACM

Espaces accueil maternelle

ACCMAT

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires :

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : Idem scolaire

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | | Eclairage naturel et artificiel | |
|--------------------------|---|---------------------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : 400 | Eclairage naturel | : Oui avec vue sur l'extérieur |
| Hauteur libre | : 2m80 | Protection solaire | : Oui |
| Sol | : Carrelage / Linoleum / Sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs : | |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel | : 300 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 19 U0 = 0,6 Ra = 80 |
| Murs | : Peinture lavable | Mode de régulation | : |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable | Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès | : | Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté | : | Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | | CFA/CFO/Equipements Electrique | |
|-----------------------------|--|--------------------------------|-----|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 | : 1 |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal | : 3 |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur | : |
| Dispositif de brasage d'air | : oui | Ecran | : |
| Surventilation | : oui | Autres | : |

| CVC | | Qualité de l'air | |
|--------------------------|--|----------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation | : Programmation horaire suivant scénario d'occupation |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation | : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid | : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | | EQUIPEMENTS PARTICULIERES | |
|----------------------|---|--------------------------------------|---------------------------|
| Vasque SDB | : | Compris dans le coût des travaux : | |
| Baignoire/Douche | : | | |
| WC | : | | |
| Evier | : | | |
| | | Non compris dans le coût des travaux | : Panneaux d'informations |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.1 - Espaces partagés Ecole / Périscolaire/ACM

Espace accueil élémentaire

ACCELE

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires :

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : Idem scolaire

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | | Eclairage naturel et artificiel | |
|--------------------------|---|---------------------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : 400 | Eclairage naturel | : Oui avec vue sur l'extérieur |
| Hauteur libre | : 2m80 | Protection solaire | : Oui |
| Sol | : Carrelage / Linoleum / Sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs : | |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel | : 300 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 19 U0 = 0,6 Ra = 80 |
| Murs | : Peinture lavable | Mode de régulation | : |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable | Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès | : | Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté | : | Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | | CFA/CFO/Equipements Electrique | |
|-----------------------------|--|--------------------------------|-----|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 | : 1 |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal | : 3 |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur | : |
| Dispositif de brasage d'air | : oui | Ecran | : |
| Surventilation | : oui | Autres | : |

| CVC | | Qualité de l'air | |
|--------------------------|--|----------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation | : Programmation horaire suivant scénario d'occupation |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation | : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid | : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | | EQUIPEMENTS PARTICULIERES | |
|----------------------|---|--|--|
| Vasque SDB | : | Compris dans le coût des travaux : | |
| Baignoire/Douche | : | | |
| WC | : | | |
| Evier | : | Non compris dans le coût des travaux : Panneaux d'informations | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.1 - Espaces partagés Ecole / Périscolaire/ACM

Salle de motricité

3.1.1

Nombre de personnes maximal dans l'espace : 27 enfants + 1 enseignant

Planning d'occupation hors vacances scolaires : 9/11h : 100% 11/12h : 50% 12/14h : 0% 14/16h : 100% 16/17h : 25% 17/9h : 0%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : Idem scolaire

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | | Eclairage naturel et artificiel | |
|--------------------------|---|-------------------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : 250 | Eclairage naturel | : Facultatif mais avec vue sur l'extérieur |
| Hauteur libre | : 2m70 | Protection solaire | : |
| Sol | : Carrelage / Linoleum / Sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs | : Oui |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel | : 300 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 22 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs | : Peinture lavable | Mode de régulation | : |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable | Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès | : | Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté | : | Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | | CFA/CFO/Equipements Electrique | |
|-----------------------------|--|--------------------------------|-----|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 | : 2 |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal | : 4 |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur | : |
| Dispositif de brasage d'air | : oui | Ecran | : |
| Surventilation | : oui | Autres | : |

| CVC | | Qualité de l'air | |
|--------------------------|--|----------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation | : Programmation horaire suivant scénario d'occupation |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation | : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid | : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | | EQUIPEMENTS PARTICULIERES | |
|----------------------|---|--------------------------------------|---|
| Vasque SDB | : | Compris dans le coût des travaux | : |
| Baignoire/Douche | : | | |
| WC | : | Non compris dans le coût des travaux | : |
| Evier | : | | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.1 - Espaces partagés Ecole / Périscolaire/ACM

Bibliothèque Centre de Documentation (BCD)

3.1.2

Nombre de personnes maximal dans l'espace : 27 enfants + 1 enseignant + 1 ATSEM + 1 AVS

Planning d'occupation hors vacances scolaires : 9/11h : 100% 11/12h : 50% 12/13h : 0% 14/16h : 100% 16/9h : 0%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : Idem scolaire

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | Eclairage naturel et artificiel |
|---|---|
| Charges d'Exploitation : 400 | Eclairage naturel : Oui avec vue sur l'extérieur |
| Hauteur libre : 2m70 | Protection solaire : Oui |
| Sol : Carrelage / Linoleum / Sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs : Oui |
| UPEC : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel : 200 lux (300 au niveau des espaces de lecture) à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 19 U0 = 0,6 n = 80 |
| Murs : Peinture lavable | Mode de régulation : |
| Plafond : Faux plafond acoustique démontable | Technologie : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès : | Confort visuel : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté : | Coefficient de réflexion M/S/P : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | CFA/CFO/Equipements Electrique |
|---|--------------------------------|
| T° de consigne de chauffage : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 : 3 |
| T° opératives : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal : 9 |
| Confort Adaptatif : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur : |
| Dispositif de brasage d'air : oui | Ecran : |
| Surventilation : oui | Autres : |

| CVC | Qualité de l'air |
|--|--|
| Emission de chaleur : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation : Programmation horaire suivant scénario d'occupation |
| Emission du froid : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | EQUIPEMENTS PARTICULIERES |
|---------------------------|---|
| Vasque SDB : | Compris dans le coût des travaux : |
| Baignoire/Douche : | |
| WC : | Non compris dans le coût des travaux : |
| Evier : | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.1 - Espaces partagés Ecole / Périscolaire/ACM

Salle polyvalente

3.1.3

| | |
|--|--|
| Nombre de personnes maximal dans l'espace | : 27 enfants + 1 enseignant + 1 ATSEM + 1 AVS hors occasionnel |
| Planning d'occupation hors vacances scolaires | : 9/11h : 100% 11/14h : 0% 14/16h : 100% 16/9h : 0% |
| Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) | : Idem scolaire (50 personnes) |

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | | Eclairage naturel et artificiel | |
|-------------------------------|---|--|---|
| Charges d'Exploitation | : 400 | Eclairage naturel | : Facultatif mais avec vue sur l'extérieur |
| Hauteur libre | : 2m70 | Protection solaire | : |
| Sol | : Carrelage / Linoleum / Sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs | : Oui |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel | : 300 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 22 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs | : Peinture lavable | Mode de régulation | : |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable | Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès | : | Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté | : | Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | | CFA/CFO/Equipements Electrique | |
|------------------------------------|--|--------------------------------|-----|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 | : 2 |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal | : 4 |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur | : |
| Dispositif de brasage d'air | : | Ecran | : |
| Surventilation | : | Autres | : |

| CVC | | Qualité de l'air | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation | : Programmation horaire suivant scénario d'occupation |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation | : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid | : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | | EQUIPEMENTS PARTICULIERES | |
|-------------------------|---|---|--------------------------|
| Vasque SDB | : | Compris dans le coût des travaux | : VP Ultra Courte Focale |
| Baignoire/Douche | : | Non compris dans le coût des travaux | : |
| WC | : | | |
| Evier | : | | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.1 - Espaces partagés Ecole / Périscolaire/ACM

Dépôt salle polyvalente

3.1.4

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires :

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : Idem scolaire

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | Eclairage naturel et artificiel |
|--|--|
| Charges d'Exploitation : 400 | Eclairage naturel : Sans exigence |
| Hauteur libre : 2m50 | Protection solaire : |
| Sol : Carrelage / Linoleum / Sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs : |
| UPEC : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel : 100 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 25 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs : Peinture lavable | Mode de régulation : |
| Plafond : Faux plafond acoustique démontable | Technologie : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès : | Confort visuel : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté : | Coefficient de réflexion M/S/P : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | CFA/CFO/Equipements Electrique |
|--|--------------------------------|
| T° de consigne de chauffage : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 : |
| T° opératives : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal : |
| Confort Adaptatif : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur : |
| Dispositif de brasage d'air : | Ecran : |
| Surventilation : | Autres : |

| CVC | Qualité de l'air |
|---|---|
| Emission de chaleur : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | EQUIPEMENTS PARTICULIERES |
|----------------------|--|
| Vasque SDB : | Compris dans le coût des travaux : |
| Baignoire/Douche : | |
| WC : | Non compris dans le coût des travaux : |
| Evier : | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.1 - Espaces partagés Ecole / Périscolaire/ACM

Salle de restauration
maternelle

3.1.5

| | |
|--|---|
| Nombre de personnes maximal dans l'espace | : 50% Elèves Maternelle |
| Planning d'occupation hors vacances scolaires | : 11/12h : 50% 12/13h : 100% 13/14h : 50% 14/11h : 0% |
| Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) | : 0% |

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | |
|-------------------------------|--|
| Charges d'Exploitation | : 250 |
| Hauteur libre | : 2m70 |
| Sol | : Grés cérame ou sol coulé |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 |
| Murs | : Faïence en crédence (au niveau des points d'eau) Finition peinture lavable |
| Plafond | : Faux plafond lessivable |
| Accès | : |
| Sûreté | : |

| Eclairage naturel et artificiel | |
|--|---|
| Eclairage naturel | : Oui avec vue sur l'extérieur |
| Protection solaire | : Oui |
| Dispositif d'occultation intérieurs | : Oui |
| Eclairage artificiel | : 200 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 22 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Mode de régulation | : |
| Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | |
|------------------------------------|--|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) |
| Dispositif de brasage d'air | : oui |
| Surventilation | : oui |

| CFA/CFO/Equipements Electrique | |
|--------------------------------|-----|
| RJ 45 | : 2 |
| PC Normal | : 4 |
| Ordinateur | : |
| Ecran | : |
| Autres | : |

| CVC | |
|---------------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif |
| Régulation du froid | : Sans Objet |

| Qualité de l'air | |
|-----------------------------------|---|
| Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation | : Programmation horaire suivant scénario d'occupation |
| Débit de ventilation | : 22 m3/h.personne (air neuf) |
| Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et |

| Equipement Sanitaire | |
|-------------------------|---|
| Vasque SDB | : |
| Baignoire/Douche | : |
| WC | : |
| Evier | : |

| EQUIPEMENTS PARTICULIERES | |
|---|---|
| Compris dans le coût des travaux | : |
| Non compris dans le coût des travaux | : |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.1 - Espaces partagés Ecole / Périscolaire/ACM

Salle de restauration
Élémentaire (hors self)

3.1.6

| | |
|--|---|
| Nombre de personnes maximal dans l'espace | : 50% Elèves Élémentaire |
| Planning d'occupation hors vacances scolaires | : 11/12h : 50% 12/13h : 100% 13/14h : 50% 14/11h : 0% |
| Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) | : 0% |

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | |
|-------------------------------|--|
| Charges d'Exploitation | : 250 |
| Hauteur libre | : 2m70 |
| Sol | : Grés cérame ou sol coulé |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 |
| Murs | : Faïence en crédence (au niveau des points d'eau) Finition peinture lavable |
| Plafond | : Faux plafond lessivable |
| Accès | : |
| Sûreté | : |

| Eclairage naturel et artificiel | |
|--|---|
| Eclairage naturel | : Oui avec vue sur l'extérieur |
| Protection solaire | : Oui |
| Dispositif d'occultation intérieurs | : Oui |
| Eclairage artificiel | : 200 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 22 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Mode de régulation | : |
| Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | |
|------------------------------------|--|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) |
| Dispositif de brasage d'air | : oui |
| Surventilation | : oui |

| CFA/CFO/Equipements Electrique | |
|--------------------------------|-----|
| RJ 45 | : 2 |
| PC Normal | : 4 |
| Ordinateur | : |
| Ecran | : |
| Autres | : |

| CVC | |
|---------------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif |
| Régulation du froid | : Sans Objet |

| Qualité de l'air | |
|-----------------------------------|---|
| Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation | : Programmation horaire suivant scénario d'occupation |
| Débit de ventilation | : 22 m3/h.personne (air neuf) |
| Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et |

| Equipement Sanitaire | |
|-------------------------|---|
| Vasque SDB | : |
| Baignoire/Douche | : |
| WC | : |
| Evier | : |

| EQUIPEMENTS PARTICULIERES | |
|---|---|
| Compris dans le coût des travaux | : |
| Non compris dans le coût des travaux | : |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.1 - Espaces partagés Ecole / Périscolaire/ACM

Zone self Elémentaire

3.1.7

| | |
|--|---|
| Nombre de personnes maximal dans l'espace | : 50% Elèves Elémentaire |
| Planning d'occupation hors vacances scolaires | : 11/12h : 50% 12/13h : 100% 13/14h : 50% 14/11h : 0% |
| Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) | : 0% |

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | | Eclairage naturel et artificiel | |
|-------------------------------|--|--|---|
| Charges d'Exploitation | : 250 | Eclairage naturel | : Oui avec vue sur l'extérieur |
| Hauteur libre | : 2m70 | Protection solaire | : Oui |
| Sol | : Grés cérame ou sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs | : Oui |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel | : 200 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 22 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs | : Faïence en crédence (au niveau des points d'eau) Finition peinture lavable | Mode de régulation | : |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable | Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès | : | Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté | : | Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | | CFA/CFO/Equipements Electrique | |
|------------------------------------|--|--------------------------------|-----|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 | : 2 |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal | : 4 |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur | : |
| Dispositif de brasage d'air | : oui | Ecran | : |
| Surventilation | : oui | Autres | : |

| CVC | | Qualité de l'air | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|---|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation | : Programmation horaire suivant scénario d'occupation |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation | : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid | : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et |

| Equipement Sanitaire | | EQUIPEMENTS PARTICULIERES | |
|-------------------------|---|---|---|
| Vasque SDB | : | Compris dans le coût des travaux | : |
| Baignoire/Douche | : | Non compris dans le coût des travaux | : |
| WC | : | | |
| Evier | : | | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.1 - Espaces partagés Ecole / Périscolaire/ACM

Sanitaires de rappel zone
restauration

3.1.8

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires : 11/12h : 50% 12/13h : 100% 13/14h : 50% 14/11h : 0%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | Eclairage naturel et artificiel |
|--|--|
| Charges d'Exploitation : 250 | Eclairage naturel : Facultatif mais avec vue sur l'extérieur |
| Hauteur libre : 2m50 | Protection solaire : |
| Sol : Carrelage antidérapant | Dispositif d'occultation intérieurs : |
| UPEC : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel : 200 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 25 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs : Carrelage tout hauteur | Mode de régulation : |
| Plafond : Faux plafond lessivable | Technologie : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès : | Confort visuel : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté : | Coefficient de réflexion M/S/P : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | CFA/CFO/Equipements Electrique |
|--|--------------------------------|
| T° de consigne de chauffage : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 : |
| T° opératives : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal : |
| Confort Adaptatif : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur : |
| Dispositif de brasage d'air | Ecran : |
| Surventilation : | Autres : |

| CVC | Qualité de l'air |
|---|---|
| Emission de chaleur : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation : Programmation horaire suivant scénario d'occupation |
| Emission du froid : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation : 22 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | EQUIPEMENTS PARTICULIERES |
|----------------------|--|
| Vasque SDB : | Compris dans le coût des travaux : |
| Baignoire/Douche : | |
| WC : | Non compris dans le coût des travaux : |
| Evier : | |

EXIGENCES PARTICULIERES

Les chasses d'eau sont systématiquement équipées de dispositif à deux volumes 3l / 6l économiseurs d'eau.
Robinets équipés de cellule détecteur de mouvement

3 - Locaux Communs

3.1 - Espaces partagés Ecole / Périscolaire/ACM

Cabinet médical /
Psychologue

3.1.9

Nombre de personnes maximal dans l'espace : 3 adultes + 1 enfants

Planning d'occupation hors vacances scolaires : 2 jours par semaine
12/17h : 100%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

TRAITEMENT ARCHITECTURAL

| | |
|------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : 250 |
| Hauteur libre | : 2m50 |
| Sol | : Carrelage / Linoleum / Sol coulé |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 |
| Murs | : Peinture lavable |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable |
| Accès | : |
| Sûreté | : |

Eclairage naturel et artificiel

| | |
|-------------------------------------|--|
| Eclairage naturel | : Oui avec vue sur l'extérieur |
| Protection solaire | : Oui |
| Dispositif d'occultation intérieurs | : Oui |
| Eclairage artificiel | : 300 lux (500 par lampe d'appoint sur bureau) à hauteur du plan de référence (0,7) UGR = 16 U0 = 0,6 n = ∞ |
| Mode de régulation | : |
| Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

Confort Thermique

| | |
|-----------------------------|--|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) |
| Dispositif de brasage d'air | : oui |
| Surventilation | : oui |

CFA/CFO/Equipements Electrique

| | |
|------------|-----|
| RJ 45 | : 2 |
| PC Normal | : 4 |
| Ordinateur | : |
| Ecran | : |
| Autres | : |

CVC

| | |
|--------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif |
| Régulation du froid | : Sans Objet |

Qualité de l'air

| | |
|----------------------------|--|
| Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation | : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Débit de ventilation | : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

Equipement Sanitaire

| | |
|------------------|---|
| Vasque SDB | : |
| Baignoire/Douche | : |
| WC | : |
| Evier | : |

EQUIPEMENTS PARTICULIERES

Compris dans le coût des travaux :

Non compris dans le coût des travaux :

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.2 - Locaux personnels

Bureau de direction

3.2.1

Nombre de personnes maximal dans l'espace : 3 adultes + 1 enfants

Planning d'occupation hors vacances scolaires : 8/9h : 25% 9/11h : 0% 11/12h : 25% 12/13h : 0% 13/14h : 25% 14/16h : 0% 16/17h : 25% 17/18h : 100% 18/8h : 0%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | | Eclairage naturel et artificiel | |
|--------------------------|---|---------------------------------------|--|
| Charges d'Exploitation | : 250 | Eclairage naturel | : Oui avec vue sur l'extérieur |
| Hauteur libre | : 2m50 | Protection solaire | : Oui |
| Sol | : Carrelage / Linoleum / Sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs : | |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel | : 300 lux (500 par lampe d'appoint sur bureau) à hauteur du plan de référence (0,7) UGR = 16 U0 = 0,6 n = ∞ |
| Murs | : Peinture lavable | Mode de régulation | : |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable | Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès | : | Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté | : | Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | | CFA/CFO/Equipements Electrique | |
|-----------------------------|--|--------------------------------|-----|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 | : 3 |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal | : 9 |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur | : |
| Dispositif de brasage d'air | : oui | Ecran | : |
| Surventilation | : oui | Autres | : |

| CVC | | Qualité de l'air | |
|--------------------------|--|----------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation | : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation | : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid | : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | | EQUIPEMENTS PARTICULIERES | |
|----------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------|
| Vasque SDB | : | Compris dans le coût des travaux | : placard toute hauteur 1ml |
| Baignoire/Douche | : | | |
| WC | : | Non compris dans le coût des travaux | : bureau - fauteuil - chaises |
| Evier | : | | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.2 - Locaux personnels

Chambre forte

3.2.2

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires : Ponctuel

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | Eclairage naturel et artificiel |
|--|---|
| Charges d'Exploitation : 400 | Eclairage naturel : Sans exigence |
| Hauteur libre : 2m50 | Protection solaire : |
| Sol : Carrelage / Linoleum / Sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs : |
| UPEC : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel : 100 lux à hauteur du plan de référence (0,7m) UGR = 25 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs : Peinture lavable | Mode de régulation : |
| Plafond : Faux plafond acoustique démontable | Technologie : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès : | Confort visuel : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté : | Coefficient de réflexion M/S/P : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | CFA/CFO/Equipements Electrique |
|--|--------------------------------|
| T° de consigne de chauffage : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 : |
| T° opératives : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal : |
| Confort Adaptatif : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur : |
| Dispositif de brasage d'air : | Ecran : |
| Surventilation : | Autres : |

| CVC | Qualité de l'air |
|---|---|
| Emission de chaleur : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | EQUIPEMENTS PARTICULIERES |
|----------------------|---|
| Vasque SDB : | Compris dans le coût des travaux : étagères toute hauteur 3ml profondeur 40 cm adaptées au stockage matériel informatique, vidéo... |
| Baignoire/Douche : | Non compris dans le coût des travaux : |
| WC : | |
| Evier : | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.2 - Locaux personnels

Salle des maîtres

3.2.3

Nombre de personnes maximal dans l'espace : 40 adultes

Planning d'occupation hors vacances scolaires : 8/9h : 25% 9/11h : 0% 11/12h : 25% 12/13h : 0% 13/15h : 100% 15/16h : 0% 16/17h : 25% 17/18h : 100% 18/8h : 0%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | | Eclairage naturel et artificiel | |
|--------------------------|---|---------------------------------------|--|
| Charges d'Exploitation | : 400 | Eclairage naturel | : Oui avec vue sur l'extérieur |
| Hauteur libre | : 2m50 | Protection solaire | : Oui |
| Sol | : Carrelage / Linoleum / Sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs : | |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel | : 300 lux (500 par lampe d'appoint sur bureau) à hauteur du plan de référence (0,7) UGR = 16 U0 = 0,6 n = ∞ |
| Murs | : Peinture lavable | Mode de régulation | : |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable | Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès | : | Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté | : | Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | | CFA/CFO/Equipements Electrique | |
|-----------------------------|--|--------------------------------|-----|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 | : 2 |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal | : 6 |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur | : |
| Dispositif de brasage d'air | : oui | Ecran | : |
| Surventilation | : oui | Autres | : |

| CVC | | Qualité de l'air | |
|--------------------------|--|----------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation | : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation | : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid | : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | | EQUIPEMENTS PARTICULIERES | |
|----------------------|---|--|--|
| Vasque SDB | : | Compris dans le coût des travaux : | - coin cuisine avec un évier sur plan de travail fermés - casiers et de lieux d'affichage |
| Baignoire/Douche | : | Non compris dans le coût des travaux : | |
| WC | : | | |
| Evier | : | | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.2 - Locaux personnels

Espace reprographie

3.2.4

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires : Ponctuel

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | Eclairage naturel et artificiel |
|--|---|
| Charges d'Exploitation : 400 | Eclairage naturel : Sans exigence |
| Hauteur libre : 2m50 | Protection solaire : |
| Sol : Carrelage / Linoleum / Sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs : |
| UPEC : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel : 100 lux à hauteur du plan de référence (0,7m) UGR = 25 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs : Peinture lavable | Mode de régulation : |
| Plafond : Faux plafond acoustique démontable | Technologie : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès : | Confort visuel : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté : | Coefficient de réflexion M/S/P : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | CFA/CFO/Equipements Electrique |
|--|--------------------------------|
| T° de consigne de chauffage : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 : 1 |
| T° opératives : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal : 3 |
| Confort Adaptatif : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur : |
| Dispositif de brasage d'air : Surventilation : | Ecran : Autres : |

| CVC | Qualité de l'air |
|---|---|
| Emission de chaleur : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | EQUIPEMENTS PARTICULIERES |
|----------------------|--|
| Vasque SDB : | Compris dans le coût des travaux : |
| Baignoire/Douche : | |
| WC : | Non compris dans le coût des travaux : |
| Evier : | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.2 - Locaux personnels

Stockage classes mobiles

3.2.5

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires : Ponctuel

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | Eclairage naturel et artificiel |
|--|---|
| Charges d'Exploitation : 400 | Eclairage naturel : Non |
| Hauteur libre : 2m50 | Protection solaire : |
| Sol : Carrelage / Linoleum / Sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs : |
| UPEC : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel : 100 lux à hauteur du plan de référence (0,7m) UGR = 25 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs : Peinture lavable | Mode de régulation : |
| Plafond : Faux plafond acoustique démontable | Technologie : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès : | Confort visuel : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté : | Coefficient de réflexion M/S/P : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | CFA/CFO/Equipements Electrique |
|--|--------------------------------|
| T° de consigne de chauffage : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 : 2 |
| T° opératives : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal : 6 |
| Confort Adaptatif : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur : |
| Dispositif de brasage d'air | Ecran : |
| Surventilation : | Autres : |

| CVC | Qualité de l'air |
|---|---|
| Emission de chaleur : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | EQUIPEMENTS PARTICULIERES |
|----------------------|---|
| Vasque SDB : | Compris dans le coût des travaux : étagères toute hauteur 2ml profondeur 40 cm adaptées au stockage matériel informatique, vidéo... |
| Baignoire/Douche : | Non compris dans le coût des travaux : |
| WC : | |
| Evier : | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.2 - Locaux personnels

Sanitaires

3.2.6

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires : Ponctuel

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : Idem scolaire

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | Eclairage naturel et artificiel |
|--|--|
| Charges d'Exploitation : 250 | Eclairage naturel : Facultatif mais avec vue sur l'extérieur |
| Hauteur libre : 2m50 | Protection solaire : |
| Sol : Carrelage antidérapant | Dispositif d'occultation intérieurs : |
| UPEC : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel : 200 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 25 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs : Carrelage tout hauteur | Mode de régulation : |
| Plafond : Faux plafond acoustique démontable | Technologie : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès : | Confort visuel : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté : | Coefficient de réflexion M/S/P : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | CFA/CFO/Equipements Electrique |
|--|--------------------------------|
| T° de consigne de chauffage : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 : |
| T° opératives : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal : |
| Confort Adaptatif : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur : |
| Dispositif de brasage d'air | Ecran : |
| Surventilation : | Autres : |

| CVC | Qualité de l'air |
|---|---|
| Emission de chaleur : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | EQUIPEMENTS PARTICULIERES |
|--------------------------------|--|
| Vasque SDB : | Compris dans le coût des travaux : |
| Baignoire/Douche : | |
| WC : 1 Femme + 1 Homme + 1 PMR | Non compris dans le coût des travaux : |
| Evier : | |

| EXIGENCES PARTICULIERES |
|---|
| Les chasses d'eau sont systématiquement équipées de dispositif à deux volumes 3l / 6l économiseurs d'eau. Robinets équipés de cellule détecteur de mouvement |

3 - Locaux Communs

3.2 - Locaux personnels

Tisanerie personnel municipal

3.2.7

Nombre de personnes maximal dans l'espace : 10 adultes

Planning d'occupation hors vacances scolaires : 7/17h : 20%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | | Eclairage naturel et artificiel | |
|--------------------------|---|-------------------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : 400 | Eclairage naturel | : Facultatif mais avec vue sur l'extérieur |
| Hauteur libre | : 2m50 | Protection solaire | : |
| Sol | : Carrelage / Linoleum / Sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs | : |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel | : 100 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 22 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs | : Peinture lavable | Mode de régulation | : |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable | Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès | : | Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté | : | Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | | CFA/CFO/Equipements Electrique | |
|-----------------------------|--|--------------------------------|--|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 | : 1 |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal | : 3 |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur | : |
| Dispositif de brasage d'air | : | Ecran | : |
| Surventilation | : | Autres | : alimentations électriques (frigos, cafetières) doubles |

| CVC | | Qualité de l'air | |
|--------------------------|--|----------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation | : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation | : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid | : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | | EQUIPEMENTS PARTICULIERES | |
|----------------------|---|--------------------------------------|--|
| Vasque SDB | : | Compris dans le coût des travaux | : - coin cuisine avec un évier sur plan de travail fermés - 2 armoires avec machines à café |
| Baignoire/Douche | : | Non compris dans le coût des travaux | : |
| WC | : | | |
| Evier | : | | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.2 - Locaux personnels

Vestiaires personnel municipal

3.2.8

Nombre de personnes maximal dans l'espace : 10 adultes

Planning d'occupation hors vacances scolaires : 7/17h : 20%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | Eclairage naturel et artificiel |
|--|--|
| Charges d'Exploitation : 400 | Eclairage naturel : Non |
| Hauteur libre : 2m50 | Protection solaire : |
| Sol : Carrelage / Linoleum / Sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs : |
| UPEC : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel : 200 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 25 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs : Peinture lavable | Mode de régulation : |
| Plafond : Faux plafond acoustique démontable | Technologie : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès : | Confort visuel : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté : | Coefficient de réflexion M/S/P : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | CFA/CFO/Equipements Electrique |
|--|--------------------------------|
| T° de consigne de chauffage : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 : 1 |
| T° opératives : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal : 1 |
| Confort Adaptatif : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur : |
| Dispositif de brasage d'air : | Ecran : |
| Surventilation : | Autres : |

| CVC | Qualité de l'air |
|---|---|
| Emission de chaleur : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | EQUIPEMENTS PARTICULIERES |
|------------------------|--|
| Vasque SDB : | Compris dans le coût des travaux : - Casiers |
| Baignoire/Douche : oui | |
| WC : oui | Non compris dans le coût des travaux : |
| Evier : | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.2 - Locaux personnels

Tisanerie personnel ACM

3.2.9

Nombre de personnes maximal dans l'espace : 5 adultes

Planning d'occupation hors vacances scolaires : 7/17h : 20%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

TRAITEMENT ARCHITECTURAL

| | |
|------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : 400 |
| Hauteur libre | : 2m50 |
| Sol | : Carrelage / Linoleum / Sol coulé |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 |
| Murs | : Peinture lavable |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable |
| Accès | : |
| Sûreté | : |

Eclairage naturel et artificiel

| | |
|-------------------------------------|---|
| Eclairage naturel | : Facultatif mais avec vue sur l'extérieur |
| Protection solaire | : |
| Dispositif d'occultation intérieurs | : |
| Eclairage artificiel | : 200 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 22 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Mode de régulation | : |
| Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

Confort Thermique

| | |
|-----------------------------|--|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) |
| Dispositif de brasage d'air | : |
| Surventilation | : |

CFA/CFO/Equipements Electrique

| | |
|------------|-----|
| RJ 45 | : 1 |
| PC Normal | : 1 |
| Ordinateur | : |
| Ecran | : |
| Autres | : |

CVC

| | |
|--------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif |
| Régulation du froid | : Sans Objet |

Qualité de l'air

| | |
|----------------------------|--|
| Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation | : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Débit de ventilation | : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

Equipement Sanitaire

| | |
|------------------|---|
| Vasque SDB | : |
| Baignoire/Douche | : |
| WC | : |
| Evier | : |

EQUIPEMENTS PARTICULIERES

| | |
|--------------------------------------|---|
| Compris dans le coût des travaux | : |
| Non compris dans le coût des travaux | : |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.2 - Locaux personnels

Bureau ACM

3.2.10

Nombre de personnes maximal dans l'espace : 3 adultes

Planning d'occupation hors vacances scolaires : Mercredi
8/9h : 100%

9/17h : 0%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

TRAITEMENT ARCHITECTURAL

| | |
|------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : 250 |
| Hauteur libre | : 2m50 |
| Sol | : Carrelage / Linoleum / Sol coulé |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 |
| Murs | : Peinture lavable |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable |
| Accès | : |
| Sûreté | : |

Eclairage naturel et artificiel

| | |
|-------------------------------------|--|
| Eclairage naturel | : Oui avec vue sur l'extérieur |
| Protection solaire | : Oui |
| Dispositif d'occultation intérieurs | : |
| Eclairage artificiel | : 300 lux (500 par lampe d'appoint sur bureau) à hauteur du plan de référence (0,7) UGR = 16 U0 = 0,6 Ra = 80 |
| Mode de régulation | : |
| Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

Confort Thermique

| | |
|-----------------------------|--|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) |
| Dispositif de brasage d'air | : oui |
| Surventilation | : oui |

CFA/CFO/Equipements Electrique

| | |
|------------|-----|
| RJ 45 | : 1 |
| PC Normal | : 3 |
| Ordinateur | : |
| Ecran | : |
| Autres | : |

CVC

| | |
|--------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif |
| Régulation du froid | : Sans Objet |

Qualité de l'air

| | |
|----------------------------|--|
| Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation | : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Débit de ventilation | : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

Equipement Sanitaire

| | |
|------------------|---|
| Vasque SDB | : |
| Baignoire/Douche | : |
| WC | : |
| Evier | : |

EQUIPEMENTS PARTICULIERES

| | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Compris dans le coût des travaux | : placard toute hauteur 1ml |
| Non compris dans le coût des travaux | : bureau - fauteuil - chaises |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.2 - Locaux personnels

Rangement ACM

3.2.11

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires : Ponctuel

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : Idem scolaire

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | Eclairage naturel et artificiel |
|--|--|
| Charges d'Exploitation : 400 | Eclairage naturel : Non |
| Hauteur libre : 2m50 | Protection solaire : |
| Sol : Carrelage / Linoleum / Sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs : |
| UPEC : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel : 100 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 22 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs : Peinture lavable | Mode de régulation : |
| Plafond : Faux plafond acoustique démontable | Technologie : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès : | Confort visuel : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté : | Coefficient de réflexion M/S/P : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | CFA/CFO/Equipements Electrique |
|--|--------------------------------|
| T° de consigne de chauffage : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 : |
| T° opératives : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal : |
| Confort Adaptatif : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur : |
| Dispositif de brasage d'air : | Ecran : |
| Surventilation : | Autres : |

| CVC | Qualité de l'air |
|---|---|
| Emission de chaleur : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation : 0.36m3/h.m² |
| Régulation du froid : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | EQUIPEMENTS PARTICULIERES |
|----------------------|--|
| Vasque SDB : | Compris dans le coût des travaux : |
| Baignoire/Douche : | |
| WC : | Non compris dans le coût des travaux : |
| Evier : | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.3 - Locaux servants

Satellite restauration - Réception

3.3.1 a

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires : 11/12h : 50% 12/13h : 100% 13/14h : 50% 14/11h : 0%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | Eclairage naturel et artificiel |
|--|--|
| Charges d'Exploitation : 500 | Eclairage naturel : Facultatif mais avec vue sur l'extérieur |
| Hauteur libre : 2m50 | Protection solaire : |
| Sol : Grés cérame ou sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs : |
| UPEC : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel : 500 lux à hauteur du plan de référence (0,7) UGR = 22 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs : Carrelage tout hauteur | Mode de régulation : |
| Plafond : Faux plafond lessivable | Technologie : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès : | Confort visuel : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté : | Coefficient de réflexion M/S/P : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | CFA/CFO/Equipements Electrique |
|--|--------------------------------|
| T° de consigne de chauffage : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 : 1 |
| T° opératives : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal : 3 |
| Confort Adaptatif : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur : |
| Dispositif de brasage d'air | Ecran : |
| Surventilation : | Autres : |

| CVC | Qualité de l'air |
|---|---|
| Emission de chaleur : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation : 22 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | EQUIPEMENTS PARTICULIERES |
|----------------------|--|
| Vasque SDB : | Compris dans le coût des travaux : |
| Baignoire/Douche : | |
| WC : | Non compris dans le coût des travaux : |
| Evier : | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.3 - Locaux servants

Satellite restauration - Bureau

3.3.1 b

Nombre de personnes maximal dans l'espace : 3 adultes

Planning d'occupation hors vacances scolaires : 11/12h : 50% 12/13h : 100% 13/14h : 50% 14/11h : 0%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | | Eclairage naturel et artificiel | |
|--------------------------|---|---------------------------------------|--|
| Charges d'Exploitation | : 250 | Eclairage naturel | : Oui avec vue sur l'extérieur |
| Hauteur libre | : 2m50 | Protection solaire | : Oui |
| Sol | : Grés cérame ou sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs : | |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel | : 300 lux (500 par lampe d'appoint sur bureau) à hauteur du plan de référence (0,7) UGR = 16 U0 = 0,6 n = ∞ |
| Murs | : Peinture lavable | Mode de régulation | : |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable | Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès | : | Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté | : | Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | | CFA/CFO/Equipements Electrique | |
|-----------------------------|--|--------------------------------|-----|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 | : 1 |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal | : 3 |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur | : |
| Dispositif de brasage d'air | : oui | Ecran | : |
| Surventilation | : oui | Autres | : |

| CVC | | Qualité de l'air | |
|--------------------------|--|----------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation | : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation | : 22 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid | : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | | EQUIPEMENTS PARTICULIERES | |
|----------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------|
| Vasque SDB | : | Compris dans le coût des travaux | : placard toute hauteur 1ml |
| Baignoire/Douche | : | | |
| WC | : | Non compris dans le coût des travaux | : bureau - fauteuil - chaises |
| Evier | : | | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.3 - Locaux servants

Satellite restauration - Zone réserves

3.3.1 c

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires : 11/12h : 50% 12/13h : 100% 13/14h : 50% 14/11h : 0%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | Eclairage naturel et artificiel |
|--|--|
| Charges d'Exploitation : 500 | Eclairage naturel : Sans exigence |
| Hauteur libre : 2m50 | Protection solaire : |
| Sol : Grés cérame ou sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs : |
| UPEC : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel : 200 lux à hauteur du plan de référence (0,7) UGR = 22 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs : Carrelage tout hauteur | Mode de régulation : |
| Plafond : Faux plafond lessivable | Technologie : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès : | Confort visuel : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté : | Coefficient de réflexion M/S/P : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | CFA/CFO/Equipements Electrique |
|--|--------------------------------|
| T° de consigne de chauffage : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 : 1 |
| T° opératives : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal : 3 |
| Confort Adaptatif : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur : |
| Dispositif de brasage d'air | Ecran : |
| Surventilation : | Autres : |

| CVC | Qualité de l'air |
|---|---|
| Emission de chaleur : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation : 22 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | EQUIPEMENTS PARTICULIERES |
|----------------------|--|
| Vasque SDB : | Compris dans le coût des travaux : |
| Baignoire/Douche : | |
| WC : | Non compris dans le coût des travaux : |
| Evier : | |

EXIGENCES PARTICULIERES

zone de réserves sèches (dans des armoires fermées), un local stock SOS (stockage d'urgence), espace des armoires froides

3 - Locaux Communs

3.3 - Locaux servants

Satellite restauration - Office
(préparation remise en
température)

3.3.1 d

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires : 11/12h : 50% 12/13h : 100% 13/14h : 50% 14/11h : 0%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | Eclairage naturel et artificiel |
|--|--|
| Charges d'Exploitation : 500 | Eclairage naturel : Sans exigence |
| Hauteur libre : 2m50 | Protection solaire : |
| Sol : Grés cérame ou sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs : |
| UPEC : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel : 500 lux à hauteur du plan de référence (0,7) UGR = 22 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs : Carrelage tout hauteur | Mode de régulation : |
| Plafond : Faux plafond lessivable | Technologie : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès : | Confort visuel : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté : | Coefficient de réflexion M/S/P : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | CFA/CFO/Equipements Electrique |
|--|--------------------------------|
| T° de consigne de chauffage : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 : 1 |
| T° opératives : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal : 3 |
| Confort Adaptatif : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur : |
| Dispositif de brasage d'air | Ecran : |
| Surventilation : | Autres : |

| CVC | Qualité de l'air |
|---|---|
| Emission de chaleur : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation : 22 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | EQUIPEMENTS PARTICULIERES |
|----------------------|--|
| Vasque SDB : | Compris dans le coût des travaux : |
| Baignoire/Douche : | |
| WC : | Non compris dans le coût des travaux : |
| Evier : | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.3 - Locaux servants

Satellite restauration - Laverie

3.3.1 e

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires : 11/12h : 50% 12/13h : 100% 13/14h : 50% 14/11h : 0%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | Eclairage naturel et artificiel |
|--|--|
| Charges d'Exploitation : 500 | Eclairage naturel : Sans exigence |
| Hauteur libre : 2m50 | Protection solaire : |
| Sol : Grés cérame ou sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs : |
| UPEC : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel : 500 lux à hauteur du plan de référence (0,7) UGR = 22 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs : Carrelage tout hauteur | Mode de régulation : |
| Plafond : Faux plafond lessivable | Technologie : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès : | Confort visuel : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté : | Coefficient de réflexion M/S/P : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | CFA/CFO/Equipements Electrique |
|--|--------------------------------|
| T° de consigne de chauffage : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 : 1 |
| T° opératives : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal : 3 |
| Confort Adaptatif : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur : |
| Dispositif de brasage d'air | Ecran : |
| Surventilation : | Autres : |

| CVC | Qualité de l'air |
|---|---|
| Emission de chaleur : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation : 22 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | EQUIPEMENTS PARTICULIERES |
|----------------------|--|
| Vasque SDB : | Compris dans le coût des travaux : |
| Baignoire/Douche : | |
| WC : | Non compris dans le coût des travaux : |
| Evier : | |

EXIGENCES PARTICULIERES

plans de desserte, espace de rangement de plateaux et lave-vaisselle de collectivités.

3 - Locaux Communs

3.3 - Locaux servants

Satellite restauration - Local
déchets

3.3.1 f

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires : 11/12h : 50% 12/13h : 100% 13/14h : 50% 14/11h : 0%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | Eclairage naturel et artificiel |
|--|--|
| Charges d'Exploitation : 500 | Eclairage naturel : Sans exigence |
| Hauteur libre : 2m50 | Protection solaire : |
| Sol : Peinture | Dispositif d'occultation intérieurs : |
| UPEC : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel : 100 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 22 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs : Carrelage tout hauteur | Mode de régulation : |
| Plafond : Peinture | Technologie : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès : | Confort visuel : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté : | Coefficient de réflexion M/S/P : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | CFA/CFO/Equipements Electrique |
|--|--------------------------------|
| T° de consigne de chauffage : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 : |
| T° opératives : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal : 3 |
| Confort Adaptatif : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur : |
| Dispositif de brasage d'air : | Ecran : |
| Surventilation : | Autres : |

| CVC | Qualité de l'air |
|---|---|
| Emission de chaleur : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation : 22 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | EQUIPEMENTS PARTICULIERES |
|----------------------|---|
| Vasque SDB : | Compris dans le coût des travaux : point d'eau (EF) |
| Baignoire/Douche : | |
| WC : | Non compris dans le coût des travaux : |
| Evier : | |

EXIGENCES PARTICULIERES

Bacs de tris

3 - Locaux Communs

3.3 - Locaux servants

Satellite restauration -
Vestiaires sanitaires
personnel restauration

3.3.1 g

Nombre de personnes maximal dans l'espace : 5 personnes

Planning d'occupation hors vacances scolaires : 11/12h : 50% 12/13h : 100% 13/14h : 50% 14/11h : 0%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | Eclairage naturel et artificiel |
|--|--|
| Charges d'Exploitation : 400 | Eclairage naturel : Non |
| Hauteur libre : 2m50 | Protection solaire : |
| Sol : Carrelage antidérapant | Dispositif d'occultation intérieurs : |
| UPEC : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel : 200 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 25 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs : Carrelage tout hauteur | Mode de régulation : |
| Plafond : Faux plafond acoustique démontable | Technologie : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès : | Confort visuel : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté : | Coefficient de réflexion M/S/P : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | CFA/CFO/Equipements Electrique |
|--|--------------------------------|
| T° de consigne de chauffage : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 : 1 |
| T° opératives : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal : 3 |
| Confort Adaptatif : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur : |
| Dispositif de brasage d'air | Ecran : |
| Surventilation : | Autres : |

| CVC | Qualité de l'air |
|---|---|
| Emission de chaleur : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation : 22 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | EQUIPEMENTS PARTICULIERES |
|----------------------|---|
| Vasque SDB : | Compris dans le coût des travaux : point d'eau de type vidoir (EF/EC) |
| Baignoire/Douche : | |
| WC : | Non compris dans le coût des travaux : |
| Evier : | |

EXIGENCES PARTICULIERES

Les chasses d'eau sont systématiquement équipées de dispositif à deux volumes 3l / 6l économiseurs d'eau.
Robinets équipés de cellule détecteur de mouvement

3 - Locaux Communs

3.3 - Locaux servants

Locaux entretien personnel municipal

3.3.2

Nombre de personnes maximal dans l'espace : 2 personnes

Planning d'occupation hors vacances scolaires : 11/12h : 50% 12/13h : 100% 13/14h : 50% 14/11h : 0%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 0%

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | Eclairage naturel et artificiel |
|--|--|
| Charges d'Exploitation : 400 | Eclairage naturel : Non |
| Hauteur libre : 2m50 | Protection solaire : |
| Sol : Carrelage / Linoleum / Sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs : |
| UPEC : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel : 200 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 25 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs : Carrelage tout hauteur | Mode de régulation : |
| Plafond : Faux plafond acoustique démontable | Technologie : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès : | Confort visuel : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté : | Coefficient de réflexion M/S/P : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | CFA/CFO/Equipements Electrique |
|--|--------------------------------|
| T° de consigne de chauffage : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 : |
| T° opératives : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal : 2 |
| Confort Adaptatif : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur : |
| Dispositif de brasage d'air | Ecran : |
| Surventilation : | Autres : |

| CVC | Qualité de l'air |
|---|---|
| Emission de chaleur : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | EQUIPEMENTS PARTICULIERES |
|----------------------|--|
| Vasque SDB : | Compris dans le coût des travaux : |
| Baignoire/Douche : | |
| WC : | Non compris dans le coût des travaux : |
| Evier : | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.3 - Locaux servants

Loge technique, box entrée

3.3.3

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires :

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) :

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | | Eclairage naturel et artificiel | |
|--------------------------|---|-------------------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : 400 | Eclairage naturel | : Non |
| Hauteur libre | : 2m50 | Protection solaire | : |
| Sol | : Peinture | Dispositif d'occultation intérieurs | : |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel | : 200 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 25 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs | : Peinture | Mode de régulation | : |
| Plafond | : Peinture | Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès | : | Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté | : | Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | | CFA/CFO/Equipements Electrique | |
|-----------------------------|--|--------------------------------|-----|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 | : |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal | : 2 |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur | : |
| Dispositif de brasage d'air | : | Ecran | : |
| Surventilation | : | Autres | : |

| CVC | | Qualité de l'air | |
|--------------------------|--|----------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation | : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation | : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid | : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | | EQUIPEMENTS PARTICULIERES | |
|----------------------|---|--------------------------------------|---|
| Vasque SDB | : | Compris dans le coût des travaux | : |
| Baignoire/Douche | : | | |
| WC | : | Non compris dans le coût des travaux | : |
| Evier | : | | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.3 - Locaux servants

Locaux Techniques

3.3.4

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires :

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) :

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | | Eclairage naturel et artificiel | |
|--------------------------|---|-------------------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : adapté | Eclairage naturel | : Non |
| Hauteur libre | : 2m50 | Protection solaire | : |
| Sol | : Peinture | Dispositif d'occultation intérieurs | : |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel | : 200 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 25 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs | : Peinture | Mode de régulation | : |
| Plafond | : Peinture | Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès | : | Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté | : | Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | | CFA/CFO/Equipements Electrique | |
|-----------------------------|--|--------------------------------|-----|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 | : |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal | : 2 |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur | : |
| Dispositif de brasage d'air | : | Ecran | : |
| Surventilation | : | Autres | : |

| CVC | | Qualité de l'air | |
|--------------------------|--|----------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation | : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation | : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid | : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | | EQUIPEMENTS PARTICULIERES | |
|----------------------|---|--------------------------------------|---|
| Vasque SDB | : | Compris dans le coût des travaux | : |
| Baignoire/Douche | : | | |
| WC | : | Non compris dans le coût des travaux | : |
| Evier | : | | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.3 - Locaux servants

Local conteneur

3.3.5

Nombre de personnes maximal dans :
l'espace

Planning d'occupation hors vacances :
scolaires

Planning d'occupation pendant les :
vacances scolaires (Zone B)

TRAITEMENT ARCHITECTURAL

| | |
|------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : adapté |
| Hauteur libre | : 2m50 |
| Sol | : Peinture |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 |
| Murs | : Carrelage tout hauteur |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable |
| Accès | : |
| Sûreté | : |

Eclairage naturel et artificiel

| | |
|-------------------------------------|---|
| Eclairage naturel | : Non |
| Protection solaire | : |
| Dispositif d'occultation intérieurs | : |
| Eclairage artificiel | : 100 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 22 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Mode de régulation | : |
| Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

Confort Thermique

| | |
|-----------------------------|--|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) |
| Dispositif de brasage d'air | : |
| Surventilation | : |

CFA/CFO/Equipements Electrique

| | |
|------------|-----|
| RJ 45 | : |
| PC Normal | : 1 |
| Ordinateur | : |
| Ecran | : |
| Autres | : |

CVC

| | |
|--------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif |
| Régulation du froid | : Sans Objet |

Qualité de l'air

| | |
|----------------------------|--|
| Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation | : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Débit de ventilation | : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

Equipement Sanitaire

| | |
|------------------|---|
| Vasque SDB | : |
| Baignoire/Douche | : |
| WC | : |
| Evier | : |

EQUIPEMENTS PARTICULIERES

| | |
|--------------------------------------|---|
| Compris dans le coût des travaux | : |
| Non compris dans le coût des travaux | : |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.3 - Locaux servants

Rangt mat extérieur

3.3.6

Nombre de personnes maximal dans :
l'espace

Planning d'occupation hors vacances :
scolaires

Planning d'occupation pendant les :
vacances scolaires (Zone B)

TRAITEMENT ARCHITECTURAL

| | |
|------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : 400 |
| Hauteur libre | : 2m50 |
| Sol | : Peinture |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 |
| Murs | : Béton brut |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable |
| Accès | : |
| Sûreté | : |

Eclairage naturel et artificiel

| | |
|-------------------------------------|---|
| Eclairage naturel | : Non |
| Protection solaire | : |
| Dispositif d'occultation intérieurs | : |
| Eclairage artificiel | : 100 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 22 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Mode de régulation | : |
| Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

Confort Thermique

| | |
|-----------------------------|--|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) |
| Dispositif de brasage d'air | : |
| Surventilation | : |

CFA/CFO/Equipements Electrique

| | |
|------------|---|
| RJ 45 | : |
| PC Normal | : |
| Ordinateur | : |
| Ecran | : |
| Autres | : |

CVC

| | |
|--------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif |
| Régulation du froid | : Sans Objet |

Qualité de l'air

| | |
|----------------------------|--|
| Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation | : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Débit de ventilation | : 0.36m3/h.m² |
| Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

Equipement Sanitaire

| | |
|------------------|---|
| Vasque SDB | : |
| Baignoire/Douche | : |
| WC | : |
| Evier | : |

EQUIPEMENTS PARTICULIERES

| | |
|--------------------------------------|---|
| Compris dans le coût des travaux | : |
| Non compris dans le coût des travaux | : |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.4 Espaces partagés / Accès externe

Salle média / type SDC

3.4.1

Nombre de personnes maximal dans l'espace : 1 à 2 classes SDC 60

Planning d'occupation hors vacances scolaires : 9/11h : 100% 11/14h : 0% 14/16h : 100% 16/9h : 0%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : Idem scolaire (50 personnes)

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | | Eclairage naturel et artificiel | |
|--------------------------|---|-------------------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : 400 | Eclairage naturel | : Oui avec vue sur l'extérieur |
| Hauteur libre | : 2m50 | Protection solaire | : Oui |
| Sol | : Carrelage / Linoleum / Sol coulé | Dispositif d'occultation intérieurs | : Oui |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel | : 300 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 22 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs | : Peinture | Mode de régulation | : |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable | Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès | : | Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté | : | Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | | CFA/CFO/Equipements Electrique | |
|-----------------------------|--|--------------------------------|-----|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 | : 2 |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal | : 6 |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur | : |
| Dispositif de brasage d'air | : oui | Ecran | : |
| Surventilation | : oui | Autres | : |

| CVC | | Qualité de l'air | |
|--------------------------|--|----------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation | : Programmation horaire suivant scénario d'occupation |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation | : 18 m³/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid | : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | | EQUIPEMENTS PARTICULIERES | |
|----------------------|---|--------------------------------------|---|
| Vasque SDB | : | Compris dans le coût des travaux | : |
| Baignoire/Douche | : | | |
| WC | : | Non compris dans le coût des travaux | : |
| Evier | : | | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.4 Espaces partagés / Accès externe

Toilettes

3.4.2

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires :

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) :

| TRAITEMENT ARCHITECTURAL | | Eclairage naturel et artificiel | |
|--------------------------|---|-------------------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : 250 | Eclairage naturel | : Facultatif mais avec vue sur l'extérieur |
| Hauteur libre | : 2m50 | Protection solaire | : |
| Sol | : Carrelage antidérapant | Dispositif d'occultation intérieurs | : |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 | Eclairage artificiel | : 200 lux à hauteur du plan de référence (sol) UGR = 25 U0 = 0,4 Ra = 80 |
| Murs | : Carrelage tout hauteur | Mode de régulation | : |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable | Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Accès | : | Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Sûreté | : | Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

| Confort Thermique | | CFA/CFO/Equipements Electrique | |
|-----------------------------|--|--------------------------------|---|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) | RJ 45 | : |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C | PC Normal | : |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) | Ordinateur | : |
| Dispositif de brasage d'air | : | Ecran | : |
| Surventilation | : | Autres | : |

| CVC | | Qualité de l'air | |
|--------------------------|--|----------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température | Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire | Régulation | : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif | Débit de ventilation | : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Régulation du froid | : Sans Objet | Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

| Equipement Sanitaire | | EQUIPEMENTS PARTICULIERES | |
|----------------------|-----------------------|--------------------------------------|---|
| Vasque SDB | : | Compris dans le coût des travaux | : |
| Baignoire/Douche | : | | |
| WC | : 1 adulte + 1 enfant | Non compris dans le coût des travaux | : |
| Evier | : | | |

EXIGENCES PARTICULIERES

3 - Locaux Communs

3.4 Espaces partagés / Accès externe

Loge/bureau/rangement

3.4.3

Nombre de personnes maximal dans l'espace :

Planning d'occupation hors vacances scolaires :

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) :

TRAITEMENT ARCHITECTURAL

| | |
|------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : 400 |
| Hauteur libre | : 2m50 |
| Sol | : Carrelage / Linoleum / Sol coulé |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 |
| Murs | : Peinture |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable |
| Accès | : |
| Sûreté | : |

Eclairage naturel et artificiel

| | |
|---------------------------------------|--|
| Eclairage naturel | : Oui avec vue sur l'extérieur |
| Protection solaire | : Oui |
| Dispositif d'occultation intérieurs : | |
| Eclairage artificiel | : 300 lux (500 par lampe d'appoint sur bureau) à hauteur du plan de référence (0,7) UGR = 16 U0 = 0,6 n = ∞ |
| Mode de régulation | : |
| Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

Confort Thermique

| | |
|-----------------------------|--|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) |
| Dispositif de brasage d'air | : |
| Surventilation | : |

CFA/CFO/Equipements Electrique

| | |
|------------|---|
| RJ 45 | : |
| PC Normal | : |
| Ordinateur | : |
| Ecran | : |
| Autres | : |

CVC

| | |
|--------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif |
| Régulation du froid | : Sans Objet |

Qualité de l'air

| | |
|----------------------------|--|
| Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation | : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Débit de ventilation | : 0.36m3/h.m² |
| Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

Equipement Sanitaire

| | |
|------------------|---|
| Vasque SDB | : |
| Baignoire/Douche | : |
| WC | : |
| Evier | : |

EQUIPEMENTS PARTICULIERES

| | |
|--|--|
| Compris dans le coût des travaux : | |
| Non compris dans le coût des travaux : | |

EXIGENCES PARTICULIERES

4 - Conciergerie

Conciergerie

4

Nombre de personnes maximal dans l'espace : 1 famille

Planning d'occupation hors vacances scolaires : Semaine 7/8h : 50% 8/12h : 0% 12h/13h : 100% 13/14h : 50% 14/17h : 50% 17/7h : 100% Week-end 14h/17h : 0% 17h/14h : 100%

Planning d'occupation pendant les vacances scolaires (Zone B) : 1

TRAITEMENT ARCHITECTURAL

| | |
|------------------------|---|
| Charges d'Exploitation | : 150 |
| Hauteur libre | : 2m50 |
| Sol | : Grés cérame |
| UPEC | : selon Cahier 3509 du CSTB - Novembre 2004 |
| Murs | : Faïence en crédence |
| Plafond | : Faux plafond acoustique démontable |
| Accès | : |
| Sûreté | : |

Eclairage naturel et artificiel

| | |
|-------------------------------------|--|
| Eclairage naturel | : Oui avec vue sur l'extérieur |
| Protection solaire | : Oui |
| Dispositif d'occultation intérieurs | : |
| Eclairage artificiel | : |
| Mode de régulation | : |
| Technologie | : LED - 1,5W/m² .100 lux maximum - 90 lm/W |
| Confort visuel | : Autonomie Lumineuse de 50% et Facteur d'Autonomie Lumineuse Maximale nul |
| Coefficient de réflexion M/S/P | : plafond : 0,7 à 0,9 murs : 0,5 à 0,8 sol : 0,2 à 0,4 |

Confort Thermique

| | |
|-----------------------------|--|
| T° de consigne de chauffage | : 21°C +/- 1°C (vitesse d'air résiduelle < 0.1 m/s) |
| T° opératives | : 98% de temps d'occupation où Top < 28°C et jamais supérieure à 30°C |
| Confort Adaptatif | : 98% du nombre d'heures d'occupation en zone confort(selon EN15251 ou Givoni) |
| Dispositif de brasage d'air | : oui |
| Surventilation | : oui |

CFA/CFO/Equipements Electrique

| | |
|------------|-----------------|
| RJ 45 | : norme habitat |
| PC Normal | : norme habitat |
| Ordinateur | : |
| Ecran | : |
| Autres | : |

CVC

| | |
|--------------------------|--|
| Emission de chaleur | : Rayonnement basse température |
| Régulation de la chaleur | : Thermostat d'ambiance avec programmation horaire |
| Emission du froid | : Pas de refroidissement actif |
| Régulation du froid | : Sans Objet |

Qualité de l'air

| | |
|----------------------------|--|
| Renouvellement d'air | : VMC Simple Flux par Insufflation ou VMC Double Flux |
| Régulation | : sur la présence ou sur sonde CO2 |
| Débit de ventilation | : 18 m3/h.personne (air neuf) |
| Qualité de l'air intérieur | : Etiquette A au minimum pour les émissions dans l'air intérieur des matériaux et revêtement |

Equipement Sanitaire

| | |
|------------------|---|
| Vasque SDB | : |
| Baignoire/Douche | : |
| WC | : |
| Evier | : |

EQUIPEMENTS PARTICULIERES

| | |
|--------------------------------------|--|
| Compris dans le coût des travaux | : cuisine équipée avec rangements placards toute hauteur (de préférence intégré) |
| Non compris dans le coût des travaux | : |

EXIGENCES PARTICULIERES