



# **GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES**

**DANS  
LES ETABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT**

Prescriptions Techniques  
et Environnementales  
du Maître d'Ouvrage

Maître d'Ouvrage :  
Conseil Régional du Centre  
9 rue Saint Pierre Lentin  
45041 ORLEANS CEDEX 1

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

PREAMBULE .....	6
PARTIE 1- EXIGENCES GENERALES.....	7
1.1 LA DEMARCHE EN CONSTRUCTION DURABLE .....	7
1.2 REGLEMENTATION ET NORMES .....	7
1.3 SÉCURITÉ .....	8
1.4 INTEGRATION DES OUVRAGES DANS LEUR ENVIRONNEMENT .....	10
1.5 APPROCHE EN COUT GLOBAL – GESTION DE LA MAINTENANCE .....	10
1.6. FLEXIBILITÉ - ADAPTABILITÉ .....	11
1.7 ACCESSIBILITÉ POUR LES HANDICAPÉS .....	11
1.8 CONFORT THERMIQUE GESTION DE L'ÉNERGIE.....	14
1.9 CONFORT ACOUSTIQUE .....	16
1.10 CONFORT VISUEL.....	18
1.11 MATÉRIAUX .....	19
1.12 EQUIPEMENTS MOBILIERS .....	21
1.13 CHANTIER VERT.....	21
1.14 DISPOSITIONS RELATIVES À LA PRÉSENCE D'AMIANTE.....	22
PARTIE 2- EXIGENCES PARTICULIERES AU MAITRE D'OUVRAGE .....	23
2.1. GROS OEUVRE.....	23
2.1.1 FONDATIONS.....	23
2.1.2 VIDE SANITAIRE.....	23
2.1.3 STRUCTURE .....	23
2.1.4 TRAITEMENT DES FAÇADES .....	24
2.1.5 CIRCULATIONS .....	25
2.3 COUVERTURE.....	25
2.4 ÉTANCHEITE – ISOLATION EXTERIEURE.....	25
2.5 MENUISERIES EXTERIEURES – OCCULTATIONS .....	26
2.5.1 GÉNÉRALITÉS .....	26
2.5.2 NATURE DES CHASSIS – TYPES D'OUVRANTS.....	26
2.5.3 DÉFINITION DES VITRAGES .....	27
2.5.4 OCCULTATIONS – PROTECTION SOLAIRE.....	29
2.5.5 PORTES EXTÉRIEURES.....	30
2.6 CLOISONS - DOUBLAGES .....	31
2.6.1 GÉNÉRALITÉS .....	31
2.6.2 CUISINES – LOCAUX HUMIDES.....	32
2.7 MENUISERIES INTÉRIEURES .....	32
2.7.1 CARACTÉRISTIQUES DES PORTES.....	32
2.7.2 CUISINES .....	34
2.7.3 MENUISERIES DIVERSES.....	34
2.8 METALLERIE - SERRURERIE .....	34
2.9 FAUX PLAFONDS .....	34
2.9.1 GÉNÉRALITÉS .....	34
2.9.2 CLASSES - BUREAUX.....	35
2.9.3 CIRCULATIONS - SANITAIRES .....	35
2.9.4 CUISINES .....	35
2.10 CARRELAGE - FAIENCE .....	35
2.10.1 GÉNÉRALITÉS .....	35
2.10.2 CUISINE DEMI-PENSION .....	36
2.11 PEINTURE – REVÊTEMENTS MURAUX .....	36
2.11.1 GÉNÉRALITÉS .....	36

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

2.11.2 CUISINES .....	37
2.12 REVÊTEMENTS DE SOLS SOUPLES .....	37
2.12.1 GÉNÉRALITÉS .....	37
2.12.2 ATELIERS.....	38
2.12.3 SALLES INFORMATIQUES .....	38
2.13 PLOMBERIE - INSTALLATIONS SANITAIRES.....	38
2.13.1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES .....	38
2.13.2 ALIMENTATION ET DISTRIBUTION D'EAU.....	39
2.13.3 ÉVALUATION ET VIDANGE .....	42
2.13.4 DISTRIBUTION DE GAZ.....	44
2.13.5 EQUIPEMENTS SANITAIRES .....	45
2.13.6 ESSAIS .....	47
2.13.7 ETIQUETAGE – D.O.E - LIVRAISON .....	48
2.14 CHAUFFAGE .....	48
2.14.1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES .....	48
2.14.2 PRODUCTION DE CHAUFFAGE .....	49
2.14.3 DISTRIBUTION DE CHAUFFAGE .....	52
2.14.4 REGULATION.....	55
2.14.5 ESSAIS - EQUILIBRAGE.....	56
2.14.6 ETIQUETAGE – D.O.E - LIVRAISON .....	57
2.15 VENTILATION.....	57
2.15.1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES .....	57
2.15.2 SPECIFICATIONS PARTICULIERES AUX TYPES DE LOCAUX.....	59
2.15.3 VENTILATION DEMI-PENSION .....	60
2.15.4 DESENFUMAGE DEMI-PENSION .....	64
2.15.5 ESSAIS .....	64
2.15.6 ETIQUETAGE – D.O.E - LIVRAISON .....	65
2.16 ELECTRICITE – COURANTS FORTS .....	65
2.16.1 ORIGINE DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE .....	65
2.16.2 REGIME DE NEUTRE – RESEAU DE TERRE .....	65
2.16.3 DISPOSITIF DE COUPURE D'URGENCE .....	66
2.16.4 TABLEAU GÉNÉRAL BASSE TENSION (TGBT) .....	66
2.16.5 TABLEAUX ELECTRIQUES .....	66
2.16.6 DISTRIBUTION ELECTRIQUE.....	67
2.16.7 PETITS APPAREILLAGES .....	68
2.16.8 EQUIPEMENTS SPECIALISES DES LOCAUX D'ENSEIGNEMENT.....	69
2.16.9 ECLAIRAGE.....	69
2.16.10 VOLETS ROULANTS ELECTRIQUES.....	72
2.17 ÉLECTRICITE – COURANTS FAIBLES .....	72
2.17.1 GENERALITES .....	72
2.17.2AUTOCOMMUTATEUR.....	81
2.17.3DIFFUSION DE MESSAGES – SONNERIES DE FIN DE COURS.....	81
2.17.4ALARMES .....	82
2.17.5GTB .....	83
2.17.6TÉLÉVISION.....	84
2.17.7INTERPHONES, COMMANDES DES PORTAILS ÉLECTRIQUES .....	84
2.17.8PHASE PROVISOIRE ÉVENTUELLE .....	84
2.18 ÉQUIPEMENTS DE CUISINE .....	85
2.18.1 INFORMATIONS GÉNÉRALES.....	85
2.18.2 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES ÉQUIPEMENTS DE CUISINE.....	85
2.19 ÉQUIPEMENTS DE SALLES SPÉCIALISÉES.....	91

***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

2.20 SIGNALÉTIQUE .....	91
2.21 ASCENCEUR – MONTE-CHARGE.....	91
2.21.1 ASCENSEURS.....	91
2.21.2 MONTE-CHARGE .....	92
2.22 AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS .....	92
2.22.1 GÉNÉRALITÉS .....	92
2.22.2 VRD - CLOTURES.....	93
2.22.3 ESPACES VERTS.....	94
2.22.4 GESTION DES DÉCHETS.....	95
2.23 BATIMENTS PREFABRIQUES OU DEMONTABLES .....	96
2.23.1 OBJET - BESOINS .....	96
2.23.2 INSTALLATION – PRÉPARATION – IMPLANTATION.....	96
2.23.3 BATIMENTS.....	96
2.24 PROGRAMME DE MAINTENANCE .....	99
2.24.1 LES OBJECTIFS DU MAITRE D’OUVRAGE .....	99
2.24.2 OPTIMISATION DE LA MAINTENANCE.....	99
2.24.3 POINTS D’ARRET – A EXAMINER LORS DE LA CONCEPTION.....	101



# ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

## PREAMBULE

Depuis **1986**, date du transfert de compétence de l'Etat aux Régions, le **CONSEIL REGIONAL DU CENTRE** a consacré une part élevée de son budget à la construction, la restructuration, la mise aux normes, la rénovation des lycées.

Afin de réaliser toutes ses opérations immobilières, le **CONSEIL REGIONAL DU CENTRE, MAITRE D'OUVRAGE**, doit travailler avec de nombreux partenaires extérieurs liés par contrat direct avec lui : **entrepreneurs, architectes, ingénieurs de bureaux d'études, programmistes, contrôleurs techniques, coordonnateurs santé sécurité, assistants à maîtrise d'ouvrage Haute Qualité Environnementale, pilotes**, etc...

Le plus souvent le mode de dévolution des travaux en lots séparés a été retenu augmentant le nombre d'interlocuteurs. Cela conduit à de meilleurs résultats en prix, en qualité, en responsabilisant les entreprises et en personnalisant l'œuvre de chacun. L'identification de la spécificité de chaque profession est gage de réussite car chaque participant est « reconnu » dans son travail et donne le meilleur de ce qu'il sait faire.

Mais cette multiplicité d'intervenants impose une discipline stricte d'exécution dans le respect des engagements prévus. Les cahiers des charges doivent être précis et bien ciblés, les délais d'exécution respectés.

A partir de **1997**, avec le **protocole de Kyoto**, mais surtout après **2001**, a été introduit une nouvelle dimension, celle de **construction durable**, dans la responsabilité de tous les professionnels qui pensent et réalisent notre univers construit.

Les constructions durables remettent en cause beaucoup de pratiques de construction du siècle dernier, gaspilleuses en énergie et en paysages, coûteuses en maintenance et destructrices de lien social.

Le défi qui s'impose alors à tous est de construire une architecture suscitant l'envie d'être transmise aux générations futures, efficace sur le plan de l'usage et de l'environnement, économe en énergie et en ressources, respectueuse des deniers publics et de la **santé** des usagers.

Chacun sait que l'intervention du Maître d'Ouvrage est essentielle au niveau de la programmation pour fixer précisément le cadre quantitatif et qualitatif du futur projet.

C'est dans cet esprit que la Cellule Programmation de la Direction des Lycées et de l'Action Educative du **CONSEIL REGIONAL DU CENTRE** a pris l'initiative de rédiger un guide technique pour éviter que ne se reproduisent les mêmes défauts de construction, pour réduire les frais de maintenance et d'entretien d'une part, pour exiger des constructions durables de qualité d'autre part.

Ce « **guide qualité pour des constructions durables** » a pour objectif de préciser des prescriptions techniques générales et des exigences environnementales à mettre en œuvre afin d'obtenir le niveau de qualité attendu par le Maître d'Ouvrage, dans le respect du cadre économique et des délais, pour toutes ses opérations immobilières.

Ce document est une contribution à destination essentiellement des **programmistes** et des **Maîtres d'œuvre** : architectes et bureaux d'études, mais aussi à l'ensemble des partenaires de l'acte de construire. En aucun cas, il ne se substitue aux normes, réglementations ou recommandations applicables et notamment celles citées dans les exigences générales ci-dessous. En cas de contradictions entre certains textes, il sera retenu la prescription la plus contraignante.

Ces prescriptions pourront donner lieu à une application dérogatoire partielle en fonction du contexte, et devront dans ce cas faire l'objet d'une validation du Maître d'Ouvrage. Une collaboration toujours efficace entre Maître d'Ouvrage et Maîtres d'œuvre doit favoriser un juste équilibre entre pragmatisme économique et technologies bioclimatiques.

Enfin ce guide évoluera dans l'avenir, par l'apport de nos partenaires, par l'expérience acquise du Maître d'Ouvrage de la Région Centre sur les réalisations futures qui permettront d'évaluer ce guide et de l'améliorer.

Ce guide se présente en deux parties :

- La première partie concerne les exigences générales du Maître d'Ouvrage sur des thèmes transversaux comme la sécurité, l'accessibilité, le confort ou l'approche en coût global.
- La deuxième partie concerne les différents corps d'état de la construction depuis le gros œuvre jusqu'au finitions en passant par les lots techniques. Elle se termine par deux chapitres généraux portant sur les bâtiments temporaires ou démontables et sur les objectifs du Maître d'Ouvrage sur la maintenance.

## **PARTIE 1- EXIGENCES GENERALES**

### **1.1 LA DEMARCHE EN CONSTRUCTION DURABLE**

Les 14 cibles, visées par la démarche de Qualité Environnementale, définies dans le référentiel de l'association HQE® du 15 novembre 2001 sont la clarification et la mise en ordre des objectifs environnementaux d'une construction publique. L'approche qui doit en être faite ne peut être que systémique : cibles entre elles tout d'abord, mais aussi, cibles au regard de l'ensemble des paramètres de la qualité architecturale.

ECO-CONSTRUCTION :	Cible : Relation harmonieuse des bâtiments dans leur environnement
	Cible : Choix intégré des procédés et produits de construction
	Cible : Chantier à faibles nuisances
ECO-GESTION :	Cible : Gestion de l'énergie
	Cible : Gestion de l'eau
	Cible : Gestion des déchets d'activité
	Cible : Gestion de l'entretien et de la maintenance
CONFORT :	Cible : Confort hygrothermique
	Cible : Confort acoustique
	Cible : Confort visuel
	Cible : Confort olfactif
SANTE :	Cible : Conditions sanitaires des espaces
	Cible : Qualité de l'air
	Cible : Qualité de l'eau

Pour plus de détails, il faut se reporter à la troisième partie des « Constructions publiques architecturales et H.Q.E. » de la MIQCP.

La plupart du temps, le Maître d'Ouvrage choisira (avec son programmiste) 7 ou 8 cibles qui seront traitées comme performantes ou très performantes dont les cibles 3 et 4. Les autres cibles devront respecter les normes en vigueur.

### **1.2 REGLEMENTATION ET NORMES**

Le projet répondra aux exigences de l'ensemble des textes législatifs et réglementaires en vigueur à la date de remise des prestations des concepteurs ou du dossier de consultation des entreprises. Le cas échéant, le projet sera mis en conformité avec les textes qui pourraient être publiés entre le rendu d'un concours et l'établissement du dossier de consultation des entreprises.

Les documents généraux principaux sont notamment :

- Le REEF et ses documents annexes,
- Les normes françaises (N.F.) éditées par l'Association Française de Normalisation (AFNOR), normes U.T.E., normes U.S.E. (à l'exclusion de la norme NF P 03 001),
- Les cahiers des clauses spéciales D.T.U. et leurs annexes,
- La RT 2005
- Le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public. Les Services Départementaux d'Incendie et de Secours seront consultés pendant les différentes étapes de la mise au point du projet,
- Les règles applicables pour l'accessibilité des lieux aux handicapés (dont loi du 11/02/05),
- Le règlement sanitaire départemental. Les services vétérinaires seront consultés à l'occasion des différentes étapes de la mise au point du projet,
- Les recommandations de l'Education nationale.

## **1.3 SÉCURITÉ**

### **1.3.1 Coordination en matière de S.P.S.**

Conformément à la loi du 21 décembre 1993 et au décret d'application du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé lors des opérations de bâtiment ou de génie civil, un (ou plusieurs) coordonnateur sera le cas échéant, suivant la nature des travaux, mandaté par la Région Centre, et sera distinct du Maître d'œuvre obligatoirement.

Le Maître d'Oeuvre veillera, dès la conception des ouvrages et au cours de leur exécution, à ce que toutes les opérations de maintenance, d'entretien et d'interventions ultérieures sur l'ouvrage, puissent se faire dans des conditions aisées, économiques, et en totale sécurité tant pour les usagers que pour les ouvriers chargés de ces interventions.

Le D.I.U.O. sera remis par le coordonnateur et commenté aux utilisateurs en présence du Maître d'Ouvrage.

### **1.3.2 Sécurité incendie**

Les concepteurs, y compris dans le cadre de la mission du coordonnateur SSI, se référeront à la réglementation générale des ERP de type R, R avec hébergement, N, L, X et tout autre type s'il y a lieu. Ils adopteront les dispositions constructives qui assurent le maximum de « sécurité passive », et limitent le recours ultérieur à des solutions compliquées et coûteuses.

De ce fait, le recours à une éventuelle installation de détection automatique d'incendie ne se fera qu'avec l'accord du maître d'ouvrage (hormis le cas où celle-ci est obligatoire : cas des locaux à sommeil).

La fourniture des extincteurs est à la charge des entrepreneurs et sera prescrite par le Maître d'Oeuvre. Il s'agira d'extincteurs à eau pulvérisée de 6 l positionnés à proximité de chaque sortie des niveaux. Des extincteurs spécifiques (à CO<sub>2</sub> ou à poudre polyvalente) pourront être ponctuellement installés en fonction de risques particuliers. Les extincteurs avec des gaz halons seront proscrits.

Les extincteurs seront d'une marque compatible avec celle utilisée par le lycée ou pour laquelle le personnel du Service Technique Académique est compétent dans les opérations de contrôle et d'entretien courant.

Le bureau de contrôle validera le plan d'extincteurs.

L'entreprise fournira également les plans d'intervention (positionnés au RDC de chaque entrée principale de chaque bâtiment), la signalétique incendie, secours et gaz suivant les CCTP du Maître d'Oeuvre. Une concertation devra s'établir tout au long du projet entre le conducteur d'opération, le maître d'œuvre, le contrôleur technique et les utilisateurs d'une part et la commission de sécurité d'autre part.

### **1.3.3 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** :

- éviter les sols glissants,
- éviter les saillies et portes à faux du gros œuvre,
- limiter le poids des éléments de faux-plafond,
- utiliser du verre de sécurité pour toutes les parties vitrées situées à moins d'un mètre du sol,
- limiter le rayon de balayage des vantaux lors de leur ouverture et donner un encombrement minimum aux fenêtres en position d'ouverture.

Les marches d'escaliers seront munies d'un nez de marche antidérapant fixé solidement.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Les gardes corps d'escaliers, de coursives, mezzanines... **auront une hauteur minimale de 1,10 m.**

Les toitures-terrasses sont généralement inaccessibles, exceptée la circulation de service qui sera munie des équipements réglementaires. Toutefois, lorsque cet impératif d'inaccessibilité ne peut être rigoureusement respecté ou que des circonstances peuvent permettre son accès, des mesures de protection seront imposées.

Tous les ouvrages de protection ou de sécurité relatifs aux réseaux d'eau, d'électricité ou de chauffage seront rendus inaccessibles aux élèves (ainsi qu'aux personnes étrangères à l'établissement).

Les allèges et les vitrages situés dans l'ensemble des locaux résisteront aux chocs et ne présenteront pas de danger en cas de bris ou bien seront protégés.

D'une manière générale, les arêtes vives et saillies dangereuses des équipements et aménagements intérieurs (les serrures et les organes / accessoires de manœuvre, portemanteaux...) sont proscrits.

Les produits utilisés dans les locaux scientifiques et les ateliers professionnels, seront stockés dans **des armoires ventilées** (mobilier à prévoir au programme) installées dans des locaux spécifiques. Les concepteurs veilleront à la protection, à l'étanchéité et à la ventilation suffisante de ce local.

### **1.3.4 Protection contre l'intrusion et le vandalisme**

Les bâtiments et les équipements seront protégés contre l'intrusion et les actes de vandalisme.

Les systèmes de protection seront simples, efficaces et leur entretien facile (ouvrants résistants aux chocs et tentatives d'effraction...). Ces dispositions pourront être remplacées éventuellement lorsque la forme du bâtiment le permet par une installation de détection périmétrique.

Les portes des espaces seront équipées d'un système simple et convivial pour éviter tout alourdissement des charges d'exploitation et de maintenance.

Les équipements et aménagements intérieurs seront solides et résisteront à toute dégradation quelle qu'en soit l'origine.

Il sera prévu un système de détection de type volumétrique, avec alarme dans la loge du gardien avec report, couvrant l'ensemble des points de « passage obligé » (circulations) et des locaux particuliers tels que les locaux contenant du matériel informatique, les locaux d'enseignement spécifiques, le CDICDR, les locaux médico-sociaux, les bureaux de l'administration et des professeurs, les lieux de stockage.

La surveillance des espaces éloignés ou hors du champ visuel, en cas de passage d'élèves, pourra se faire éventuellement par caméra et moniteur à la loge.

### **1.3.5 Alarmes et Systèmes de Sécurité Incendie (SSI)**

Les alarmes techniques (chaufferies, autocommutateur...) seront dissociées du SSI (Système de Sécurité Incendie).

Des reports du SSI seront installés dans la loge du gardien ou de l'accueil, les logements de fonction et tout local dont l'exploitant en ferait la demande (local CPE etc...) après accord du maître d'ouvrage. En internat ces reports seront installés dans toutes chambres de maître d'internat avec à minima des indications de déclenchement du niveau sinistré.

Les principaux équipements techniques : chaufferie, autocommutateur, ... seront reliés à une centrale de signalisation des défaillances techniques.

## **1.4 INTEGRATION DES OUVRAGES DANS LEUR ENVIRONNEMENT**

Dans le cadre d'une **démarche de Qualité Environnementale**, un travail sur l'orientation des locaux en fonction de leur destination devra être effectué pour atteindre les meilleures performances techniques (optimisation des apports internes et solaires en hiver pour réduire les consommations de chauffage et inversement en été) et assurer simplement un bon confort visuel des occupants (ouvertures créant des vues intéressantes et gestion de la lumière crépusculaire et/ou hivernale).

Des protections solaires complémentaires, présentant une bonne qualité d'intégration architecturale et un faible entretien, pourront également participer à la gestion des apports solaires et au confort visuel (avancées de toiture, masques, végétation...).

De même une forme simple et compacte des bâtiments est souhaitée afin de réduire les surfaces de déperditions, ainsi que les surfaces non exploitables.

L'organisation des espaces prendra en compte les flux de circulation des utilisateurs, l'environnement sonore et l'éclairage naturel.

L'**impact** de l'implantation du bâtiment **sur l'environnement** (intégration paysagère et architecturale, nuisances sonores, organisation des flux, droit au soleil et à la lumière, pollution, préservation de l'écosystème, ...) sera étudié de manière à en réduire les éventuels effets négatifs, et notamment pour les locaux bruyants.

Le traitement et l'organisation des espaces prendront également en compte l'impact du site environnant sur le bâtiment (nuisances acoustiques, pollution des sols, de l'air, de l'eau, conditions climatiques, topographie du site,...).

En cas de construction neuve ou d'extension le Maître d'Oeuvre fournira obligatoirement un plan général d'implantation des ouvrages basé sur un plan de géomètre **fourni par le Maître d'Ouvrage**.

En cas de restructuration lourde de bâtiments existants ou d'extensions, les concepteurs doivent se rendre sur place pour apprécier l'étendue des travaux et leur coût, avant la remise de leur proposition. Un relevé du terrain ou une mise à jour sera établi pendant ou après exécution des travaux de démolition en fonction de découvertes de réseaux enterrés non répertoriés **à fournir au DOE par le maître d'œuvre et les entreprises**.

Dans toute la mesure du possible, les plantations seront préservées.

Un plan de phasage conforté des schémas de circulation sera réalisé systématiquement en cas de reconstruction ou de restructuration sur les bâtiments existants (à établir en coordination avec le Maître d'Ouvrage, les utilisateurs, le Maître d'Oeuvre, le SPS et le pilote de l'opération).

## **1.5 APPROCHE EN COUT GLOBAL – GESTION DE LA MAINTENANCE**

Le Maître d'Ouvrage finance non seulement l'investissement que représentent les bâtiments, mais aussi **l'exploitation et la maintenance de l'établissement**.

Il sera donc recherché systématiquement des systèmes de construction, des matériaux et des installations techniques simples, robustes, fiables, à longue durée de vie, nécessitant un entretien courant faible et aisé, à fonctionnement largement automatisé.

Le souci de réduire les coûts d'exploitation conduit à minimiser les consommations de fluides et d'énergie.

Pour des recommandations précises et détaillées, on se reportera au dernier chapitre ainsi qu'aux guides « Intégrer la maintenance à la conception des bâtiments publics » et « Ouvrages publics et coût global », de la Mission Interministérielle pour la Qualité des Constructions Publiques (MIQCP) du Ministère de l'Équipement et du logement.

## **1.6. FLEXIBILITÉ - ADAPTABILITÉ**

De manière générale, les locaux techniques et les équipements seront conçus et dimensionnés (cf :programme) de manière à ne pas figer les possibilités d'évolutions ultérieures.

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

Les systèmes constructifs, les choix techniques devront permettre la plus grande souplesse et la plus grande modularité en vue de garantir toutes les évolutions internes (et externes) :

- La simplicité et la répétitivité structurelle seront privilégiées pour faciliter l'implantation des locaux de surfaces différentes et réduire les coûts d'investissement.
- Les plateaux seront affranchis des points porteurs ; amplitude des portées.
- Les surcharges seront unifiées sur un même plateau.
- Facilité de décroissement.
- Des trémies en attente seront prévues, à intervalle régulier, pour faciliter le passage de réseaux en vertical (descentes des eaux usées, alimentations diverses) à implanter selon les besoins, ultérieurement.
- Une distribution centrale des fluides par faux plafonds sera prévue, avec possibilité de raccords sur les différents locaux.
- Les gaines techniques et armoires de distribution générale seront largement dimensionnées afin de recevoir toute augmentation éventuelle de puissance ou de réseau.
- Dans les zones de bureaux, il ne sera pas prévu de rupture de revêtement de sol entre les espaces, afin de faciliter au maximum les travaux de déplacement de cloisons.
- La conception des bâtiments à construire permettra de réaliser ultérieurement des modifications plus ou moins lourdes, allant du cloisonnement interne à l'extension.

## **1.7 ACCESSIBILITÉ POUR LES HANDICAPÉS**

**Au-delà de l'aspect législatif et réglementaire** lié à l'accessibilité des Etablissements Recevant du Public (la loi 2005-102 du 11 février 2005 relative au handicap et ses textes d'application : le Décret n° 20 06-555 du 17 mai 2006 relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation et modifiant le code de la construction et de l'habitation ; l'arrêté du 17 mai 2006 relatif aux caractéristiques techniques relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées lors de la construction ou de la création d'établissements recevant du public ou d'installations ouvertes au public ; l'arrêté du 17 mai 2006 relatif aux caractéristiques techniques relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées lors de la construction et de l'aménagement des bâtiments d'habitation), **la Région développe dans ce domaine une politique volontariste** pour tous les projets de locaux neufs ou restructurés dans les lycées.

**Cette politique volontariste est à destination de l'ensemble des utilisateurs et usagers** (élèves, demi-pensionnaires, internes, parents, professeurs, personnel administratif et technique) **et pour tous les handicapés notamment le handicap moteur, sensoriel et cognitif.**

Les dispositions techniques et architecturales à prendre en compte au niveau des bâtiments et espaces extérieurs sur le critère « Handicap » se déclinent selon les axes définis ci-après :

Les concepteurs pourront par ailleurs s'appuyer sur les guides suivants :

- Guide technique pour l'application des textes réglementaires « L'accessibilité des établissements recevant du public », réalisé par le CETE de l'Ouest, juin 2004, reprenant les principaux textes législatifs et réglementaires concernant l'accessibilité.
- Guide pratique « Accessibilité handicapés – Concevoir un espace public accessible à tous ». Nadia SAHMI, librairie du CSTB.

### **1.7.1 Les cheminements extérieurs :**

Un cheminement accessible doit permettre d'atteindre l'entrée du ou des bâtiments depuis l'accès au terrain. Le choix et l'aménagement de ce cheminement sont tels qu'ils facilitent la continuité de la chaîne du déplacement avec l'extérieur du terrain (il est important d'insister sur le traitement de l'interface entre bâtiment et voirie).

Le cheminement accessible et praticable (pente, largeur, dévers, ressauts, sols durs et lisses, signalisation des obstacles pour malvoyants...) permet notamment à une personne ayant une déficience visuelle ou auditive de se repérer et d'atteindre le bâtiment sans danger et permet à une personne ayant une déficience motrice d'accéder à tout équipement ou aménagement utilisable par les occupants de l'immeuble.

Lorsqu'il existe plusieurs cheminements, les cheminements accessibles sont signalés de manière adaptée.

### **1.7.2 Le stationnement :**

Tout parc de stationnement automobile intérieur ou extérieur dépendant d'un bâtiment d'habitation, qu'il soit à l'usage des occupants ou des visiteurs, doit comporter un pourcentage de places adaptées (identification, dimensions, signalisation, horizontalité (pas de pente, pas de dévers). Ces places adaptées sont localisées à proximité du hall de l'immeuble ou de l'ascenseur et reliées à ceux-ci par un cheminement accessible (absence d'obstacles saillant pour les déficients visuels et séparation de la circulation des véhicules pour les déficients auditifs qui ne décèlent pas un danger venant de derrière). Prévoir le stationnement des véhicules des personnes en situation de handicap ou transportant des personnes en situation de handicap.

### **1.7.3 Les accès aux bâtiments :**

Tout dispositif visant à permettre ou restreindre l'accès au bâtiment ou à se signaler à un occupant doit pouvoir être repéré, atteint et utilisé par une personne handicapée. A ce titre, toute information strictement sonore nécessaire à l'utilisation normale dudit dispositif doit être doublée par une information visuelle.

### **1.7.4 Les circulations intérieures horizontales :**

Les circulations intérieures horizontales doivent être accessibles et sans danger pour les personnes handicapées (largeur, pente, sols, effets visuels indésirables, absence d'obstacles non détectables,...). Les principaux éléments structurants du cheminement doivent être repérables par les personnes ayant une déficience visuelle. Les dénivellations de ces circulations ne peuvent être compensées par l'installation d'un appareil élévateur et doivent être intégrées dans la conception du bâtiment.

### **1.7.5 Les circulations intérieures verticales :**

Les escaliers doivent pouvoir être utilisés sans danger par les personnes handicapées y compris lorsqu'une aide appropriée est nécessaire. La sécurité des personnes doit être assurée par des aménagements ou équipements facilitant, notamment le repérage des obstacles et l'équilibre tout au long de l'escalier (largeur, hauteur et giron de marches, repérage des marches, présence de mains courantes continues et dépassant avant et après sans créer de saillie dangereuse, bon éclairage,...)

Les ascenseurs doivent pouvoir être utilisés par les personnes handicapées. Les caractéristiques et la disposition des commandes extérieures et intérieures à la cabine doivent, notamment, permettre leur repérage et leur utilisation par ces personnes. Dans les ascenseurs, des dispositifs doivent permettre de s'appuyer et de recevoir par des moyens adaptés les informations liées aux mouvements de la cabine et aux étages desservis (dimensions, caractéristiques des commandes, disposition des commandes, boutons à clés sur les portes palières des ascenseurs, éclairage, barre d'appui, informations tactiles, visuelles ou sonores,...).

### **1.7.6 Les revêtements de sol :**

Les revêtements de sol et les équipements situés sur le sol des cheminements des parties communes doivent être sûrs et adaptés aux aptitudes des personnes ayant une déficience motrice et ne pas créer de

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

gêne visuelle ou sonore pour les personnes ayant une déficience sensorielle (sols non meubles, non glissants, éviter les tapis épais, éviter les effets d'éblouissement ou les effets sonores trop importants. Les revêtements de sol sont un moyen de différencier le cheminement du reste pour les déficients visuels et créer un moyen de guidage).

### **1.7.7 Portes et sas :**

Toutes les portes situées dans les circulations communes doivent permettre le passage des personnes handicapées et pouvoir être manœuvrées par des personnes ayant des moyens physiques réduits, y compris en cas de système d'ouverture complexe. Les portes comportant une partie vitrée importante doivent pouvoir être repérées par les personnes mal-voyantes et ne pas créer de gêne visuelle (éviter les poignées situées en angle, largeurs, palier devant et derrière la porte, force et amplitude du geste, système de repérage des portes vitrées, éviter reflets et éblouissement, commande automatisée d'ouverture et de fermeture des portes, poids des portes...). Les sas doivent permettre le passage et la manœuvre des portes par les personnes handicapées (dimensions hors débattement des deux portes, accès aux poignées, éviter de créer des espaces anxiogènes...)

### **1.7.8 Equipements intérieurs et extérieurs :**

Les équipements, les dispositifs de commande et de service situés dans les circulations et parties communes doivent pouvoir être repérés, atteints et utilisés par les personnes handicapées. La disposition des équipements ne doit pas créer d'obstacle ou de danger pour les personnes ayant une déficience visuelle (hauteurs de commande, accès aux poignées, boîtes aux lettres, poubelles, ergonomie des équipements, éviter de placer des équipements en hauteur sans rappel au sol,...). Les mobiliers complètent les travaux à caractère immobilier pour l'amélioration de l'accueil des personnes handicapés (meubler du self service, vestiaires, chambres d'internat, blocs sanitaires, douches système de transmission et d'amplification des sons pour les malentendants dans les salles de spectacles et de conférences ...).

### **1.7.9 Les locaux collectifs, celliers et caves :**

Les occupants handicapés doivent pouvoir accéder à l'ensemble des locaux collectifs (local à vélos et poussettes, local à ordures,...) ainsi qu'aux caves et celliers. Ces locaux et les cheminements qui y conduisent font l'objet d'un éclairage suffisant.

### **1.7.10 Les qualités générales du bâtiment :**

Une signalisation uniquement visuelle doit notamment pouvoir être doublée de manière sonore ou tactile et une signalisation uniquement sonore doit pouvoir être doublée de manière visuelle. Quand c'est possible, accompagner l'information d'icônes ou de pictogrammes, concevoir toute information visuelle de manière à ce qu'elle puisse être lue en position assise, par une personne malvoyante, soigner l'éclairage et la qualité visuelle de la signalétique, ne pas créer d'obstacle ou de danger par l'implantation de la signalétique... Un repérage simple des dangers et des issues accessibles facilitera la circulation en toute sécurité. Le symbole international d'accessibilité sera utilisé lorsque les aménagements ne sont pas facilement repérables.

La qualité de l'éclairage, artificiel ou naturel, des circulations communes intérieures et extérieures doit être telle que l'ensemble du cheminement soit couvert sans créer de gêne visuelle. Les parties du cheminement où l'équilibre peut être mis en jeu, les dispositifs d'accès et les informations fournies par la signalétique font l'objet d'une qualité d'éclairage renforcée (repérage des commandes, éviter les effets d'éblouissements, de reflet sur la signalétique, de clignotement, zones d'ombre, direction de l'éclairage, éclairage provenant du sol du cheminement, minuterie à régler en fonction des usagers les plus lents...).

La mise aux normes des bâtiments restructurés permettra de repenser le confort, les flux de déplacements et l'aménagement des locaux. Les salles de classe et circulations seront soigneusement étudiées pour permettre l'accessibilité aux personnes handicapées (meubler, largeur de passage, sols, confort visuel, couleurs contrastées, bande de cheminement, signalisation des escaliers, hauteur des interrupteurs et des poignées de portes, ...).

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Les équipements sanitaires aménagés pour les personnes handicapées, ainsi que les ascenseurs seront judicieusement répartis dans les bâtiments afin d'être rapidement et aisément accessibles.

L'espace et le mobilier des sanitaires et des douches accessibles aux personnes à mobilité réduite seront étudiés avec attention (porte, barre d'appui, lavabo, miroir, etc.).

### **1.8 CONFORT THERMIQUE GESTION DE L'ÉNERGIE**

#### **1.8.1 Confort thermique d'hiver**

Le confort thermique est d'abord une question de température. La température intérieure en période d'occupation sera conforme aux exigences réglementaires et aux recommandations professionnelles.

Un niveau adéquat de température dans les différents locaux en période d'occupation, compte tenu de leur destination, sera ainsi respecté par une bonne régulation et par la gestion des intermittences. Dans les espaces de circulation, les exigences de confort seront moins rigoureuses que dans les autres locaux et tout ou partie des circulations pourront être non ou peu chauffées.

D'autres facteurs devront être maîtrisés comme la vitesse de l'air, l'uniformité des températures dans la pièce, la différence de température entre différentes parties du corps, les surfaces vitrées, l'absence de parois froides... On atténuera l'effet de paroi froide en privilégiant les parois vitrées très isolantes (doubles vitrages à faible émissivité voire triple vitrage à faible émissivité).

Les locaux à risques de surchauffe seront positionnés de manière stratégique.

Le choix des émetteurs et leur position devront être optimisés selon le type de locaux, de manière à rendre l'ambiance la plus confortable possible.

Les vitesses d'air dans les zones d'occupation ne nuiront pas au confort. A cette fin, pour éviter les mouvements d'air parasites, les bouches ou grilles de soufflage et de reprise des installations de ventilation ou de chauffage seront bien dimensionnées et correctement positionnées.

Selon les locaux, le gradient de température entre les pieds et la tête des occupants (0,1 et 1,7) restera inférieur à 4°C.

#### **1.8.2 Confort thermique d'été**

En dehors de certains locaux sur lesquels la réglementation l'impose, **il ne sera pas accepté de climatisation**. Toutefois, la température intérieure d'été des différents locaux devra toujours être inférieure à 27°C ou inférieure de 5°C à la température extérieure lorsque celle-ci dépasse la température extérieure de base été laquelle est fonction du département.

Le confort thermique d'été sera ainsi assuré par une bonne conception des locaux avec des dispositions architecturales et techniques (protections solaires, bonne isolation des parois, inertie thermique, ouvrants, possibilité de ventilation nocturne assistée...).

Des protections solaires extérieures seront à étudier, en fonction de l'orientation, pour toute surface vitrée verticale, orientée de nord-ouest à est en passant par le sud (masques horizontaux, verticaux, stores extérieurs, brise-soleil,...). On choisira des dispositifs adaptés à chaque orientation et on privilégiera ceux arrêtant le rayonnement direct mais transmettant néanmoins la lumière naturelle (par réflexion ou autrement). **Les protections solaires intérieures sont déconseillées**. Les systèmes de protection intégrant la production d'énergie solaire sont souhaités.

On prendra également soin de l'isolation, et notamment de celle des toitures. Le système de ventilation en mode été, sera essentiellement conçu pour l'évacuation des surchauffes et on aura largement recours aux systèmes passifs de rafraîchissement et de ventilation naturelle.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

En période d'occupation, les vitesses d'air au niveau des zones d'occupation ne nuiront pas au confort, en particulier lors des ouvertures de fenêtres ou lors des périodes de surventilation. Pour les façades exposées au bruit, le maintien du confort se fera en conservant l'isolement acoustique.

Une attention devra donc être portée sur les points suivants :

- le choix des orientations de locaux à fort risque d'inconfort d'été (occupation ou équipements),
- les protections solaires extérieures mises en œuvre pour chaque orientation, la réduction des charges internes et notamment celles dues à la bureautique, à l'éclairage et aux appareils de cuisson, l'inertie du bâtiment devra être suffisante pour amortir les pics de surchauffe et redistribuer pendant la journée une partie de la fraîcheur emmagasinée pendant la nuit, le dispositif devra permettre une surventilation nocturne.

### **1.8.3 Maîtrise de la demande et des besoins énergétiques**

Dans le cas des bâtiments nouveaux et parties nouvelles de bâtiment :

L'enveloppe du bâtiment, les caractéristiques des équipements de chauffage et d'électricité devront permettre d'obtenir un **gain équivalent à 20% de la consommation conventionnelle d'énergie de référence du projet défini dans la RT 2005** (équivalent au label THPE).

**L'isolation de l'enveloppe sera très performante** (traitement des ponts thermiques, double vitrage isolant à faible émissivité voire triple vitrage à faible émissivité, bouches hygro-réglables,...).

Le coefficient de transmission thermique U de l'enveloppe devra être compris entre 0,30 et 0,45 W/m<sup>2</sup>.K.

Assurer une bonne conception du bâtiment avec des dispositions architecturales et techniques afin d'**éviter tout recours à la climatisation, et de limiter les déperditions et consommations de chauffage** en hiver (orientation, inertie du bâtiment, surventilation nocturne, les locaux comportant des risques de surchauffe seront si possible exposés au Nord...).

De même, l'orientation et l'inclinaison des vitrages ainsi que leurs protections solaires sont à prévoir afin d'**optimiser les gains en hiver, en évitant les surchauffes estivales** et les risques d'éblouissement (privilégier les orientations sud-est au sud-ouest, passant par le sud et éviter les vitrages horizontaux ou peu inclinés).

Choisir des **équipements performants et à basse consommation** (dimensionnement adéquat et régulation des émetteurs de chaleur, ventilation efficace voire double flux, lampes basse consommation équipées de ballasts électroniques séparés, systèmes économiseurs d'éclairage,...). L'éclairage naturel sera optimisé afin de minimiser les consommations électriques. Cette optimisation sera couplée à une bonne gestion technique de l'installation d'éclairage artificiel.

**Renforcer l'efficacité des équipements énergétiques** (systèmes de régulation, de ventilation, de production d'ECS et d'appareils économes, intermittence des installations par zones thermiques, très bonne isolation des réseaux de distribution et optimisation des linéaires, récupération des pertes de chaleur en cuisine, affichage des consommations,...).

### **1.8.4 Choix des énergies – Recours aux énergies renouvelables**

Une fois réalisé l'effort maximum sur la réduction des besoins, les besoins résiduels seront couverts par des systèmes et des énergies qui devront répondre, de la façon la plus performante possible, aux trois objectifs suivants :

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

- la réduction du coût des consommations d'énergie,
  - la limitation de la contribution du bâtiment au prélèvement des ressources énergétiques non renouvelables,
  - la limitation de la contribution du bâtiment à la dégradation de l'environnement à l'échelle locale, régionale ou planétaire.

**Le recours aux énergies renouvelables est souhaité**, avec la mise en œuvre de solutions raisonnables du point de vue technique et économique, adaptées au site climatique et aux usages. **Une étude de faisabilité sera réalisée dans ce cas, au stade de la programmation, et fournie à la Maîtrise d'œuvre avec le programme.**

Une réflexion portera sur les différentes solutions raisonnables du point de vue technique et économique. Le choix d'une ou plusieurs sources d'énergies renouvelables parmi :

- **Chaufferies bois** (voire mini-cogénération) : en cas de remplacement de chaufferies encore au fioul, puis au propane (de puissance importante) et dans le cas de la construction d'un établissement,
- **ECS solaire** : proposition d'intégration selon les besoins en été et les principaux locaux concernés (internats, logements, gymnases, cuisines), ainsi que pour tout logement de fonction.
- **Solaire photovoltaïque** : intégration à étudier pour éclairage extérieur et pour les projets de production d'électricité avec raccordement au réseau.
- **Eolien** : projet à étudier sans raccordement au réseau en fonction du site (distance nécessaire vis-à-vis des nuisances), du potentiel éolien et/ou d'un éventuel groupement communal, etc.
- **Géothermique** projet à étudier en complément des chaudières existantes, là où la nappe phréatique le permet. La géothermie permet de répondre à 80% des besoins de chauffage lorsque la température est supérieure à 5°;

devra être argumenté et justifié avant de mener une étude plus approfondie.

## **1.9 CONFORT ACOUSTIQUE**

### **1.9.1 Prescriptions générales**

Les ouvrages, matériaux et équipements seront conçus, choisis et mis en œuvre de telle sorte que soient limitées les transmissions des bruits d'équipements, des bruits d'impact, des bruits aériens intérieurs et extérieurs.

Le concepteur prendra les dispositions qui s'imposent, celles-ci devront être conformes à l'arrêté du 25 avril 2003, qui sur certains points, est plus contraignante que l'ancienne réglementation. Elles devront également être conformes aux prescriptions du GIAC concernant l'acoustique des locaux scolaires **intégrant une démarche de Qualité Environnementale.**

Dans le cadre de cette démarche, le traitement acoustique devra être soigné. Seront pris en compte : l'isolation des façades et des parois, l'affaiblissement acoustique des fenêtres, la cohérence entre le niveau d'isolation acoustique vis-à-vis de l'environnement extérieur et entre locaux, le niveau sonore des équipements.

**Il sera prévu une étude préalable menée conjointement par la Maîtrise d'Ouvrage et la Maîtrise d'œuvre avec un acousticien missionné par la Maîtrise d'Ouvrage ou inclus dans la mission du Maître d'OEuvre**, et en fin de chantier, des mesures acoustiques vis à vis des tiers. Une collaboration étroite entre l'architecte, l'acousticien, le bureau d'études structure, le bureau d'études fluides et l'économiste est indispensable pour obtenir les meilleurs résultats acoustiques. La mission EXE sur les lots techniques sera nécessaire dans ce cas. De manière générale, la volumétrie des pièces et la configuration des locaux seront prévues en fonction des nuisances acoustiques intérieures et extérieures identifiables.

Au niveau des aménagements intérieurs, les locaux où se déroulent des activités silencieuses seront éloignés, aussi bien horizontalement que verticalement, des locaux où se déroulent (simultanément) des activités bruyantes, et des éventuels locaux techniques abritant des équipements bruyants. Lorsque cela ne sera pas possible, l'isolement acoustique des parois sera renforcé et les communications directes entre ces locaux seront évitées.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Des solutions d'isolation phonique permettront de limiter les risques de gêne entre intérieur et extérieur, entre les différents lieux et dans les salles où le calme est recherché. Des solutions complémentaires pourront être envisagées, si besoin, en plus de l'isolation acoustique (zones tampons, matériaux absorbants tels que bois, feutres, flocages...).

En particulier, les locaux recevant des équipements producteurs de nuisances sonores, comme les ateliers, les salles de musique, la chaufferie ou le local ventilation..., seront équipés de panneaux absorbants ou de tout traitement évitant les phénomènes de résonance, plots antivibratiles pour les machines, etc...

Une attention particulière sera portée sur la limitation de l'émergence acoustique, conforme à la réglementation, pour les équipements techniques aux abords extérieurs des locaux techniques, de jour (5 dB(A)) comme de nuit. (3 dB(A)) (fiches techniques du programme)

Les matériaux et équipements seront choisis en fonction de leurs caractéristiques acoustiques (cloisons, portes, revêtements, entrées d'air,...). La vitesse de l'air dans les conduits de ventilation ne devra pas dépasser 4 m/s ou des silencieux devront être prévus afin de limiter les nuisances acoustiques.

### **1.9.2 Isolement aux bruits aériens**

Le niveau sonore maximal réceptionné, dans chaque salle de cours, vis à vis des bruits émis dans les locaux voisins et dans l'environnement extérieur au sens le plus large sera inférieur à 40 dB (selon le type de local, se reporter aux fiches techniques par espace).

En cas de recloisonnement, les nouvelles cloisons et portes devront permettre de respecter la réglementation acoustique en vigueur pour les constructions neuves concernant l'affaiblissement acoustique des bruits aériens entre deux locaux.

Les portes de communication entre salles de classe seront proscrites, sauf impératif de sécurité, et les entrées d'air en façade seront de type acoustique.

Les salles de musique, les salles polyvalentes, les studios de son et autres activités de même type comporteront des SAS d'entrée et feront l'objet d'études spécifiques. Une attention particulière sera portée sur le traitement des faux plafonds.

### **1.9.3 Isolement aux bruits d'impact**

L'isolation des parois horizontales, y compris les revêtements de sol, et des parois verticales, doit être telle que le niveau de pression acoustique normalisé  $L_n T$  du bruit perçu dans les locaux de réception ne dépasse pas 67 dB, lorsque des impacts sont produits sur le sol des locaux normalement accessibles, extérieurs au local de réception considéré, par la machine à chocs normalisée décrite dans la norme NF S 31-052 pour une durée de réverbération de référence de 0,5 s à toutes les fréquences.

### **1.9.4 Correction acoustique**

Les durées de réverbération acoustique indiquées dans les fiches par espace sont estimées pour des espaces meublés et non occupés. Elles correspondent à la moyenne arithmétique des durées de réverbération dans des intervalles d'octave centrés sur 500, 1 000 et 2 000 Hz.

Les salles de restaurant devront notamment être très sourdes, le temps de réverbération sera voisin de 0,4 à 0,5 secondes.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

La correction acoustique des ateliers tiendra compte des nuisances sonores des équipements et du besoin de communication orale des utilisateurs. Les salles de technologie attenantes seront traitées comme des salles de cours.

### **1.10 CONFORT VISUEL**

#### **1.10.1 Prescriptions générales**

Pour un meilleur confort des usagers, il est souhaitable de valoriser les vues sur l'extérieur.

**L'éclairage naturel diffus est à privilégier et les sources d'éclairage artificiel doivent concilier maîtrise des consommations d'énergie et confort.**

L'utilisation de la lumière naturelle sera recherchée pour le confort visuel qu'elle procure (excellent rendement lumineux, excellent rendement des couleurs,...), pour des aspects psychologiques (lutte contre la fatigue) et pour son intérêt énergétique. Les concepteurs devront donc chercher à optimiser l'éclairage naturel tout en évitant les risques d'éblouissement et en assurant le confort d'été et d'hiver.

Selon leur destination, les locaux (y compris extrémités des circulations) seront orientés de manière à permettre la création de vues dégagées et agréables vers l'extérieur. Des baies vitrées, à hauteur de vision, donnant sur l'extérieur permettront aux yeux de se reposer et à l'esprit de se ressourcer.

Le bien être des occupants de l'établissement fait partie de la qualité environnementale de l'opération et il sera important de choisir des couleurs qui créeront un environnement agréable et harmonieux et qui favoriseront la diffusion de la lumière (naturelle et artificielle).

Les couleurs pourront aussi être utilisées pour matérialiser des circulations dans de grands locaux, pour signaler des zones particulières, pour favoriser l'orientation dans l'espace et pour répondre à des objectifs de sécurité.

Selon la destination des locaux (bureaux, locaux d'enseignement et locaux de réflexion,...) les facteurs de réflexion des parois seront proches de 70% pour les plafonds, 60% pour les murs et 40% pour les sols.

Les ateliers ne seront pas des lieux sinistres, la préoccupation du cadre de travail doit y être aussi importante que dans les autres locaux. L'éclairage ainsi que les couleurs devront permettre d'offrir un maximum de clarté.

En outre, la réglementation et les recommandations de l'A.F.E. serviront de base pour la conception des postes de travail sur écran et de leur éclairage. La disposition des baies vitrées par rapport aux postes de travail sera étudiée avec soin ainsi que leur équipement (rideaux, protections solaires,...).

Par ailleurs, les possibilités de nomadisme informatique devront être prises en compte dans la conception des salles de classes.

En ce qui concerne l'éblouissement, le risque d'inconfort visuel sera réduit par un équilibre des valeurs de luminance dans le champ visuel. Les surfaces mates seront préférées dans le champ visuel.

L'éclairage sera approprié au type de travail, en évitant que la lumière ne soit réfléchiée dans les yeux. Plus la tâche visuelle sera ardue, plus il y aura lieu de contrôler les éblouissements. Des contrastes de couleurs et entre ombres et lumières pourront donner du caractère ou créer différentes ambiances, en facilitant la lisibilité des lieux.

#### **1.10.2 Eclairage naturel**

Tous les locaux occupés de manière habituelle devront être éclairés naturellement, y compris les halls, tout en conservant une bonne fonctionnalité dimensionnelle des salles.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Les locaux d'enseignement, les locaux de réflexion (CDI), les bureaux, les locaux médicaux, internats, locaux de détente et ateliers bénéficieront d'un éclairage naturel diffus permettant d'obtenir un facteur de lumière du jour (rapport entre l'éclairement sur le plan de la table la plus défavorable et l'éclairement horizontal à l'extérieur, en site dégagé, rayonnement diffus seulement) de 2 % minimum.

Des dispositifs de protection solaire équiperont les fenêtres ou éclairages zénithaux de ces locaux, lorsque leur orientation les rend nécessaires, de façon à éviter l'éblouissement des occupants.

Des dispositions seront prises pour rechercher un bon équilibre des luminances en éclairage naturel dans les différents locaux, en fonction des activités qui y sont pratiquées, tout en évitant les risques d'éblouissement et sans aller contre les proportions fonctionnelles de la salle.

Les dépôts, réserves et salles de collection utilisés par les sciences naturelles, bénéficieront d'un éclairage naturel permettant d'obtenir un facteur de lumière du jour de 1,5 % minimum. Les dépôts et réserves utilisés pour le stockage des mobiliers et matériels divers pourront disposer uniquement d'un éclairage artificiel.

Le facteur de lumière de jour des circulations et sanitaires sera de 0,5% minimum.

Ces exigences quantitatives, qui respecteront les proportions géométriques, seront des indicateurs à fournir pour le suivi du projet.

Les salles à manger élèves et professeurs bénéficieront d'un éclairage naturel équivalent à celui prévu pour les locaux d'enseignement. Un éclairage zénithal complémentaire pourra être envisagé à condition de prendre toutes les précautions pour permettre d'assurer un bon confort l'été et un obscurcissement de qualité, pour répondre aux besoins de certains locaux.

Les aménagements intérieurs devront également favoriser l'éclairage naturel (couleurs de parois claires peu salissantes, transparences, zones de travail proches des ouvertures,...).

### **1.10.3 Eclairage artificiel**

Se reporter au lot Electricité – Courants forts.

## **1.11 MATÉRIAUX**

### **1.11.1 Prescriptions générales**

Le choix des matériaux et des produits résulte toujours d'un compromis entre différents critères. Trois familles de critères sont proposées aux équipes et seront prises en compte lors du jugement des propositions :

**Critères techniques et architecturaux :**

- performances techniques,
- performances fonctionnelles,
- qualité architecturale,
- durabilité et facilité d'entretien,

**Critères économiques :**

- coûts d'investissement, (budget du Maître d'Ouvrage)
- coûts différés (entretien, renouvellement) (budget du Maître d'Ouvrage ou des utilisateurs)

**Critères environnementaux :**

- économie d'énergie induite sur toute la durée du cycle de vie,
- impact sur l'environnement et la santé sur toute la durée du cycle de vie.

Les priorités pour le choix des techniques, produits et matériaux sont les suivantes :

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

1. Les critères de la première famille, classiques pour les concepteurs, sont considérés comme incontournables : le composant, le produit ou le matériau devra répondre aux exigences du programme, dans ces domaines. Mais privilégier les critères « classiques » sur les critères « environnementaux » ne signifie pas que l'on choisira systématiquement l'optimal sur les quatre premiers critères, ce qui ne laisserait jamais aucune place aux suivants.
2. La deuxième famille de critères doit être prise en compte, non pas produit par produit, mais globalement pour faire en sorte que l'opération rentre dans les objectifs de coût d'investissement et de coût global prévus. Il peut donc y avoir des compensations, d'un produit à l'autre.
3. Tout cela laisse, dans la plupart des cas, une marge de choix pour prendre en compte la troisième famille de critères. **La durée totale du cycle de vie** se comprend depuis l'extraction des matières premières, pour la fabrication du produit, jusqu'à la mise en décharge des déchets ultimes après démolition du bâtiment. Parmi ces différentes phases sont privilégiées dans l'ordre :
  - 1) la phase de fonctionnement du bâtiment occupé,
  - 2) les phases amont de fabrication et mise en œuvre des matériaux,
  - 3) la phase déconstruction, de transformation.

Dans le cadre de la démarche de qualité environnementale mise en œuvre, il sera demandé des **fiches de déclaration de matériaux comportant des données environnementales** sur ceux-ci. (N'existent pas encore pour tous les matériaux).

Outre les choix exprimés par la suite de ce document, on peut formuler quelques principes et recommandations pour guider le choix des concepteurs :

- Une attention particulière sera portée sur le **choix multicritères des matériaux**. A défaut d'**Analyses du Cycle de Vie**, une recherche de **matériaux à faibles impacts environnementaux** devra être effectuée : **produits renfermant peu d'énergie « grises »** (faibles consommations d'énergie primaire et préférences aux matériaux régionaux), utilisation de matières recyclées et **renouvelables** (part souhaitée 1,5% de la masse du bâtiment), et ceux réutilisables, recyclables ou valorisables. Les sites de production certifiés ISO 14 001 seront notamment privilégiés.
- Les matières synthétiques seront utilisées avec retenue et les matériaux utilisés contenant des composants critiques, problématiques ou toxiques seront évités (solvants, composés organiques volatils, substances halogénées, biocides, plastifiants, formaldéhydes, gaz à ODP non nul,...).
- **L'emploi du bois sera systématiquement recherché**. Toutefois, une garantie sur la provenance et sur la gestion de la forêt sera demandée. De plus, les produits de traitement et d'entretien devront être choisis selon leurs caractéristiques environnementales (voir paragraphe suivant).
- **Les produits de construction ne devront pas être source de pollution**. Chaque fois que possible, il sera demandé que les produits bénéficient d'un **label européen** (NF-Environnement, ECOLABEL, Ange Bleu, Cygne Blanc,...).
- Pour les produits de construction ne bénéficiant pas d'un avis technique du CSTB, il sera envisagé : soit un recours à la procédure d'ATEX du CSTB, soit une couverture par une assurance spéciale du fabricant ou une proposition de produits validés par d'autres pays européens.
- Les matériaux retenus devront être **d'entretien facile** et ne devront pas nécessiter de produits de nettoyage sources de polluants et la diversité des matériaux sera limitée.

### **1.11.2 Emploi du bois-construction**

**La Région Centre encourage l'augmentation de la part du bois dans la construction des lycées et la fabrication des équipements pédagogiques.**

Le souhait de voir mis en œuvre une part significative du matériau bois-construction peut se traduire par les exigences définies dans le décret d'application de l'article 21-V de la loi sur l'air. Ainsi, pour toutes opérations immobilières (construction, extension et restructuration lourde), **la part du bois souhaitée dans le bâtiment sera supérieure à 60 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> de SHON pour les constructions voire 30 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> de SHON pour les extensions.**

En outre, la Région Centre préconise aux concepteurs d'utiliser l'ossature bois aussi souvent qu'il sera

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

possible en dehors des lots ne pouvant pour des raisons techniques et/ou architecturales intégrer une part significative de ce matériau, hors VRD et infrastructures.

La part du bois exigée étant importante, **un usage du bois en structure sera notamment privilégié.** Dans ce cas, l'implication d'un bureau d'études spécialisé bois dans l'équipe de maîtrise d'œuvre **est souhaité.**

Pour ces opérations, la Région accordera une priorité aux préconisations suivantes :

- La certification de la **gestion durable des forêts** dont proviennent les matériaux en bois ou à base de bois utilisés sur le chantier sera exigée (PEFC ou autre système de certification de gestion durable des forêts) - Se référer à la circulaire du 05/04/05. Les essences locales, limitant le transport et gérées durablement, seront également privilégiées.
- L'utilisation d'essences pouvant être mises en œuvre sans traitement pour un emploi donné sera recherchée. Dans les cas où le traitement serait nécessaire, la priorité sera accordée aux procédés sans ajout de produits de traitement ou aux produits de traitement non nocifs. En dernier recours, dans le cas d'une nécessité d'utilisation de traitements par imprégnation, l'usage de produits sans risque pour la santé et l'environnement sera exigé.

### **1.12 EQUIPEMENTS MOBILIERS**

D'une manière générale, les équipements mobiliers (armoires, tables, chaises,...) ne font pas partie du marché de travaux. Le concepteur pourra cependant être appelé à participer au choix du mobilier. Celui-ci devra apparaître sur les plans, au moins à titre indicatif, afin de vérifier les possibilités d'aménagement des locaux projetés.

Seuls les équipements intégrés et immobilisés par destination sont dus au titre du présent projet (voir dans le tableau de synthèse rubrique "Equipement"), y compris l'ensemble des équipements de cuisine et des laboratoires.

### **1.13 CHANTIER VERT**

**Un chantier respectueux de l'environnement** est le prolongement naturel des efforts de qualité environnementale mis en place lors de la conception d'un bâtiment. Tout chantier de construction génère des nuisances sur l'environnement proche, l'enjeu d'un chantier « vert » est de limiter ces nuisances au bénéfice des occupants potentiels du site, des riverains, des ouvriers et de l'environnement.

Pour cela, **une charte chantier « vert »** devra être détaillée avec les CCTP à l'occasion de la consultation des entreprises. **Elle sera rédigée par le pilote de l'opération, ou par le Maître d'œuvre s'il n'y a pas de pilote**, à l'intention des entreprises et des personnes intervenant sur l'opération, et fera partie des pièces contractuelles de leur marché.

Cette charte chantier « vert » définira notamment :

- La démarche d'information des utilisateurs. (avancement des travaux, délais...)
- La démarche de formation du personnel de l'opération afin de respecter les objectifs fixés.
- Les moyens mis en œuvre pour maîtriser le trafic, limiter les nuisances sonores à l'intérieur et à l'extérieur du chantier (préfabrication en atelier, matériel insonorisé, respect de la réglementation,...).
- L'interdiction des feux sur les chantiers.
- Les moyens mis en œuvre pour limiter les émissions de poussières et pollutions de proximité (arrosage du sol, bacs de rétention, contrôle des produits utilisés, huiles de décoffrage, eaux de lavage de béton, contrôle de la propreté des engins, du chantier et des abords,...).
- Le plan d'exécution de chantier aux différentes phases de celui-ci (calepinage et réservations détaillées,...).

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

- La procédure de gestion des déchets de chantier et de déconstruction, en détaillant les filières de valorisation mises en place et le devenir des déchets.
- La gestion de l'eau et de l'énergie sur le chantier.
- Le partage des responsabilités dans la mise en œuvre et le contrôle de la charte tout au long du chantier.

En outre, les installations de chantier devront être prévues pour l'accueil de personnel féminin.(PGC du SPS)

### **1.14 DISPOSITIONS RELATIVES À LA PRÉSENCE D'AMIANTE**

Pour les travaux de restructuration ou d'aménagement des bâtiments existants, il est possible de rencontrer des matériaux contenant de l'amiante.

La Région Centre a réalisé, conformément aux dispositions réglementaires, un repérage des matériaux susceptibles de contenir de l'amiante sur l'ensemble de ses sites. Les travaux de déflocage ou de décalorifugeage ont été réalisés, néanmoins, les dalles de sol amiantées (en tant que matériau avec amiante révélée, après analyse) ou les éléments fibro-ciment (en tant que matériau avec doute avéré, MDA) n'ont pas été traités.

Pour ces opérations de restructurations, le dossier technique amiante mis à jour est consultable dans l'établissement. **(Rappel : les diagnostics amiantes font partie des études préalables pour établir le programme de l'opération, avec un repérage précis des matériaux relevés et leur localisation en plan).**

## **PARTIE 2- EXIGENCES PARTICULIERES AU MAITRE D'OUVRAGE**

### **2.1. GROS ŒUVRE**

#### **2.1.1 FONDATIONS**

Respecter impérativement les conclusions de l'étude de sol qu'il s'agisse de constructions neuves ou de restructurations avec création d'ouvrages spécifiques nécessitant des fondations (Extensions, gaines d'ascenseurs, escaliers supplémentaires, préaux, etc..).

Une étude des surcharges **sera produite par un diagnostic réalisé par le Maître d'Ouvrage**, lors de changements d'utilisation pour les restructurations de bâtiments existants.

Les fouilles seront limitées à un minimum et si possible les terres seront réutilisées sur place. Dans les fouilles, on veillera à n'abandonner que des résidus de chantier inertes et non pollués.

Les bâtiments seront protégés contre l'humidité et les remontées d'eau. Par ailleurs, on évitera les atteintes aux courants d'eau souterraine : limitation de la profondeur des constructions, fondations appropriées, prise en compte du positionnement par rapport aux eaux souterraines,...

**Toutes les informations sur la nature des sous-sols et des nappes seront fournies par le Maître d'Ouvrage dans un rapport d'étude d'essais de sol précis et complet suivant les besoins de l'ouvrage du Maître d'OEuvre.**

#### **2.1.2 VIDE SANITAIRE**

Prévoir des vide-sanitaires accessibles (sous pièces humides) et des galeries techniques de 1,50 m minimum de largeur (sous collecteurs et réseaux). La hauteur libre sous plancher sera de 2,00 m en partie courante et de 1,60 m sous poutre, éclairage 150 lux. L'ensemble sera ventilé naturellement. Isolation en sous face avec protection anti-rongeurs et anti-termite. Accès réglementaire pour les travaux d'entretien. On privilégiera un accès par trappe et non par une porte afin d'interdire tout stockage de matériaux dans le vide sanitaire. Eclairage et balisage du chemin de service en grave ciment y compris drainage selon nécessité. Prévoir des réservations de passage des canalisations diverses.

**Pour le département de l'Indre, un dépistage de radon dans l'existant a été réalisé par le Maître d'Ouvrage.**

Pour les bâtiments à construire et pour les zones à risque **de radon** (Indre), il faut s'assurer que les vides sanitaires et sous-sols seront suffisamment ventilés.

#### **2.1.3 STRUCTURE**

Pour les constructions neuves, **l'usage du bois en structure**, dans les conditions d'emploi conformes aux exigences générales du paragraphe 1.11.2., sera systématiquement recherché (structure verticale et/ou horizontale).

Le principe de conception et de mise en œuvre des structures permettra des modifications ultérieures des aménagements intérieurs des bâtiments (restructurations), ainsi que des extensions de locaux, sans constituer une lourde contrainte. Par ailleurs, les éventuels poteaux ne devront pas encombrer les surfaces utiles des espaces.

De même, il conviendra de regrouper les circulations verticales, les sanitaires et les locaux techniques. La disposition des circulations générales, horizontales ou verticales et des accès généraux, devra faciliter d'éventuels changements ultérieurs d'affectations des niveaux ou fragments de niveaux.

Toutefois les murs séparatifs entre circulations (ou sanitaires) et locaux, moins soumis aux évolutions mais sujets aux passages d'élèves, seront plus lourds. Au minimum, il pourra par exemple être prévu des cloisons sèches à condition qu'elles soient renforcées : montants doubles tous les 40 cm, avec 2 plaques de plâtre BA13 dont le parement extérieur (côté circulation) sera en plaque haute dureté.

Les surcharges à prendre en compte dans les circulations et escaliers sont de 400 Kg/m<sup>2</sup>. Par souci

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

d'économie, les surcharges d'un même plateau ou d'un même ensemble structurel pourront être uniformisées selon le besoin du local le plus contraignant. Les surcharges minimales seront décrites dans les fiches signalétiques des locaux du programme.

Les plans architectes feront apparaître distinctement les éléments de structure, poteaux, voiles, maçonnerie afin d'apprécier l'adaptabilité des locaux.

Le système devra permettre très facilement, même après la mise en service du bâtiment, des passages de conduits de natures et sections diverses.

### **2.1.4 TRAITEMENT DES FAÇADES**

Dans la hauteur du rez-de-chaussée :

- Les éléments de façade devront résister aux chocs accidentels (ex : véhicules pour parties accessibles), aux frottements usuels et aux dégradations volontaires.
- Prévoir la simplicité et facilité des opérations de nettoyage (graffitis, affichage sauvage, ballons...).
- Prévoir un traitement anti-graffitis compatible avec le revêtement choisi (produits naturels souhaités).
- Les éléments de façade ne doivent pas pouvoir, le cas échéant, être démontés de l'extérieur.
- Proscrire les brises soleils saillants accessibles aux élèves.
- Résoudre les problèmes d'éclaboussures et de remontées d'humidité au pied des façades.

Pour l'ensemble des façades :

- Les matériaux de finitions et parements extérieurs en façade seront choisis pour leur aspect décoratif mais surtout pour leur solidité, leur durabilité, et leur facilité d'entretien et de maintenance.
- Il sera recherché homogénéité et simplicité pour les fréquences des opérations entretien réfection maintenance.
- Les ponts thermiques et acoustiques seront éliminés, dans la mesure du possible.
- La géométrie des fenêtres privilégiera l'éclairage naturel (allèges pleines sous la hauteur du plan de travail,...).
- En cas d'isolation par l'extérieur, prévoir une protection par revêtement dur, solide et lavable.
- On utilisera de préférence des assemblages mécaniques avec des éléments métalliques inoxydables.
- Limiter les décrochements de façade, les bandeaux et les matériaux susceptibles de retenir les salissures.
- Tous les accidents de façade seront étudiés afin d'éviter les coulures et les traces d'eau (gouttes d'eau / rejets d'eau...).
- Il sera prévu en priorité des dispositions constructives de protection (par exemple : avant toit pour les façades) et les enduits de protections ne seront utilisés qu'en cas de nécessité.
- Les acrotères et têtes de murs recevront une protection d'étanchéité.
- Les revêtements extérieurs doivent résister au vieillissement et permettre aux façades de conserver un aspect satisfaisant dont le ravalement ne s'imposera pas **dans un délai inférieur à 20 ans**, excepté le parti pris d'un vieillissement naturel voulu en façade (bois grisés (ce qui stabilise le bois)).
- Les vernis sur les bardages sont à proscrire.
- Le bilan environnemental des revêtements extérieurs sera le plus favorable possible et on veillera à la non toxicité des matériaux employés.

Pour l'utilisation de bardage bois, **le Maître d'œuvre justifiera la tenue du matériau dans le temps** (mais c'est au fournisseur ou fabricant de garantir les produits). Les peintures sur bardages doivent obligatoirement être appliqués sur les six faces avant leur pose.

La compatibilité chimique des bois utilisés avec les métaux à proximité doit être avérée.

**Il est impératif que les bardages soient montés de manière à garantir une ventilation de la face**

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

**arrière avec un appel d'air bas et une sortie haute selon le Document Technique Unifié.  
Pour l'utilisation de fixations apparentes l'inox est impératif. (Mise en œuvre des matériaux suivant Avis Techniques et DTU).**

### **2.1.5 CIRCULATIONS**

Prévoir une protection des murs et des angles dans les escaliers et les circulations pour éviter les usures dues aux frottements répétés.

### **2.2 CHARPENTE**

**Le bois sera privilégié** pour les structures support de couverture. Si le bois de charpente est exposé aux intempéries sa mise en œuvre devra garantir les pièges à eau c'est-à-dire garantir l'écoulement des eaux de pluie notamment des assemblages.

Pour les charpentes bois, privilégier les essences ne nécessitant pas de traitement ou privilégier des protections constructives devant les lasures ou protections chimiques, et pour les cas de charpentes métalliques privilégier une protection par galvanisation et finition par peinture à une finition thermolaquée (en cas d'éclat la reprise de peinture est impossible). Tous ces éléments devront être facilement accessibles pour leur entretien. Il est exigé d'assurer une ventilation continue des structures.

Attention au contact entre la structure / charpente et charpente / couverture pour la pérennité de chacun.

### **2.3 COUVERTURE**

Les différents types de toiture sont autorisés en respectant la réglementation, sauf les couvertures froides. Les toitures végétalisées pourront être envisagées.

Les toitures à longue durée de vie et maintenance réduite seront privilégiées. Les concepteurs doivent prévoir le système d'étanchéité ou le principe de couverture le mieux adapté au projet, facile d'entretien et devant assurer une durabilité sans gros entretien sur une période minimum de 20 ans.

La couverture ne devra pas engendrer de bruits parasites sous l'action d'agents atmosphériques ou autres, afin d'éviter une gêne pour les utilisateurs des locaux situés au-dessous.

Eviter la multiplication des "accidents de toiture", causes de sinistres. En cas de toitures terrasses, on veillera à ce qu'il n'y ait pas d'équipements, de conduits ou autres accessoires apparents en toitures. Tous ces éléments devront être intégrés architecturalement et la notion de 5ème façade devra être prise en compte aussi bien pour les utilisateurs du lycée que pour le voisinage.

Le dimensionnement des évacuations EP devra respecter, voire être supérieur au DTU. Il sera prévu dans la mesure du possible des tuyaux de descente à l'extérieur des bâtiments, réduisant ainsi les risques de fuites en gaines et la nuisance acoustique. Prévoir en pieds de descentes EP des dauphins en fonte sur une hauteur de 2.00 m minimum.

Proscrire les chéneaux encaissés et les chéneaux à pente nulle. Dans le cas de la réalisation de chéneaux, prévoir des trop-pleins de chéneaux de même diamètre que les descentes avec garde-grèves ou crapaudines.

La possibilité de **récupération et stockage des eaux de pluie** pour des besoins tels que WC, urinoirs ou arrosage sera systématiquement envisagée (sous réserve d'accord de la DDASS, en attente de la modification des lois sanitaires).

### **2.4 ÉTANCHEITE – ISOLATION EXTERIEURE**

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Dans le cas de réalisation de toitures-terrasses en béton ou de couvertures légères, l'isolation acoustique et thermique sera du type polyuréthane ou verre cellulaire, avec étanchéité bicouche. **Les protections lourdes et les toitures végétalisées** seront privilégiées.

- Terrasses inaccessibles : privilégier une protection lourde et stabilisée.
- Terrasses accessibles : dalles sur plots en béton désactivé (proscrire les dalles en bois).
- Prévoir une couvertine en aluminium ou en zinc sur l'ensemble des acrotères.
- Proscrire les terrasses accessibles aux élèves en étages (porte à clef).

Des chemins d'accès aux différents équipements situés en toiture terrasse, et nécessitant des interventions de maintenance (C.T.A., ventilateurs, volets de désenfumage, verrières...) seront réalisés en dalles de béton avec renforts d'étanchéité et balisage. Toutes les dispositions seront prises pour faciliter l'entretien et la maintenance.

Prévoir les protections de sécurité permanentes pour l'entretien des toitures, terrasses et chéneaux, conformément à la réglementation et au P.G.C. (ligne de vie, garde-corps).

Dans le cas de verrières (la surface devra être limitée) les précautions suivantes doivent être observées : assurer le confort thermique été comme hiver ; veiller à la durabilité de la transparence et de l'étanchéité ; utiliser des techniques sûres et éprouvées ; il ne doit pas y avoir de transmission de bruits de pluie pour les locaux situés en dessous ; elles devront être facilement accessibles pour le nettoyage intérieur et extérieur.

Pour les exutoires de désenfumage, préconiser plutôt un système de tirer-lacher mécanique (trois coudes au maximum) au lieu d'un système pneumatique à cartouche de gaz CO<sup>2</sup> (sauf si la hauteur est > 8 m). Dans tous les cas, prévoir un dispositif de fermeture et d'ouverture par treuil au niveau du dernier palier.

En matière d'isolation, on limitera l'usage d'isolants susceptibles d'émissions de composés organiques volatiles (COV). On évitera les isolants utilisant des CFC et HCFC dans leur fabrication.

En ce qui concerne les isolants à base de fibres minérales : seules seront mises en œuvre des produits dont l'étiquetage comme produits non dangereux est justifié par les tests prévus par la Directive Européenne 97/69/CE du 5 décembre 1997.

## **2.5 MENUISERIES EXTERIEURES – OCCULTATIONS**

### **2.5.1 GÉNÉRALITÉS**

Les menuiseries extérieures devront être **très performantes sur les plans acoustiques et thermiques** (rupture des ponts thermiques, double vitrage à faible émissivité,...).

Pour la réalisation de murs rideaux, vérandas, verrières ou autres, ces éléments menuisés étant la source de nombreux problèmes (vandalisme, surchauffe, occultation difficile, problème d'accessibilité pour le nettoyage, risques de fuites...), les avantages et inconvénients devront être clairement identifiés dans une logique globale d'exploitation du bâtiment (bioclimatisation, inertie, économies d'énergie,...).

Dans le cas d'ensembles menuisés, les dimensions des modules vitrés seront restreintes et de grandeur standard, afin de limiter au maximum les coûts de remplacement des casses éventuelles.

Etudier le calepinage des ouvrants en réfléchissant aux problèmes de nettoyage. Le nettoyage doit impérativement pouvoir se faire depuis l'intérieur des locaux. Cependant, le nettoyage sera possible depuis l'extérieur pour les fenêtres du rez-de-chaussée ou fenêtres donnant sur coursives ou passerelles.

Les brises soleil seront calculer pour bien résister aux vents.

### **2.5.2 NATURE DES CHASSIS – TYPES D'OUVRANTS**

Le choix des matériaux des menuiseries sera fait, outre les critères de performances techniques, sur la base de considérations environnementales.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Les menuiseries PVC sont à éviter.

Les menuiseries en aluminium seront préférentiellement réalisées à partir d'aluminium recyclé, finition anodisée teinte naturelle (ou thermolaquée), et, compte tenu des performances énergétiques souhaitées, il sera nécessaire d'avoir une rupture de pont thermique (non compromettante pour le recyclage en fin de vie). Pour ce type de menuiserie, un certificat de qualité fourni par le CERF sera exigé et transmis.

Pour le choix des essences dans le cas de l'utilisation du bois, on justifiera de la gestion durable de l'exploitation d'origine par le label européen PEFC, label FSC ou autre justificatif (bois locaux,...). On privilégiera les essences naturellement durables pour la classe de risque correspondant à l'ouvrage. On se référera à la certification CTB B+.

A défaut d'essence naturellement durable, on privilégiera les traitements certifiés CTB B+ les moins nuisibles à l'environnement. Les PCP et Créosotes sont interdits. Des traitements alternatifs au sels CCA seront recherchés.

Les panneaux de contre-plaqué ou de particules de bois mis en œuvre devront justifier de la classe E1 de l'écolabel CE (produits à faible émission de formaldéhyde).

Les colles et les produits de finition du bois (vernis, lasures, peintures) devront bénéficier, soit de l'écolabel CE, soit de la norme française NF-Environnement, soit d'une autre norme ou label environnemental européen (Ange Bleu, Cygne blanc). Il pourra également être prévu un capotage extérieur, de préférence clipsé, afin d'assurer une protection pérenne des parties extérieures.

Les ouvrants seront de type coulissant ou oscillo-battant (avec système de condamnation à clef pour réserver l'ouverture à la française aux personnels d'entretien). Les ouvrants à la française seront tolérés si ces derniers sont limités par un système de compas, à 0.50m de largeur d'ouverture. Ils seront particulièrement robustes, simples et facilement manœuvrables. Les volumes des oscillo-battants seront limités pour assurer leur résistance et la sécurité du personnel d'entretien et des utilisateurs.

Important : Ne pas oublier de prévoir les châssis spécifiques aux services de secours.

Dans les sanitaires, prévoir des ouvrants à soufflet avec manœuvre par loqueteau déverrouillable pour permettre une ouverture à 180° vers l'intérieur.

Dans les salles de classes, les châssis ne doivent pas descendre sous une hauteur de 1.00m. (Prévoir une allège fixe dans le cas de châssis de grande hauteur).

Il sera possible d'adapter, sur les ouvrants, des dispositifs de protection solaire et d'occultation qui ne contrarieront pas la manœuvre de l'ouvrant.

Le cahier des charges devra préciser le classement AIR, EAU, VENT des menuiseries employées. Classement minimum pour les ouvrants : A3 E3 V2.

Les exigences acoustiques et thermiques devront être respectées et notamment pour les bouches de ventilation acoustiques (prises d'air extérieures autoréglables acoustiques).

### **2.5.3 DÉFINITION DES VITRAGES**

#### **2.5.3.1 Principes de prescription**

Les indications de composition de vitrage sont à considérer comme des exigences minimales. Il est bien

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

entendu que la nature des vitrages sera définie par l'équipe de Maîtrise d'Oeuvre dans le cadre de sa mission de conception, en fonction des contraintes techniques réglementaires (isolation acoustique, thermique, etc.)

Et de manière générale, on préconisera l'utilisation de parois vitrées avec double vitrage faiblement émissif ou du moins des vitrages ayant un facteur solaire inférieur ou égal à 0.65 pour tous les bâtiments non climatisés.

Sur le plan environnemental, les vitrages ne devront pas contenir de gaz d'isolation thermique ou phonique nuisibles à la couche d'ozone. Dans la mesure du possible, les colles et mousses expansées ne seront pas utilisées afin de faciliter la déconstruction et le recyclage des matériaux.

### **2.5.3.1.1 Châssis des façades situées à moins de 10 m de la rue**

Ces châssis sont considérés comme exposés aux jets de pierres depuis la rue, ils seront donc à protéger de manière permanente par des volets roulants. Dans le cas de constructions neuves, les ensembles menuisés de grandes dimensions (type murs rideaux) implantés en dessous de cette limite des 10 m seront à proscrire.

Composition minimale des doubles vitrages (Cf. 1 du paragraphe 6.3.1.5) :

Extérieur : feuilleté 44.2 / lame d'air / intérieur : 4mm clair

### **2.5.3.1.2 Châssis au RDC des façades intérieures (hors logements)**

Ces châssis sont considérés comme accessibles aux élèves, ils seront renforcés en face extérieure et protégés de manière permanente par des volets roulants.

Composition minimale des doubles vitrages (Cf. 2 du paragraphe 6.3.1.5) :

Extérieur : feuilleté 44.2 / lame d'air / intérieur : 4mm clair

### **2.5.3.1.3 Châssis au RDC côté patio ou zones inaccessibles (hors logements)**

Ces châssis sont considérés comme inaccessibles aux élèves, ils seront renforcés en face extérieure mais ne recevront aucune protection particulière.

Composition minimale des doubles vitrages (Cf. 3 du paragraphe 6.3.1.5) :

Extérieur : feuilleté 44.2 / lame d'air / intérieur : 4mm clair.

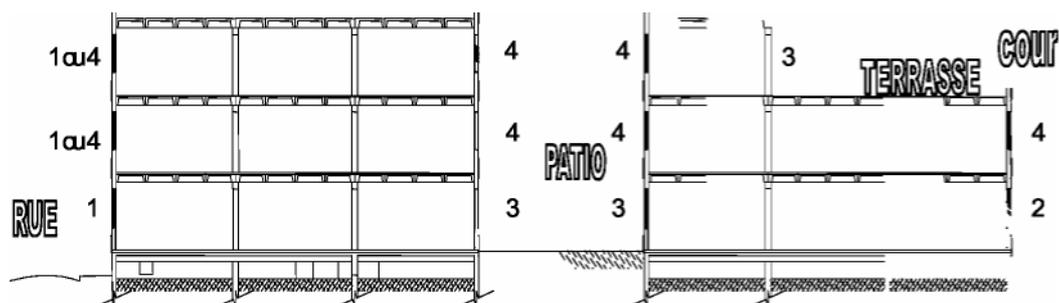
### **2.5.3.1.4 Châssis en étages pour l'ensemble des façades**

Ces châssis ne nécessitent aucune protection particulière (Sauf pour les logements qui recevront des volets roulants sur l'ensemble des châssis des pièces sèches).

Composition minimale des doubles vitrages (Cf. 4 du paragraphe 6.3.1.5) :

Extérieur : 4mm clair / lame d'air / intérieur : 4mm clair.

### **2.5.3.1.5 Schéma de localisation des châssis**



### **2.5.3.2 Prescriptions complémentaires**

La face intérieure de tous les châssis des différents bâtiments du lycée (hors logements) donnant sur une circulation, sera à prévoir en glace feuilleté 44.2.

Composition minimale des doubles vitrages (Cf. 6.3.1.5) pour les deux cas de figure suivant :

1°) pour les châssis donnant sur circulations à RDC : Extérieur: feuilleté 44.2/ lame d'air / intérieur : feuilleté 44.2.

2°) pour les châssis donnant sur circulations en étages : Extérieur : 4mm clair / lame d'air / intérieur : feuilleté 44.2 La face intérieure de tous les châssis donnant sur des sanitaires élèves, sera à prévoir en glace translucide, ils seront composés de la manière suivante :

Composition minimale des doubles vitrages (Cf. 6.3.1.5) :

Extérieur : feuilleté 44.2 / lame d'air / intérieur : feuilleté 44.2.

### **2.5.4 OCCULTATIONS – PROTECTION SOLAIRE**

Prévoir pour les châssis situés à RDC (sauf dans patio) et pour tous les châssis en étages situés à moins de 10 m des rues pour l'ensemble des bâtiments du lycée (hors logements), ainsi que pour l'ensemble des chambres de l'internat, des protections par volets roulants à tablier en aluminium double peau avec isolation.

**L'ensemble des volets roulants sera à commande électrique.** Il faudra prévoir une commande de volets par salle (et non par volet) et une commande générale centralisée, reportée dans la loge du gardien (Privilégier un système filaire par ligne bus à des commandes par radio ou infrarouge).

Toutes les pièces sèches des logements de fonction recevront une occultation par volets roulants à commande électrique par volet.

Prévoir pour les châssis situés en étages (hors dépôts, circulations et ceux déjà équipés de volets roulants) de l'ensemble des bâtiments du lycée (hors logements), des protections solaires efficaces pour toutes les façades orientées de l'Est au Nord-Ouest, en passant par le Sud.

Les dispositifs adoptés respecteront les caractéristiques suivantes :

- Bonne tenue dans le temps : 20 ans pour les éléments mobiles et 30 ans pour les fixes,
- Simplicité du dispositif de manœuvre,
- Robustesse des différents éléments,
- Facilité d'entretien,
- Excellente résistance à la corrosion,
- Résistance mécanique et comportement silencieux sous l'effet du vent,
- Changer le moins possible la composition spectrale de la lumière naturelle incidente,
- Couleur claire pour une meilleure efficacité thermique et lumineuse.

Pour certaines salles spécifiques, suivant tableau de synthèse, prévoir pour les châssis des locaux ne recevant pas de volets roulants (mais recevant éventuellement des stores de protection solaire), des rideaux intérieurs sur tringle (ou stores intérieurs) permettant d'assurer une occultation totale et une ventilation relative des locaux. L'ensemble devra résister à un usage intensif et être incombustible. Ne pas

oublier l'obscurcissement des ouvertures complémentaires et vitrées non placées sur la façade principale.  
Prévoir pour les portes d'accès vitrées sur les issues de secours, des vitrages blindés feuilletés.

## **2.5.5 PORTES EXTÉRIEURES**

### **2.5.5.1 Principe de prescription**

Toutes les portes devront être à ouvrants simples services - Proscrire l'ouverture va-et-vient.

Compte tenu des performances thermiques recherchées, ces portes seront isolantes et les huisseries seront avec rupture de pont thermique. Les huisseries métalliques seront mises à la terre.

Privilégier les systèmes sur pivots-freins. Les portes à paumelles avec ferme-portes ne pourront être utilisées qu'après accord écrit du Maître d'Ouvrage et dans ce cas le nombre de paumelles sera impérativement de 4 au minimum. Qu'il s'agisse de pivots ou de ferme-portes, ils seront impérativement encastrés dans les dormants hauts des menuiseries et devront assurer à la fois le freinage à l'ouverture et le blocage de la porte en position ouverte (angle supérieur à 90°).

Afin de limiter au maximum les coûts de remplacement des casses éventuelles, il est impératif de restreindre les dimensions des modules vitrés en prévoyant une ou plusieurs traverses intermédiaires. La partie basse des portes devra être prévue en panneaux pleins d'une hauteur minimale équivalente au tiers de la hauteur totale du vantail, avec protections adaptées contre les chocs.

Les critères de robustesse et de performance thermique doivent primer sur les critères esthétiques pour le choix de la quincaillerie. Les barres anti-paniques sur les vantaux principaux et les crémones "pompiers" sur les vantaux secondaires sont proscrits s'ils ne sont pas imposés par la réglementation, de simples boutons moletés suffisent).

Composition minimale des doubles vitrages et panneaux de remplissage : Partie haute : Double vitrage feuilleté 44.2.

Partie basse : Allège pleine isolée avec double parement en acier laqué.

Les impostes ou parties latérales fixes devront être composées de la même manière que les ouvrants.

Dans le cas de réhabilitation la pose en rénovation est à proscrire, l'ensemble des bâtis existants devra être déposé.

### **2.5.5.2 Composition des portes courantes**

Pour les issues de secours extérieures sur certaines salles, prévoir des portes en aluminium anodisé teinte naturelle ou prélaquée, avec profils de même nature que ceux des châssis, ouvrant à l'anglaise.  
Pour la porte 1 vantail : prévoir une serrure 3 points, avec commande intérieure par bouton moleté avec simple béquille, commande extérieure par 1/2 cylindre à profil européen et poignée de tirage fixe.

Pour une porte 2 vantaux : pour l'ouvrant principal prévoir une serrure 3 points avec commande intérieure par bouton moleté et commande extérieure par 1/2 cylindre à profil européen (y compris système de fermeture automatique), béquilles doubles situées de chaque côté du vantail ; pour le vantail secondaire prévoir une serrure 2 points, avec commande intérieure par bouton moleté, sans poignées de tirage et sans système de fermeture automatique.

### **2.5.5.3 Composition des portes de passage intense**

En cas de passage intense, sur hall d'entrée ou sorties de secours donnant sur les circulations, prévoir des portes en acier thermolaqué, ouvrant à l'anglaise **munies de joints anti pince-doigts**.

Pour la porte 1 vantail : Prévoir une serrure **1 point avec commande** intérieure par bouton moleté et commande extérieure par 1/2 cylindre à profil européen, poignées de tirage fixes situées de chaque côté du vantail

Pour une porte 2 vantaux : Pour l'ouvrant principal prévoir une serrure **1 point avec commande** intérieure par bouton moleté et commande extérieure par 1/2 cylindre à profil européen, poignées de tirage fixes situées de chaque côté du vantail. Pour le vantail secondaire prévoir une serrure 2 points avec commande intérieure par bouton moleté ou CREMONE à ouverture latérale, sans poignée de tirage. Pour les portes du hall, privilégier des poignées de type "bâton de maréchal".

Les portes soumises au passage intense des élèves seront impérativement : soit maintenues en pied **et** en tête, soit maintenues en leur milieu par l'intermédiaire d'un ouvrage de serrurerie en acier tubulaire fixé au droit de la maçonnerie.

## **2.6 CLOISONS – DOUBLAGES**

### **2.6.1 GÉNÉRALITÉS**

Le cloisonnement doit pouvoir permettre de répondre aux exigences de flexibilité du lycée. Les éléments longitudinaux sont rarement modifiés tandis que les éléments transversaux sont éventuellement modifiables plus fréquemment. Les éléments d'équipements intégrés dans ces cloisons doivent être prévus pour permettre le déplacement sans modifications excessives (portes, éléments électriques,...).

Les cloisons sèches en plaques de plâtre seront généralement privilégiées, hormis pour les locaux humides et pour les cloisons les plus exposées aux passages (circulations, hall,...). Toutefois, pour ce dernier type de cloisons, en cas de problème de résistance de la structure existante dans le cadre de réhabilitation, les cloisons sèches pourront être utilisées après accord écrit du Maître d'Ouvrage.

Le cloisonnement devra répondre aux exigences acoustiques, particulièrement pour l'accrochage en partie haute en cas de faux-plafonds et pour les réservations de passage en partie basse.

Les complexes de doublage recevront une plaque de plâtre « haute dureté » ou « haute résistance » de type BA13 (au minimum de type D98/48 dB, ép. mini. 13 mm), voire BA 18 de chaque côté. Les cloisons seront insensibles à l'humidité en partie basse, y compris par capillarité lors du nettoyage des sols.

Le parement des cloisons sur les circulations devra avoir une bonne résistance mécanique aux chocs, en particulier tous les angles saillants. Ils seront protégés par des cornières métalliques vissées jusqu'à hauteur du plafond. Et plus généralement, les cloisons ne devront pas être dégradables aux chocs usuels, frottements, grattages,...

Des renforts de cloisons sont à prévoir pour tout élément fixé en cloison. Elles permettront la fixation du matériel pédagogique courant.

Pour les matériaux employés,

- les ossatures seront de préférence à base de métal recyclé ou de bois,
- des précautions doivent être prises par rapport aux risques d'émanation de produits nocifs des matériaux d'habillage : formaldéhyde, isocyanate, fongicides, radioactivité,
- pour l'emploi de plâtre industriel, des garanties d'absence de polluants, de métaux lourds et de radioactivité seront fournies (exemple : label vert EXCELL),
- les pièces d'appui à la base des cloisons sur ossature devront éviter d'être en PVC,
- au niveau du remplissage, les produits d'isolation devront être classés dans des catégories ne présentant aucun risque pour la santé ou préférentiellement non classés, selon la directive européenne.

## **2.6.2 CUISINES – LOCAUX HUMIDES**

D'une manière générale, le plâtre est à proscrire dans l'ensemble des locaux de la cuisine et locaux humides (sanitaires, laboratoires, locaux techniques, dépôts,...).

Il sera prévu des cloisons en maçonneries enduites 2 faces au mortier de ciment fin, ayant au minimum les caractéristiques de résistance des produits suivants :

- Contre cloison en carreau de terre cuite alvéolaire avec isolant.
- Complexe en plaque de ciment allégée avec isolant.
- Complexe en verre cellulaire collé avec armature et enduit.

De même, il sera prévu des cloisons de distribution et de séparation adaptées aux locaux humides, en maçonneries agglomérées, carreau de terre cuite alvéolaire ou de résistance équivalent, de 10 cm d'épaisseur minimale, enduites 2 faces au mortier de ciment fin.

La mise en œuvre de cloisons préfabriquées industrielles pourra également être envisagée.

## **2.7 MENUISERIES INTÉRIEURES**

### **2.7.1 CARACTÉRISTIQUES DES PORTES**

#### **2.7.1.1 Principes de prescription**

Les portes seront à âme pleine avec label de qualité. Les fixations des bâtis seront réalisées en tête et en pied. Toutefois, les portes alvéolaires seront tolérées dans les bureaux et dans les logements.

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

En règle générale, l'affaiblissement acoustique des portes sera de 35 dB minimum.

Pour tous les types de porte, il sera prévu des plaques de propreté sur la surface poussante et des plinthes coup de pied, en partie basse, d'une hauteur de 0,25 mètre environ ainsi que des butées. Des précautions sont à prévoir pour toutes les portes utilisables pour transfert de matériel. Les chambranles devront être robustes et scellés avec soin. Les paumelles des portes sur les chambranles doivent être renforcées.

L'ensemble des blocs portes D.A.S. sera conforme à la norme. Pour les portes de circulations et d'encloisonnement des escaliers, il sera prévu une protection contre les chocs de 1,50m, des amortissements anti-bruits en matériaux souples, des oculus placés à hauteur de **vue en verre armé** ou feuilleté (**en fonction du degré CF ou PF requis**). **Les blocs portes de recouvrement des couloirs de grande longueur seront à «va et vient ».**

En règle générale, les huisseries seront métalliques (avec sécurité électrique) de l'épaisseur de la cloison du support, sauf pour les blocs portes D.A.S. qui recevront des huisseries en bois pour permettre soit l'intégration de pivots linteaux dans la traverse haute, soit la mise en place de ferme-portes invisibles intégrés dans les vantaux.

Dans le cas de réhabilitation tous les blocs portes nécessitant un classement au feu (Coupe-feu ou pare-flamme) devront être remplacés intégralement (huisserie comprise) afin d'obtenir le P.V. réglementaire. Pour les portes dont le degré pare-flamme ne dépasse pas une demi-heure (porte des salles de classe en cloisonnement traditionnel), il pourra être proposé une solution permettant de conserver les huisseries existantes, à condition d'obtenir à la fois le P.V. réglementaire et l'accord préalable du bureau de contrôle. Prévoir la mise en place de serrures de sûreté à cylindre européen sur toute porte d'accès de locaux, y compris pour locaux ou gaines techniques. Elles feront l'objet **d'une garantie triennale**. Mise en place d'un organigramme avec passe partiel et général. Dans le cas d'une réhabilitation partielle, si le lycée n'a pas d'organigramme prévoir des cylindres avec une variure unique.

### **2.7.1.2 Blocs portes D.A.S. de recouplement asservis à l'alarme incendie**

L'ensemble des blocs-portes à double action assurant le recouplement des circulations, devra être équipé de pivots en linteaux intégrés dans la traverse haute de l'hubriserie (Proscrire les charnières à double action). Ce système de pivots sera impérativement prévu avec un arrêt électromagnétique intégré à déclenchement de type rupture de courant.

Le système de pivots linteaux + ventouses ne pourra être utilisé qu'après accord écrit du Maître d'Ouvrage à la condition impérative que les ventouses soient de type sabots fixés au sol (proscrire les ventouses murales qui ne résistent pas au vandalisme).

### **2.7.1.3 Blocs portes D.A.S. d'encloisonnement des escaliers asservis**

L'ensemble des blocs-portes à simple action assurant l'encloisonnement des escaliers, devront être équipés de ferme-portes invisibles encastrés dans les vantaux avec asservissements électromagnétiques intégrés à déclenchement de type « rupture de courant » et boîtier de réarmement. Il pourra aussi être envisagé des blocs-portes équipés de pivots en linteaux intégrés (comme pour les portes de recouplement de circulations), rendu simple action par la mise en place de tasseau bois dans la traverse haute, à condition que l'ensemble ait obtenu un P.V. D.A.S réglementaire.

Le système de ferme-portes invisibles encastrés + ventouses ne pourra être utilisé qu'après accord écrit du Maître d'Ouvrage à la condition impérative que les ventouses soient de type sabots fixés au sol (Proscrire les ventouses murales qui ne résistent pas au vandalisme).

### **2.7.1.4 Blocs portes des salles recevant des élèves**

Les portes situées entre les couloirs et les salles de classe :

- Isolation acoustique minimale **de 28 dB(A)**, sans joint balai intégré (porte détalonnée pour passage d'air); **(35 dB(A) précaunisés ci-avant)**
- La porte d'accès principal recevra une serrure à cylindre à profil européen, un pêne dormant demi-tour et une béquille double sur simple plaque (en aluminium ou nylon renforcé). Si la salle peut recevoir plus de 19 personnes, une porte d'accès secondaire, dite deuxième porte est obligatoire. Elle peut être équipée d'un simple dispositif de fermeture côté salle, type bouton moleté ou équivalent.

Elles ouvrent généralement sur les classes et non sur les couloirs. Toutefois, dans le cas de locaux accueillant plus de 50 personnes, l'ouverture des portes se fera obligatoirement dans le sens de la sortie. Bloc-portes situés entre salles de classe (toutefois à éviter), entre salles de classe et dépôts, et pour toute porte sur bureaux (y compris entre bureaux) :

- Isolation acoustique minimum 38 dB(A), avec joint balai intégré (pas de plinthe automatique ou de seuil à la Suisse).
- Serrure avec cylindre à profil européen, pêne dormant demi-tour et béquille double sur simple plaque (en aluminium ou nylon renforcé).

### **2.7.1.5 Portes des sanitaires élèves**

Prévoir des paumelles permettant de maintenir la porte ouverte lorsque les toilettes sont inoccupées, ainsi qu'un espace libre de 10 cm environ sous les portes. Serrure à bec de cane à condamnation.

## **2.7.2 CUISINES**

Préconiser des portes adaptées aux locaux humides, ayant au minimum les caractéristiques de résistance des produits suivants :

- Bloc-portes avec huisseries en acier galvanisé thermolaqué, portes à âme pleine qualité extérieure, finition stratifiée avec plaque de propreté en inox vissé sur une hauteur de 1,20 m.
- Portes souples en PVC<sup>1</sup> ou semi-rigide en Polyester tolérées (marque Dagard ou équivalent) avec huisseries monobloc en tôle d'acier laquée (pour séparation de locaux de températures voisines).

Prévoir des lisses de protection, de préférence en inox, sur les cloisons des circulations (y compris pour les chambres froides donnant sur les circulations).

## **2.7.3 MENUISERIES DIVERSES**

Prévoir dans les locaux d'enseignement, une cimaise bois à hauteur des tables et dossiers de chaises pour éviter les détériorations des doublages et éventuelles cloisons à plaques de plâtre (voir remarques faites aux lots gros œuvre et cloisons doublages).

Prévoir des plinthes bois (sapin) à peindre de 10 cm de hauteur au droit de pièces recevant un sol souple (Proscrire les plinthes en PVC)<sup>1</sup>.

Prévoir la signalétique de sécurité conformément à l'arrêté du 25 juin 1980. Ces plans seront protégés par une plaque en Plexiglas.

Prévoir la numérotation de tous les locaux et la signalétique des locaux techniques. Préconiser les miroirs encastrés anti-vandalisme dans les locaux sanitaires.

## **2.8 METALLERIE - SERRURERIE**

Insister sur la protection contre la corrosion : tous les ouvrages en métaux ferreux devront être galvanisés ou thermolaqués en usine et tous les ouvrages en aluminium devront être anodisés.

Les ouvrages galvanisés ne seront pas peints.

Prévoir des boîtes à lettres lycée et logements de fonction : 1 par logement + 1 pour le lycée, à intégrer dans les clôtures ou les façades dès la conception

Prévoir 3 porte-drapeaux judicieusement disposés en façade principale.

Prévoir des garde-corps de hauteur 1,20 m pour les protections de vide supérieur à 4 m.

## **2.9 FAUX PLAFONDS**

### **2.9.1 GÉNÉRALITÉS**

Les faux-plafonds sont recommandés dans les salles d'enseignement, de manière à pouvoir y faire passer certains réseaux et pour améliorer le confort acoustique. Il sera recherché une cohérence entre la modulation des plafonds et le tramage général (structures, cloisons, distribution des fluides et énergie, éclairage,...).

Les plafonds suspendus devront être aisément démontables (sans dégradation), facile d'entretien et résistants. Ils auront la qualité acoustique requise (absorption et transmission).

---

<sup>1</sup> Si ce type de portes est prescrit, une attention particulière sera apportée à leur destination finale du fait de leur non compatibilité avec une exigence coupe feu.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Ils devront supporter un taux d'humidité relative de 90%, quel que soit le local, et être traités contre le développement de germes dans les locaux humides, où ils sont néanmoins déconseillés. Dans les laboratoires, ils seront lessivables.

Dans les sanitaires et l'internat, les faux plafonds seront proscrits sinon indémontables, lessivables. Prévoir des trappes d'accès.

Les plafonds ne devront pas présenter de dangers pour les occupants. En particulier, les matériaux fibreux incorporés à la plaque de faux-plafonds ou posés par dessus (isolation) ne seront retenus que dans la mesure où ces produits, dans le cadre de la directive européenne transcrite en droit français, sont classés dans des catégories ne présentant aucun risque pour la santé ou préférentiellement non classés.

### **2.9.2 CLASSES - BUREAUX**

Prévoir des faux-plafonds (1200 ou 600x600) à ossature apparente ou semi-apparente facilement démontable, par le personnel du lycée.

### **2.9.3 CIRCULATIONS - SANITAIRES**

Les faux-plafonds seront résistants aux chocs et à l'épreuve du vandalisme (proscrire la fibre minérale). Ils doivent également avoir de bonnes performances acoustiques (exemple : bacs métalliques perforés avec fixation par vis en fond de joint creux).

### **2.9.4 CUISINES**

Faux-plafonds à cassettes lavables pour l'ensemble de la zone cuisine (de préférence en aluminium laqué). Les salles de restauration des élèves et des professeurs, recevront des faux-plafonds acoustiques.

## **2.10 CARRELAGE - FAIENCE**

### **2.10.1 GÉNÉRALITÉS**

#### **2.10.1.1 Revêtements de sols**

Les revêtements de sols durs seront d'un format de 20 x 20 minimums.

Tous les sols des circulations à rez-de-chaussée y compris les halls, les dégagements, et tous les escaliers à tous les niveaux seront revêtus de carrelage en grès cérame ou autres matériaux de pérennité équivalente (Classement UPEC minimum : U4.P4.E3.C2). Il sera prévu une pose sur isolant phonique.

De manière générale, tous les locaux revêtus de carrelage qui seraient situés au dessus d'autres locaux recevront une isolation phonique complémentaire (salles de sciences, sanitaires d'étages, etc...).

Les revêtements de sols et des murs des sanitaires devront permettre le nettoyage des locaux par jet d'eau sous pression.

Pour les matériaux employés, on s'assurera que la vitrification est sans plomb ou autres métaux lourds problématiques et qu'il n'y a pas émission de radioactivité. On veillera à n'utiliser que des produits sans (ou très peu) polluants pour la pose et le jointement des carreaux.

### **2.10.1.2 Revêtements muraux**

Toutes les salles d'eau et sanitaires seront carrelées sur toute la hauteur (grès cérame ou équivalent). Le revêtement choisi devra être facile d'entretien. Prévoir des plinthes à gorges.

## **2.10.2 CUISINE DEMI-PENSION**

### **2.10.2.1 Revêtements de sols**

Prévoir une étanchéité sous carrelage pour l'ensemble des locaux de la zone cuisine.

Carrelage grès cérame anti-dérapant classé au minimum U4.P4.E3.C2 au classement UPEC et R12 / V4 au classement préconisé suivant la norme allemande DIN 51130. Les formats sélectionnés seront de dimensions 20 x 20 minimum. L'aspect final du produit sera sans relief et sans couleur claire (préférer la pointe de diamant qui facilite le nettoyage). Les joints époxy seront préférés aux joints en ciment car ils assurent une parfaite continuité avec le revêtement céramique (la largeur d'un joint époxy doit être égale au minimum à la moitié de sa profondeur).

### **2.10.2.2 Revêtements muraux**

Prévoir un revêtement mural en grès cérame toute hauteur, pour des raisons de résistance, la faïence est à proscrire. Le format sélectionné sera de dimensions 20 x 20.

Protection des angles et parois par équerres et bandeaux PVC ou inox.

## **2.11 PEINTURE – REVÊTEMENTS MURAUX**

### **2.11.1 GÉNÉRALITÉS**

Les peintures, décapants, diluants, colles et produits de traitement du bois sont généralement à base de produits chimiques et sont fréquemment à l'origine d'émissions qui dégradent la qualité de l'air ambiant et peuvent porter atteinte à la santé des usagers.

Dans la mesure du possible, ces produits et plus particulièrement les peintures devront bénéficier, soit la norme NF-Environnement, soit d'une autre norme ou label environnemental européen (Ange Bleu, Cygne Blanc).

On limitera l'usage des revêtements de murs susceptibles d'émissions de composés organiques volatils (COV) et on évitera ceux susceptibles d'émettre des gaz toxiques en cas d'incendie.

On veillera également à n'utiliser que des produits ne contenant pas d'éléments nocifs pour la couche d'ozone et pas de métaux lourds (attention aux couleurs vives). A l'exception des produits contenant un liant renouvelable, il ne sera pas admis de produits contenant plus de 8% de solvants autres que l'eau. Les solvants chlorés ou aromatisés ne sont pas admis.

Dans les salles où il est demandé que les revêtements de murs soient faciles à nettoyer, ou les peintures lavables, les peintures satisferont aux tests de susceptibilité aux salissures a, b, c, d, e sur toute la hauteur.

Dans les salles où il est demandé que les revêtements soient étanches, les peintures satisferont aux tests de susceptibilité à l'eau pour 60 minutes.

Les revêtements garantiront une bonne résistance aux chocs et au grattage.

Les circulations et espaces publics recevront un revêtement ayant une résistance aux frottements courants, aux salissures et aux chocs : toile de verre et peinture anti-graffiti jusqu'à 2,5 m (privilégier des

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

produits naturels) et lisses de protection anti-choc ou peinture plus sombre sur 0,80 m. Des protections d'angle solidement fixées seront également prévues, sans présenter d'arête vive.

Les salles de cours seront pourvues d'une lisse en périphérie, au niveau de la hauteur des tables (à la charge du lot menuiseries intérieures).

Une sous-couche magnétique, en phase aqueuse (ou faiblement solvantée), permettant de fixer des objets, pourra être envisagée sur certaines surfaces de locaux ciblés (salles des professeurs, bureaux ou salles de classes spécifiques,...).

Il sera prévu une peinture de propreté dans les locaux techniques.

La couleur blanche ou les couleurs très claires sont proscrites pour les parties basses des locaux.

Le choix des couleurs fera l'objet d'une concertation. Finition des locaux : voir le tableau de synthèse.

La notice des opérations de maintenance devra comporter l'indication des travaux d'entretien à réaliser sur les peintures extérieures et leur périodicité.

### **2.11.2 CUISINES**

Toutes les peintures seront de qualité alimentaire.

## **2.12 REVÊTEMENTS DE SOLS SOUPLES**

### **2.12.1 GÉNÉRALITÉS**

En tant que matériaux utilisés sur de grandes surfaces, les revêtements de sol ont une influence sur la qualité de l'air et l'atmosphère à l'intérieur des locaux. Une recherche devra être faite pour utiliser les produits et colles les moins toxiques possibles.

On limitera l'usage des tapis, moquettes et sols plastiques susceptibles d'émissions de composés organiques volatils (COV) et on évitera ceux susceptibles d'émettre des gaz toxiques en cas d'incendie.

Dans la mesure du possible, les sols minces seront choisis à base d'élastomère, d'huile de lin, de plastique, de textiles ou autres matériaux recyclés, renouvelables, réutilisables, recyclables ou valorisables. De manière générale le linoléum sera préféré aux sols PVC.

Les titulaires veilleront à la durabilité des matériaux proposés et à la qualité de leur pose.

Les revêtements devront avoir une surface empêchant l'incrustation des salissures et facilitant l'entretien. Il faudra prévoir une formation du personnel à l'entretien et établir une liste cohérente des produits d'entretien adaptés et compatibles. On pourra prévoir une mécanisation de l'entretien.

Les sols souples pour les salles de classe et pour les circulations en étages (carrelage à RDC voir les remarques faites au lot Carrelage) auront les caractéristiques minimales suivantes :

- Isolation acoustique : Lw 16 dB minimum
- Classement Feu : M4
- Classement UPEC : U4.P3.E2.C0 au minimum, sauf spécifications contraires dans tableau de synthèse.

Les revêtements de sol minces synthétiques seront protégés par une métallisation d'usine. La pose en lès soudés à chaud est possible.

Prévoir des barres de seuils vissées à chaque changement de revêtement de sol ainsi que des profils au droit des joints de dilatation. Proscrire les plinthes en PVC au droit des revêtements de sols souples (voir les remarques faites au lot Menuiseries intérieures).

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Les moquettes sont déconseillées dans les espaces habituellement fréquentés par les élèves et proscrites dans les pièces qui se salissent rapidement. Sur le plan environnemental, on privilégiera les tapis et moquettes en fibres naturelles, sans traitement chimique complémentaire et les colles utilisées seront les moins polluantes possibles.

Prévoir des gratte-pieds à l'extérieur, pour toutes les entrées de lycée et un essuie-pieds intérieur. Ceux-ci seront largement dimensionnés et posés dans un cadre en laiton. Ces éléments devront être facilement nettoyables et ne devront pas constituer des obstacles aux personnes handicapées (proscrire les tapis de type 'coco').

### **2.12.2 ATELIERS**

Dans les ateliers et laboratoires lourds, les sols seront de type industriel. Les revêtements seront anti-poussières, résistant aux hydrocarbures, anti-dérapants et ininflammables. Le béton brut, générateur de poussières, est proscrit.

Des solutions techniques seront recherchées pour satisfaire les contraintes techniques du sol, de résistance aux produits manipulés, de bruit et d'impact environnemental.

Les revêtements de sol en béton dur, lié au ciment sont très recommandés du point de vue écologique. Ceux en béton et résine synthétique (< 3% de la masse totale) ainsi que ceux en mortier de magnésie sans ou avec particules de bois et sans solvant, sont recommandés.

Par contre, les revêtements de sol à base de résine synthétique ne seront utilisés que pour des usages spécifiques car ils ne sont pas recyclables et présentent des risques lors de l'application.

### **2.12.3 SALLES INFORMATIQUES**

Les sols des salles destinées à accueillir de manière régulière des équipements informatiques, électroniques et électrotechniques seront de type antistatique.

Les revêtements de sol ayant des propriétés antistatiques naturelles (linoléum par exemple) seront préférés. Pour les autres revêtements, il faudra améliorer leurs propriétés conductrices par des moyens physiques et exclure tout traitement avec des antistatiques chimiques.

## **2.13 PLOMBERIE - INSTALLATIONS SANITAIRES**

### **2.13.1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES**

#### **2.13.1.1 Objet et nature des travaux**

En ce qui concerne le présent lot, seront pris en compte les travaux suivants : L'alimentation générale en fluides primaires eau froide, gaz etc.

La distribution dans les locaux et dans les locaux techniques pour un traitement particulier. (Eau froide brute, eau froide adoucie, eau chaude sanitaire, réutilisation de l'eau de pluie, etc.).

Les évacuations et canalisations d'évacuation et de vidange intérieures aux locaux, en sous-sol et en vide sanitaire, pour les eaux usées, eaux vannes et eaux pluviales, ainsi que le contrôle de la mise en place des équipements avant rejet au réseau collectif. (Bacs à graisses, à féculés, séparateurs d'hydrocarbures.)

La fourniture et la mise en place des appareils sanitaires.

La fourniture et la mise en place des attentes avec vannes d'isolement pour les éléments de cuisine,

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

fournis et posés par le lot cuisine, ou les équipements des salles spécialisées fournis et posés par le lot concerné. Le programmiste devra définir les besoins en eau brute, adoucie, ECS et évacuations pour chaque équipement ainsi que les débits en alimentation et assainissement nécessaires.

Tous les réseaux devront pouvoir être isolés pour les interventions de maintenance.

### **2.13.1.2 Dispositions acoustiques**

Une attention particulière sera portée sur l'étude de l'encoffrement et de l'isolation acoustique des éléments de plomberie. (Canalisations, raccords, chutes etc.)

On veillera à :

- Effectuer des piquages en pied de biche plutôt qu'à l'équerre.
- Eviter les coudes brusques sur les canalisations.
- Utiliser de préférence des siphons à bouteille plutôt qu'en "S".
- Réduire la vitesse de circulation d'eau (maximum à 2m/s dans les sous/sols, à 1m/s dans les colonnes montantes et à 0,7m/s dans les appartements).
- Limiter la pression d'alimentation à 3 bars.
- Disposer des matériaux résilients entre les canalisations et les colliers, à chaque traversée de paroi et entre les éléments sanitaires (Lavabos, baignoires etc.) et les parois.
- Désolidariser les chutes de la structure en les faisant passer dans des gaines, des placards ou des celliers. Si ce n'est pas possible, prévoir un coffrage isolé.

### **2.13.2 ALIMENTATION ET DISTRIBUTION D'EAU**

#### **2.13.2.1 Principes de prescription**

Il sera prévu les équipements nécessaires (surpresseur, détendeur,...) pour assurer une pression normale de l'eau potable aux appareils, quelle que soit la pression du réseau public.

Des dispositifs anti-béliers seront prévus sur l'installation.

Les réseaux de distribution d'eau seront équipés de pompe de relevage indépendante en cas de nécessité. Séparation en fonction de l'altitude.

Les canalisations cuivre ou en matériaux synthétiques seront privilégiées. Pour les matériaux synthétiques, le polyéthylène, le polypropylène ou le polybutylène seront préférés au PVC.

Les matériaux seront résistants aux produits chimiques divers. Eviter la mise en place de canalisations de différentes natures (risque de corrosion, effet de « pile »). Les réseaux seront mis à la terre.

En ce qui concerne la qualité de l'eau, les réseaux seront conformes aux normes de distribution d'eau potable et la dureté de l'eau ne nuira pas à la bonne tenue dans le temps des canalisations.

Toutes les dispositions seront prises pour éviter une stagnation trop importante de l'eau dans les canalisations.

Des compteurs d'eau froide, de type télégrable, seront prévus avant producteurs ECS. Ils seront prévus pour chaque logement de fonction, pour la restauration, l'internat et pour les différentes composantes de l'enseignement professionnel...

Pour faciliter les interventions de maintenance, des robinets d'arrêt seront installés, au moins, sur chaque dérivation à partir des colonnes verticales et horizontales.

### **2.13.2.2 Alimentation générale d'eau froide**

#### **2.13.2.2.1 Local ou chambre de comptage général**

Exécution d'une chambre extérieure bétonnée, enterrée en limite de propriété ou réservation d'un local technique, généralement en sous sol pour l'arrivée générale eau froide. Le concepteur prendra contact avec le concessionnaire pour le raccordement de cette alimentation générale eau froide sur une vanne d'isolement.

Dans cette chambre on disposera :

Sur l'alimentation générale : Un limiteur de pression en tête de distribution eau froide si la pression du réseau le justifie, un comptage entre vannes d'isolement ainsi que les protections anti-retour réglementaires.

A partir de l'alimentation générale eau froide, création d'une nourrice pour les différents points et bâtiments du lycée. Chaque départ comportera un comptage, un dispositif anti-retour, et une vanne d'isolement. (Enseignement, cuisine, chaufferie, chaque logement de fonction, réseaux extérieurs et eau chaude sanitaire etc.)

#### **2.13.2.2.2 Distribution extérieure enterrée**

On utilisera du PEHD série eau (Bandes bleues) pour les réseaux extérieurs d'eau froide enterrés. (Cf. Lot VRD) Prévoir d'enrouler ces réseaux par un simple câble de terre autour de la canalisation et de les raccorder aux bouches à clé, le réseau sera ainsi repérable a posteriori.

#### **2.13.2.2.3 Robinets d'arrosage des espaces extérieurs**

Création de paysage d'eau hors gel pour l'entretien des espaces extérieurs avec robinet de vidange pour les points d'eau extérieurs. (Cf lot Espaces verts pour l'arrosage intégré, lorsqu'il est spécifiquement préconisé.)

Ce réseau sera muni d'un robinet d'arrêt général, si possible dans le local stockage matériel d'entretien des espaces verts.

#### **2.13.2.2.4 Récupération des eaux pluviales**

Il sera recherché, dans la mesure du possible, **la récupération et le stockage d'eaux pluviales** pour satisfaire aux besoins d'arrosage et des usages tels que WC, urinoirs, voire même l'entretien des sols ou certains besoins spécifiques.

On veillera à ce que cette récupération n'entraîne pas de consommations trop importantes d'électricité (pompes,...).

Les démarches nécessaires (DDASS,...) pour l'autorisation des installations de récupération et distribution d'eau de pluie seront entreprises par le maître d'Ouvrage sur la base d'un dossier technique monté par le Maître d'OEuvre.

### **2.13.2.3 Distributions intérieures eau froide et eau chaude sanitaire**

#### **2.13.2.3.1 Principes de prescription**

L'ensemble de la distribution eau froide se fera en matériaux synthétiques calorifugés pour les diamètres importants, depuis le local branchement d'eau. Les distributions terminales intérieures se feront en cuivre conformément aux prescriptions habituelles du DTU 60.11.

Préconiser une pression aux alentours de 3 bars, avec une pression requise, au paysage le plus éloigné, de 1 bar minimum.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Placer des vannes de coupure avec vidange sur chaque dérivation à partir des pieds de colonnes de distribution.

Prévoir des anti-béliers aux extrémités des distributions.

Prévoir des étiquettes sur les vannes non arrachables pour repérage.

Dans la mesure du possible, les productions d'eau chaude sanitaire seront rassemblées afin de diminuer le nombre de ballons. Cependant, dans le cadre du risque lié aux légionelles, pour les besoins isolés, une production d'eau chaude sanitaire ponctuelle (électrique par ballon d'accumulation) pourra être prévue dans les locaux tels que l'infirmerie, les locaux sanitaires excentrés, etc...

Les sanitaires élèves n'auront pas d'eau chaude (réseau EF calorifugé).

### **2.13.2.3.2 Salles d'enseignement spécialisé**

Chaque paillasse disposera d'un bac et non d'un bénitier et d'un dosseret. L'alimentation eau froide se fera sur vanne d'isolement à 10 cm du sol fini. La paillasse, le bac et le raccordement seront à la charge du lot équipement de salles spécialisées.

Seule la paillasse du professeur disposera d'eau chaude, produite par un ballon instantané de 15l, les paillasses élèves ne seront pas alimentées en eau chaude.

Les paillasses élèves seront alimentées en eau froide, depuis la paillasse professeur. Au niveau de la paillasse du professeur, prévoir un départ eau froide avec vanne d'arrêt par rangée de paillasses élèves. Une vanne d'arrêt sera également prévue sur chaque alimentation d'appareil isolé.

### **2.13.2.3.3 Cuisine**

Une attention particulière sera portée sur les différents titres hydrotimétriques demandés pour les éléments de cuisine. (15 °F pour la cuisine, les pl onges, bains-marie etc. et 7 °F pour les fours vapeur, la machine à laver etc.)

Pour le lavage de vaisselle dans la restauration, l'eau doit être fournie à une pression de 3 bars.

Un réseau d'eau froide brute sera systématiquement conservé pour la cuisine ou la salle polyvalente pour la consommation humaine.

Les appareils seront isolables par groupe et par appareil avec robinets BS accessibles et repérés par étiquettes.

La production d'eau chaude sanitaire nécessaire à la cuisine sera assurée de préférence par des appareils à gaz semi instantané à proximité immédiate de la cuisine ou par un module de production ECS à semi-accumulation avec échangeur à plaques et ballon tampon implantés en chaufferie ou en sous-station. La fourniture et la mise en place de la production seront à la charge du lot chauffage.

Le débit de production ECS sera défini à raison de 5 l/couvert à 55°C avec les 2/3 des besoins fournis en 1h.

Suivant l'analyse de l'eau conforme au DTU 60.1 Additif n°5, l'eau froide de la production ECS sera traitée par adoucisseur à résines échangeuses d'ions.

Un dispositif de comptage de l'eau froide alimentant la production ECS sera installé, afin de pouvoir évaluer la consommation énergétique si l'exploitant de la cuisine n'est pas le lycée.

La distribution d'eau chaude sanitaire et le recyclage ECS seront réalisés en tube cuivre assemblé par brasure et calorifugés. L'installation doit être conçue afin d'éviter le développement des légionelles. Le calorifugeage des T et coudes sera particulièrement soigné.

Les attentes prévues pour les appareils alimentés en eau chaude et en eau froide disposeront en plus des

vannes d'isolement, d'un clapet anti-retour sur l'eau chaude et sur l'eau froide.

#### **2.13.2.3.4 Internat (douches) – Risques liés aux légionelles**

Une attention particulière sera portée sur les risques liés aux légionelles, lors de la conception des réseaux :

Dispositifs de production et de stockage de l'eau chaude sanitaire :

- Le système de production pourra fournir de l'eau à 60°C en permanence,
- Privilégier un réseau bouclé avec possibilité de programmer des cycles de stérilisation à 70/80°C,
- Privilégier une production semi-instantanée avec échangeur à plaques accessible,
- Opter pour des ballons facilement accessibles et visitables,
- Utiliser des ballons totalement parcourus par le réseau de réchauffage afin d'éviter les zones non homogènes,
- Prévoir un dispositif de chasse automatique sur toutes les capacités de stockage,
- Prévoir un équipement de traitement permettant le détartrage, la filtration et l'élimination automatique de boues,
- Eviter toute stagnation (adoucisseur, bras morts,...).

Réseaux de distribution :

- Réaliser un réseau en cuivre le plus court possible,
- Calorifuger les canalisations d'eau chaude et froide afin de maintenir en tout point du réseau une température supérieure à 50°C pour l'eau chaude et inférieure à 25°C pour l'eau froide,
- Sur le réseau d'eau chaude sanitaire, mettre en place un bouclage de façon à maintenir l'eau à 50°C au moins jusqu'aux points d'usage,
- Supprimer les bras morts et tuyaux borgnes,
- La pompe de bouclage devra permettre d'assurer une vitesse de circulation suffisante (0,2 m/s dans les retours de boucle),
- Mettre en place des vannes d'équilibrage sur le réseau.

Points d'usage :

- Mitiger l'eau au plus près possible des blocs de douches à une température maximale de 40°C (un mitigeur par bloc de douches),
- Les points de purge devront éviter la stagnation de l'eau,
- Les éléments périphériques de distribution et éléments de robinetterie pourront être démontés pour en effectuer l'entretien.

### **2.13.3 ÉVALUATION ET VIDANGE**

#### **2.13.3.1 Principes de prescription**

En partie haute des canalisations d'évacuation et de vidange, il sera prévu une ventilation à sortir hors toiture.

Les réseaux d'évacuation seront de type séparatif jusqu'à la limite de la propriété. Le passage des réseaux d'évacuation sous dallage est proscrit, ils devront passer en vide sanitaire.

Les canalisations ne seront pas apparentes. Elles seront faciles d'accès dans la mesure du possible.

Les éventuelles canalisations situées dans des zones accessibles seront protégées contre les chocs. Les canalisations situées dans les zones accessibles (siphons, bouchons de dégorgeement,...) ne pourront pas être facilement démontées. Ces portions de canalisations seront de préférence en fonte.

Les réseaux d'évacuations eaux usées et eaux vannes, qui ne seront pas réalisés en fonte, seront

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

réalisées en PVC M1 ou en PEHD, avec points étudiés pour la tenue à la pression de refoulement éventuelle due à la mise en charge des égouts.

Le matériau constituant ces évacuations devra résister à l'incendie : il sera classé M0 et pareflamme supérieur à 2 heures pour les traversées de parois.

Sous l'action des chocs thermiques (de 20 °C à 100° C), les principales caractéristiques mécaniques du matériau devront rester stables : une chute maximale de 10% de leur valeur pourra être tolérée.

Prévoir les siphons de sol inox dans tous les locaux humides, (les implanter sur les plans architectes). Les grilles inox de siphons devront être fixées mécaniquement dans les locaux qui accueillent des élèves.

La maintenance sera aisée et la conception du réseau prévoira des robinets d'arrêt permettant une intervention éventuelle sur le réseau sans gaspillage d'eau et prendra en compte la facilité d'accès pour limiter les fuites.

La répartition des accessoires de visite des canalisations sera faite de manière à permettre un entretien aisé.

Les canalisations seront de préférence surdimensionnées par rapport aux normes habituellement utilisées pour éviter les obstructions (par exemple : évacuation des WC : 110 voire 125 ; évacuation des lavabos et cuves : 40 ; évacuation des douches et éviers cuisine : 50 ; dimension des siphons de lavabos supérieure à la normale,...).

Pour rappel, les descentes EP sont à la charge du lot couverture/étanchéité. Le présent lot reprendra les collecteurs EP horizontaux s'ils passent en vide-sanitaire, sinon, s'ils passent par des collecteurs enterrés extérieurs, ils seront à la charge du lot VRD.

### **2.13.3.2 Salles d'enseignement spécialisé**

Les canalisations d'évacuation des salles spécifiques et ateliers seront adaptées aux évacuations des acides et bases et seront inaltérables par des produits chimiques corrosifs. Elles seront placées en attente à 10 cm du sol fini.

Il sera mis en place un équipement de neutralisation des eaux rejetées, avec décantation si besoin, suivant les installations et les prescriptions du règlement sanitaire départemental.

### **2.13.3.3 Cuisine**

En cuisine chaque appareil disposera de son siphon de sol inox.

La partie sous cuisine en vide sanitaire sera à la charge du lot plomberie.

La hauteur minimale du vide sanitaire sous la cuisine sera de 1.60 m. (Cf Lot gros oeuvre.)

Les réseaux d'évacuation seront en fonte ductile pour l'ensemble de la cuisine jusqu'au raccordement sur le bac à graisses et à féculés. Certaines évacuations directes d'éléments de cuisine, de petit diamètre, peuvent être en cuivre.

Le lot plomberie fournira le bac à graisses et à féculés qui sera posé par le lot VRD. Le lot VRD se chargera de l'ensemble des réseaux enterrés extérieurs.

Le bâtiment sera équipé de 4 réseaux d'évacuation distincts :

- un réseau d'évacuation d'eaux grasses raccordé sur débourbeur et bac à graisses
- un réseau d'eaux usées
- un réseau d'eaux vannes
- un réseau d'eaux pluviales.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Les réseaux circuleront en élévation en sous-sol, hors des locaux de préparation alimentaire ou en terre-plein.

Les réseaux enterrés EG et EU seront posés avec une pente minimum de 1,5 cm/m et équipés de regard sec 600x600 tous les 10 m bouchons de dégorgement sur culotte à 45° et tampons à carreler étanches avec joint néoprène et vis de serrage inox.

Les réseaux eaux grasses en élévation et enterrés seront réalisés en tuyau fonte SMU H posés sur supports ou sur chemin de câbles type Cablofil dans les zones avec accumulation de raccords.

Les réseaux eaux usées seront également réalisés sur supports ou sur chemin de câbles type Cablofil dans les zones avec accumulation de raccords. Les collecteurs et raccordements seront toujours équipés de coudes à 45°(1/8), les coudes à 90°(1/4) seront proscrits. Chaque collecteur sera remonté en ventilation primaire.

Les siphons, avaloirs et caniveaux en cuisine, laverie et locaux de préparation, seront de construction tout inox avec caillebotis antidérapant démontable et nettoiable.

Le bac à graisses sera implanté à l'extérieur et défini en fonction du nombre de repas journaliers fournis dans l'établissement, avec utilisation de machine à laver la vaisselle. Il sera de construction en acier avec protection anticorrosion intérieure, posé sur radier et enterré extérieurement avec rehausse, tampons étanches et tuyauterie d'aspiration périodique des graisses.

Une ventilation primaire sera placée à moins de 10 m du bac.

### **2.13.4 DISTRIBUTION DE GAZ**

#### **2.13.4.1 Principes de prescription**

Le gaz sera fourni par GDF ou autre fournisseur sur un poste de détente double ligne, loué par la Région à GDF. Le branchement sur le domaine public sera pris en charge par GDF jusqu'au poste de détente après confirmation et suivant accord pour chaque projet.

Sur le poste détente comptage double ligne :

La 1<sup>ère</sup> ligne reprendra en 300 mb : La chaufferie.

La 2<sup>ème</sup> ligne reprendra en 21 mb : La cuisine,

Les logements de fonction,

Le reste des besoins du lycée (Ateliers etc.)

La distribution du gaz alimentant les bâtiments sera conforme à la réglementation en vigueur.

Prévoir un comptage séparé par groupe de locaux ayant les mêmes caractéristiques : chaufferie, lycée, logement de fonction, cuisine collective, etc. En effet, la non-séparation des besoins entraîne l'impossibilité de répartir les charges de consommations de gaz ou le non enregistrement des consommations en période estivale.

Pour les logements de fonction, on placera un sous-comptage par logement pour l'alimentation gaz qui servira au chauffage, à la production d'ECS et à l'alimentation d'une gazinière.

Le gaz sera distribué enterré à l'extérieur sous 300 et 21 mbars, en PEHD série gaz (bandes jaunes), avec remontée en façade au droit du local à équiper (acrotères, façades, percements au niveau de l'utilisation). Prévoir d'enrouler ces réseaux par un simple câble de terre autour de la canalisation et de les raccorder aux vannes d'isolement, le réseau sera ainsi repérable à posteriori. Le réseau extérieur sera posé par le lot VRD. Les canalisations enterrées en acier galvanisé sont interdites.

Les conduites gaz ne passeront ni en faux-plafond, ni en vide sanitaire, ni en sous-sol. Les réseaux intérieurs et aériens extérieurs seront en acier noir T3 peint aux couleurs conventionnelles.

Les électrovannes gaz avec système de détection et différents asservissements ne sont pas nécessaires

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

en chaufferie, elles ne seront donc pas préconisées.

Les salles de sciences ne posséderont pas d'alimentation gaz.

### **2.13.4.2 Cuisine**

La distribution de gaz naturel exécutée en tube acier T3 alimentera séparément la chaufferie et la cuisine.

Chaque circuit disposera d'une vanne de sécurité gaz extérieure sous coffret verre dormant.

Les électrovannes gaz et asservissements à la ventilation, en cuisine, ne seront pas préconisés, dans le cas d'une cuisine fermée, sauf avis contraire et justifié du bureau de contrôle. On placera des organes de coupure, de type vanne quart de tour agréée GDF, à l'intérieur ou à l'extérieur sous coffret à verre dormant. D'autre part, on placera un organe de coupure, de type vanne quart de tour agréé GDF, facilement accessible aux utilisateurs dans la zone cuisson. On placera les consignes de sécurité gaz correspondantes.

### **2.13.4.3 Logements de fonction**

Si l'établissement est desservi, chaque logement sera alimenté en gaz, en tube cuivre, sur vanne d'isolement sous coffret extérieur. (Pression de 21 mbars.)

Un départ alimentera le PC cuisine y compris vanne d'isolement et flexible inox à durée de vie illimitée.

Un départ alimentera la chaudière double service sur vanne d'isolement.

## **2.13.5 EQUIPEMENTS SANITAIRES**

### **2.13.5.1 Principes de prescription**

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

**Les consommations devront être réduites par l'usage d'appareils et d'équipements économes en eau** tels que des réducteurs de débit, limiteurs de pression, robinets temporisés, chasses d'eau à débit variable, joints céramiques de bonne qualité, etc.

La robinetterie fera l'objet d'une garantie minimale de bon fonctionnement de deux ans. Prévoir une robinetterie chromée à disque céramique, ayant un classement E3-A2-U3 minimum.

Les appareils sanitaires seront en porcelaine vitrifiée ou céramique émaillée, de couleur blanche de première qualité.

Toutes les surfaces des appareils sanitaires susceptibles d'être polluées devront être facilement accessibles pour un nettoyage par jet d'eau sous pression.

Un système de débouchage rapide devra être prévu pour les urinoirs et WC. La section des évacuations devra être supérieure à celle utilisée habituellement (surtout dans l'internat).

Un sanitaire pour handicapés sera implanté dans les groupes principaux de sanitaires. De façon générale, éviter les trop grands déplacements : un groupe de sanitaires au moins par niveau.

Equipements :

#### **– Urinoirs :**

Des urinoirs à bec seront employés dans tous les sanitaires. L'alimentation en eau de chaque urinoir sera assurée par robinet poussoir à fermeture automatique et progressive ou par une commande infrarouge individuelle.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

### **- Cuvettes WC :**

Les sanitaires seront équipés de cuvettes à l'anglaise à oreilles sans abattant avec bouchon de dégorgement au siphon. Elles seront à action siphonique.

Les cuvettes seront sélectionnées selon leur facilité d'entretien. Pour le cas de cuvettes suspendues, elles devront être solidement fixées.

La hauteur minimale des cuvettes sera de 38 cm pour les cuvettes normales et de 47 à 52 cm pour les cuvettes réservées aux handicapés.

Les cuvettes destinées au personnel comprendront un double abattant.

Les réservoirs de chasse seront systématiquement remplacés par des robinets à fermeture automatique à débit limité. Toute la robinetterie et les commandes de chasse seront encastrées et inarrachables. Des robinets de chasse à double débit pourront être proposés.

Un réservoir de chasse à double débit interrompable avec mécanismes à poussoir et silencieux sera préféré pour les WC des personnels et logements de fonction. La cuvette sera adaptée à ces débits.

### **- Lavabos :**

Les lavabos seront courants du commerce. Ils seront posés sur console ou encastrées sur paillasse et normalement équipés (robinetterie temporisée et vidage à clapet). Des vasques pourront être proposées. Sur équipements collectifs, seuls des robinets en eau froide seront installés.

### **- Lave-mains :**

Des lave-mains à commande non manuelle, de préférence à détection automatique, seront prévus dans les locaux de cuisine et éventuellement autres locaux selon nécessité.

### **- Poste d'eau :**

Dans tous les locaux ménage, situés de préférence à côté des blocs sanitaires, il sera prévu des postes d'eau vidoirs avec grille inox ou fonte plastifiée, robinetterie mélangeuse EC + EF.

### **- Eviers :**

Les éviers prévus dans les fiches d'espace seront de type céramique ou inox. Ils seront fournis avec meuble de support.

### **- Douches :**

Les receveurs de douche seront profonds et antidérapants, de dimensions minimales 0,80x0,80. Les parois de douche seront maçonnées et carrelées avec retour.

Les locaux douche type sol mince soudé sont déconseillés sauf pour handicapés. Le sol devra être en pente avec une bonde d'évacuation.

Privilégier les mitigeurs à fermeture automatique temporisée.

La douchette avec flexible est proscrite. La colonne de douche sera encastrée. La conduite de douche sera à réducteur de débit et la pomme de douche sera fixe (type monobloc). Les rideaux de douche sont proscrits.

Les blocs sanitaires de l'internat seront équipés de portes serviettes et de miroirs.

Les équipements complémentaires de type distributeur de savon, de papier, poubelles etc. ; ne seront pas pris en compte dans ce marché. Ils seront considérés comme mobilier.

### **2.13.5.2 Blocs sanitaires élèves**

Des blocs sanitaires importants seront créés en priorité au rez-de-chaussée et chaque étage comprendra des blocs sanitaires.

Les sanitaires élèves n'auront pas d'eau chaude.

Une galerie ou un local technique visitable sera créé pour chaque groupe de sanitaires dans laquelle se trouveront les passages de canalisation, les regards de chutes, les robinets d'arrêt des appareils. (Hauteur 1.80 m, largeur 1.10 m, Cf Lot gros oeuvre.) Ceci afin d'éviter les actes de vandalisme sur la robinetterie, les siphons et canalisations d'évacuation plus fragiles.

Chaque groupe de sanitaires sera isolé par des vannes de coupure 1/4 de tour à boisseau sphérique à passage direct. Ces vannes seront placées de telle façon qu'elles ne soient pas accessibles aux élèves.

Les évacuations des cuvettes et les collecteurs des lavabos seront raccordés à la pipe d'évacuation dans la galerie technique.

Prévoir un poste d'eau à côté du bloc, plutôt qu'un robinet de puisage.

### **2.13.5.3 Sanitaires professeurs – Sanitaires accessibles handicapés**

Les sanitaires handicapés et les sanitaires enseignants disposeront d'eau chaude.

Les cabines réservées aux handicapés, localisées à chaque étage seront équipées de barres de relevage en inox.

### **2.13.5.4 Internat**

A titre indicatif, les chambres de l'internat comportent 3 élèves. Un bloc sanitaire sera créé entre 2 chambres pour les 6 élèves et comportera :

- Les WC seront indépendants,
- 3 lavabos ou vasques sur plan équipés de mitigeurs temporisés et 2 douches dans la salle d'eau.

### **2.13.5.5 Logements de fonction**

Les lavabos, éviers, douches et bains seront alimentés en eau froide, et en eau chaude depuis la chaudière murale gaz du logement. Les alimentations et évacuations diverses (lave vaisselle, lave linge ...) seront prévues.

Un système de production d'ECS solaire, ainsi qu'un éclairage extérieur photovoltaïque seront systématiquement envisagés.

De même, un système de récupération et de stockage de l'eau pluviale sera recherché.

## **2.13.6 ESSAIS**

L'entreprise devra procéder au minimum aux essais et vérifications de fonctionnement des installations, conformément aux dispositions figurant dans le document technique COPREC N°1. Les résultats seront transcrits sur des procès verbaux établis suivant les modèles figurant dans le document technique COPREC N°2 publié dans le MONITEUR.

L'entreprise devra procéder notamment aux essais suivants :

- essais des tuyauteries de distribution,
- essais des tuyauteries d'évacuation,
- essais d'étanchéité,
- essais de fonctionnement des appareils pris séparément,
- essais de fonctionnement de l'installation dans son ensemble,
- essais acoustiques,
- essais de salubrité et désinfection des réseaux.

### **2.13.7 ETIQUETAGE – D.O.E - LIVRAISON**

A la fin des travaux, l'entrepreneur devra avoir repéré les différents circuits et les différentes vannes à l'aide d'étiquettes gravées en matière plastique indiquant leur fonction et leur destination. Les vannes seront repérées sur les plans de récolement des ouvrages exécutés. En outre, l'entrepreneur devra avoir affiché les consignes de sécurité gaz.

Avant de pouvoir procéder à la réception des travaux, l'installateur devra remettre ses fiches d'autocontrôle au Maître d'Oeuvre et au Maître d'Ouvrage et avoir procédé aux essais.

L'entrepreneur devra également :

Assurer l'instruction du personnel de l'établissement sur la conduite des installations et les opérations d'entretien et remettre le dossier des ouvrages exécutés.

Le dossier des ouvrages exécutés devra comporter :

- Un descriptif des travaux réalisés, la date de réalisation et le principe de fonctionnement des installations.
- Une liste de tous les fabricants ou distributeurs du matériel installé avec l'adresse et le numéro de téléphone.
- Une liste comportant la marque et les références de tout le matériel installé.
- Les fiches de description du matériel.
- Une notice d'entretien et de conduite du matériel installé et une nomenclature de tous les incidents de marche pouvant survenir et les moyens à utiliser pour y remédier. (DIOU)
- La liste des pièces et matériels de rechange.
- Les notes de calculs.
- Les plans de récolement sous format papier et informatique (CF. Charte graphique).
- Les schémas de principe sous format papier et informatique (CF. Charte graphique).
- Les schémas électriques.
- Les fiches d'essais.
- Les essais COPREC.
- Les procès verbaux des matériels mis en œuvre.

## **2.14 CHAUFFAGE**

### **2.14.1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES**

#### **2.14.1.1 Objet et nature des travaux**

En ce qui concerne le présent lot, seront pris en compte les travaux suivants :

Production de chaleur : Eau chaude chauffage et production d'eau chaude sanitaire pour l'ensemble du lycée.

La distribution de chauffage dans les locaux : Radiateurs, planchers chauffants, batteries chaudes, radiants, (ventilo-convecteurs, aérothermes).

### **2.14.1.2 Généralités sur la conception des installations**

Les charges climatiques extérieures seront déterminées en fonction des données climatiques locales de base différentes selon les départements :  
(Ces charges seront la référence contractuelle pour la conception du projet.)

				Pour les départements :
•	Hiver	: Humidité	: 95 % HR	
		: Température	: - 7 °C	18, 28, 36, 37, 41, 45
•	Eté	: Humidité	: 50 % HR	
		: Température	: + 30 °C	18, 28, 36, 37, 41, 45

Les températures  
intérieures de consigne en saison de chauffe sont les suivantes :

- Locaux d'enseignement, vie scolaire, demi-pension et internat : 19 °C
- Vestiaires et infirmerie : 21 °C
- Sanitaires, circulations, halls, ateliers et cuisine : 16 °C
- Réserves : 14 °C

Pour les logements, le niveau minimum requis sera celui du label THPE.

Le maître d'œuvre devra transmettre au Maître d'Ouvrage en phase APD et en phase PRO les notes de calculs permettant de justifier les exigences requises. Plus concrètement, il faut qu'au minimum les valeurs suivantes soient fournies : Cep, Cep réf, Cep max et consommations conventionnelle d'énergie de chauffage, ECS, rafraîchissement pour les logements, Tic réf, U bât base, U bât.

La réception des installations sera subordonnée à une saison de chauffe, comptée à partir de la livraison de l'opération.

### **2.14.1.3 Energies utilisées**

Le choix de la source d'énergie préconisée devra faire l'objet d'une étude économique comparative des différentes énergies envisageables qui servira d'outil d'aide à la décision pour le Maître d'Ouvrage. **Le recours aux énergies renouvelables devra systématiquement être envisagé.** L'étude prendra en considération les consommations et la maintenance simulés sur une période de 15 ans.

**Il pourra s'agir de systèmes multi énergies incluant des énergies renouvelables pour lesquelles la Région portera une attention particulière.**

Les justificatifs seront détaillés, réalistes et en totale conformité avec le bâtiment.

## **2.14.2 PRODUCTION DE CHAUFFAGE**

### **2.14.2.1 Chaufferie – Dispositions générales**

Une chaufferie centrale comportera dans la mesure du possible l'ensemble des éléments de production de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

Lorsque le gaz de ville est accessible, la chaufferie sera alimentée en gaz, pour assurer la production principale ou l'appoint, par le lot chaufferie en 300 mbars sur vanne extérieure sous coffret à verre dormant. Et en eau froide brute avec mise en place d'un disconnecteur et d'un compteur. Le lot plomberie posera le traitement d'eau pour la cuisine et le remplissage chauffage.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

On privilégiera une conception hydraulique avec bouteille casse-pression entre primaire et secondaire, pot à boue, dégazeur. La conception de la chaufferie devra permettre de réaliser un désembouage sans modifier l'installation.

Le calorifuge des différentes installations sera particulièrement soigné.

Cette chaufferie disposera d'un puisard avec pompe de relevage et d'un niveau haut d'alarme en cas d'inondation.

Le choix des matériels et leur implantation devra autoriser une parfaite accessibilité et une maintenance efficace et aisée.

Pour rappel :

Des étiquettes de repérage seront disposées sur chacun des appareils (vannes, organes de réglage et de contrôle,...)

Des schémas de principe de fonctionnement, consignes d'exploitation, éléments d'entretien seront affichés en chaufferie et en sous stations.

### **2.14.2.2 Equipements de production de chauffage**

#### **2.14.2.2.1 Chaudières et équipements**

Les matériels seront choisis parmi ceux présentant le meilleur rapport entre les plus hautes performances technologiques, la fiabilité et la plus grande durabilité.

Les chaudières seront en nombre suffisant pour assurer en cas de panne la production de 2/3 des besoins. Elles auront un rendement supérieur à 92 %. Ces chaudières auront un corps en fonte ou en acier modulaire et seront du type triple parcours minimum. Il n'y aura pas de limitation de température de retour. Elles auront un rendement conforme aux valeurs de référence de la RT 2005. Le maître d'œuvre fournira un justificatif des performances du matériel prescrit. Le fournisseur devra assurer une garantie de 10 ans.

**La Région sera attentive à toute proposition de systèmes de chauffage innovants présentant de bonnes performances énergétiques (chaudières à très haut rendement, cogénération,...).**

**De même, le recours aux énergies renouvelables sera recherché pour contribuer de manière significative aux besoins de chauffage (bois, solaire, géothermie,...).**

Les brûleurs à air pulsé disposeront d'un système de réduction des émissions de NOx. Ainsi que d'un système de conservation de l'équilibre air/gaz. Ils seront de puissance modulante.

Pour l'ensemble des générateurs de chauffage, les émissions suivantes en mg/kWh PCI ne devront pas être dépassées :

- Nox : combustibles gazeux : 100 ; liquides : 100 ; solides : 500 ; biomasse : 700
- CO : combustibles gazeux : 100 ; liquides : 100 ; solides : 100 ; biomasse : 100
- SO<sub>2</sub> : combustibles gazeux : 30 ; liquides : 210 ; solides : 700 ; biomasse : 200
- Poussières : combustibles gazeux : 4 ; liquides : 40 ; solides : 200 ; biomasse : 300

Les pompes de recyclage chaudières seront simples. Un effort est demandé sur le dimensionnement de ces éléments fondamentaux pour l'optimisation de la durée de vie des chaudières.

#### **2.14.2.2.2 Circuits**

Chaque circuit régulé comprendra :

- Un groupe de 2 pompes de charge à vitesse variable sur le départ entre manchons anti-vibratoires et entre vannes d'isolement,
- Un manomètre monté en différentiel sur le groupe de pompes,
- Un thermomètre sur l'aller et le retour,
- Une vanne 3 voies à soupape, compris servomoteur,
- Une vanne de réglage de débit sur le retour,
- Une soupape de pression différentielle entre les circuits aller et retour pour les circuits équipés de robinets thermostatiques,
- La régulation sera assurée par un régulateur numérique, une sonde de départ à plongeur, et une sonde extérieure.
- La régulation sera systématiquement prévue avec optimiseur, de manière à profiter au maximum de l'inertie des bâtiments.

La régulation sera systématiquement prévue avec optimiseur, de manière à profiter au maximum de l'inertie des bâtiments.

Des compteurs d'énergie calorifique sur les circuits devront être prévus sur ceux identifiés dans une logique de réalité des coûts du service : restauration, hébergement, gymnases...

Chaque circuit à température constante comprendra :

- Un groupe de 2 pompes de charge sur le départ entre manchons anti-vibratoires et entre vannes d'isolement,
- Un manomètre monté en différentiel sur le groupe de pompes,
- Un thermomètre sur l'aller et le retour,
- Une vanne de réglage de débit sur le retour.

#### **2.14.2.2.3 Régulation**

Les matériels et organes de régulation seront parfaitement adaptés à une gestion des programmes de chauffe, de manière à :

- permettre les déconnexions pour un fonctionnement indépendant par zone ou par espace (modularité), avec gestion des intermittences et des relances,
- réagir de manière souple et décentralisée aux modifications de charges,
- privilégier la convivialité d'utilisation et d'adaptation,
- optimiser la prise en compte des apports gratuits (personnes, soleil, équipements informatiques), et les périodes de tarifications préférentielles d'énergie.

Un ensemble de régulation reprendra la régulation numérique de chaque circuit.

Elle assurera la permutation automatique du fonctionnement des chaudières et des pompes des réseaux au cours du temps. Elle démarrera la deuxième chaudière en fonction de la charge. Elle assurera les reports d'alarme à la loge ou dans le logement gardien du lycée en cas de défaut.

#### **2.14.2.3 Equipements de production d'eau chaude sanitaire**

##### **2.14.2.3.1 Besoins à satisfaire**

La conception des installations de production et de stockage d'ECS prendra en compte le risque de contamination biologique (légionelle).

L'eau chaude est produite par des générateurs en centrale ou individuels suivant la disposition des locaux et le bilan d'exploitation.

La production d'eau chaude sanitaire centralisée, sera semi-instantanée et devra être indépendante du fonctionnement de la chaufferie. Cette production devra se situer près des locaux à gros besoins, soit en

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

chaufferie, soit à proximité de la cuisine ou de l'internat. (Un appoint pourra être prévu pour ces locaux.)

La température de l'eau chaude sanitaire ne dépassera pas 55 °C en fonctionnement courant pour la pérennité des installations. La machine à laver qui utilise de l'eau à 80 °C pour le rinçage disposera de son propre surchauffeur électrique indépendant. Prévoir adoucisseurs d'eau pour l'ECS en cuisine. Les besoins minimum en cuisine sont : eau mitigée à 45°C, 6l par rationnaire, 50% des besoins journaliers sollicités en 1 heure..

L'eau chaude alimentant les sanitaires devra être mitigée au plus près des points de puisage (exemple : 1 mitigeur par bloc). Il n'y aura pas d'eau chaude dans les sanitaires élèves de l'externat.

La production d'eau chaude sanitaire doit permettre de satisfaire les besoins journaliers et de pointe sans que la température de l'eau baisse de plus de 10% entre le début et la fin du soutirage.

### **2.14.2.3.2 Economie d'énergie**

Lorsque le stockage est éloigné du puisage, on adoptera une solution évitant le gaspillage d'eau et d'énergie (séparation de la production, boucle calorifugée,...). Le maintien en température de ces réseaux sera couplé à une horloge de programmation (arrêt pendant l'inoccupation du lycée).

Les ballons et tuyauteries d'eau chaude seront fortement calorifugés et protégés. Les traversées de murs seront manchonnées et passeront dans des fourreaux. Le calorifugeage des T et coudes sera particulièrement soigné.

Les systèmes utilisés doivent être simples et nécessiter le minimum de moyens dans la mise en oeuvre.

**Pour les sites fonctionnant l'été, une production d'ECS solaire sera systématiquement envisagée.**

En cuisine, **la récupération de chaleur** sur les équipements pour le préchauffage de l'ECS pourra être envisagée (groupes frigorifiques, air extrait,...).

L'utilisation de l'électricité (hors pompe à chaleur) pour la production d'eau chaude ne sera admise que pour des utilisations dispersées et des besoins faibles.

Les systèmes utilisés seront très performants et fortement isolés.

Pour l'ensemble des générateurs et préparateurs d'eau chaude, autres qu'à électricité, au solaire et aux chaleurs de récupération, les émissions suivantes en mg/kWh PCI ne devront pas être dépassées :

- Nox : combustibles gazeux : 100 ; liquides : 100 ; solides : 500 ; biomasse : 700
- CO : combustibles gazeux : 100 ; liquides : 100 ; solides : 100 ; biomasse : 100
- SO<sub>2</sub> : combustibles gazeux : 30 ; liquides : 210 ; solides : 700 ; biomasse : 200
- Poussières : combustibles gazeux : 4 ; liquides : 40 ; solides : 200 ; biomasse : 300

Des compteurs divisionnaires seront placés sur les alimentations d'eau chaude de la demi-pension et de l'internat ; le reste de l'établissement dispose d'un comptage global. Chaque logement disposera d'une production en eau chaude et d'un comptage indépendants de l'établissement.

### **2.14.3 DISTRIBUTION DE CHAUFFAGE**

#### **2.14.3.1 Réseaux de distribution**

##### **2.14.3.1.1 Généralités**

La régulation des circuits se fera depuis la chaufferie ou la sous-station par vanne 3 voies.

Les circuits de chauffage auront un départ à 75 °C maxi et un retour à 60 °C. La chute sera au maximum de 20 °C.

Le nombre de circuits de chauffage doit être établi par ensemble de locaux thermiquement homogènes

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

(horaire, type d'occupation, orientation, période d'occupation, etc.) correspondant aux zones de programmation.

Les réseaux extérieurs enterrés se feront par canalisations PEHD pré-isolées enterrées avec câble de terre enroulé sur les canalisations afin de les repérer lors d'interventions ultérieures. Des vannes d'isolement devront être prévues sur les canalisations de liaison entre bâtiments. Les caniveaux techniques seront évités, pour cause d'infiltration d'eau.

Les canalisations en sous-sol et intérieures aux locaux seront réalisées en tube acier noir calorifugé. D'autres matériaux pourront être proposés s'ils présentent une fiabilité au moins équivalente et s'ils ont un meilleur bilan écologique global.

La distribution sera bitube. Les alimentations en parapluie en fin de réseau ou pour un faible nombre de radiateurs sont à proscrire.

Chaque partie de réseau, horizontale et verticale, sera isolée par une vanne 1/4 de tour avec robinet de vidange, de préférence en gaine ou local technique, afin de permettre toute intervention, même localisée. Un organe de réglage devra également être prévu par colonne, s'il est compatible avec le système choisi de régulation fine.

Les réseaux de distribution seront les plus courts possible et les pertes de charge seront faibles (y compris les pertes de charge singulières : coudes, tés, etc.). Les calculs des réseaux seront effectués afin de dimensionner correctement et au plus juste les circulateurs et ventilateurs. Les équilibrages seront réalisés avec soin.

Le calorifugeage devra avoir une durée de vie minimum de 10 ans (calorifugeage individuel par tuyauterie par coquilles posées à joints contrariés). Pour les matériaux fibreux, les matériaux mis en œuvre devront répondre aux tests prévus dans la directive 97/69/CE du 5/12/97. Le calorifugeage avec des mousses fabriquées in situ est proscrit et les calorifuges ne devront pas contenir de CFC ou d'HCFC.

### **2.14.3.1.2 Locaux d'enseignement**

Eviter les robinets thermostatiques dans les locaux d'enseignement et espaces accueillant les élèves (ou privilégier des systèmes anti-vandalisme et antivol type MNG). Pour ces locaux, des vannes trois voies avec sonde d'ambiance assureront la régulation terminale de chaque zone de surface inférieure à 400 m<sup>2</sup>.

Les régulateurs terminaux et les sondes d'ambiance ne seront pas accessibles aux élèves. Prévoir l'installation des régulateurs terminaux dans des gaines techniques.

Les régulateurs terminaux devront être simple d'utilisation.

Les sondes d'ambiance devront être installées dans un local caractéristique de la zone considérée judicieusement choisi par le Maître d'Oeuvre.

Les classes ne seront pas chauffées par le plancher.

### **2.14.3.1.3 Administration**

Les locaux administratifs seront constitués par des circuits indépendants qui doivent pouvoir être chauffés en période de congés. On placera des robinets thermostatiques sur cette zone.

### **2.14.3.1.4 Halls, CDI**

Les halls et le CDI peuvent être chauffés par un plancher de type PER. Les températures de départ seront adaptées.

#### **2.14.3.1.5 Locaux particuliers**

A noter que certains locaux peuvent nécessiter un traitement particulier (exemple : atelier-labo de sciences naturelles ou biologie où certaines expériences in-vitro doivent conserver une température constante). Des solutions adaptées seront à trouver.

#### **2.14.3.1.6 Logements de fonction**

Pour les logements de fonction, préconiser un chauffage individuel au gaz, avec comptage.

Une chaudière mixte murale assurant le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire avec ou sans ballon tampon suivant la taille du logement.

La chaudière sera à ventouse ou sur conduit 3CE. La VMC Gaz est absolument proscrite. (Dans le cas où cela s'avérerait impossible, les logements constitueraient alors une zone supplémentaire, avec compteur divisionnaire.)

On placera des robinets thermostatiques sur les radiateurs à l'exception des radiateurs du séjour. On prévoira des radiateurs type sèche-serviettes dans les salles de bains.

Prévoir une régulation avec thermostat d'ambiance et programmation horaire, journalière et hebdomadaire, avec possibilité de fonctionnement hors-gel si l'occupant est absent.

#### **2.14.3.1.7 Demi-pension**

Le chauffage de la demi-pension sera prévu en eau chaude température 80°C à partir d'une chaufferie gaz renfermant la production ECS ou à partir d'une sous-station avec bouteille de mélange assurant également la production d'eau chaude sanitaire.

A partir du collecteur de distribution de fluide, exécution d'un réseau de chauffage radiateur à température variable, d'un réseau à température constante pour l'alimentation des CTA et d'un réseau de production ECS.

La salle de restaurant sera équipée d'un chauffage statique capable de combattre les déperditions par transmission, à partir d'un réseau spécifique avec groupe de pompes doubles à inversion automatique et régulation à programmes hebdomadaires liaisonnables, à action sur vanne 3 voies à soupape en fonction de la température extérieure.

Les radiateurs à faces planes en tôle d'acier 12/10 livrés en peinture définitive, seront solidement fixés sur consoles murales en allèges de fenêtres ou sur pieds en allège des baies vitrées.

Les réseaux sur les façades exposées (Sud et Ouest) seront indépendants des autres réseaux. Les robinets thermostatiques seront proscrits dans les zones accessibles au public.

La température ambiante à maintenir en fonction de la température de base de la région sera de 19°C au minimum.

Le réseau de chauffage sera étendu aux locaux de la cuisine (en particulier, les locaux de travail à l'exception de la préparation froide), aux vestiaires, sanitaires et bureau du personnel de restauration.

#### **2.14.3.1.8 Internat**

Les locaux d'hébergement seront constitués par des circuits indépendants qui doivent pouvoir être chauffés en période de congés et en fonction de l'occupation.

### **2.14.3.2 Corps de chauffe**

La diffusion de la chaleur se fera par émetteurs de chaleur à eau chaude, en fonte ou en acier, ou par émetteurs électriques (à éviter, sauf dans certains cas particuliers) ou par conduit d'air chaud suivant le mode de diffusion choisi.

Les émetteurs de chaleur seront dimensionnés en basse température. Les températures d'entrée ne dépasseront pas les valeurs suivantes :

- radiateurs : 70°C
- ventilo-convecteurs et batteries à eau chaude : 60°C

Les émetteurs à gaz (panneaux radiants, tubes radiants, ...) ne pourront être utilisés que s'ils ne contribuent pas à l'émission de rejets polluants dans les locaux (obligation d'évacuer les produits de combustion directement à l'extérieur).

Les modes de diffusion de chaleur devront être adaptés aux besoins d'intermittence des lycées.

Les radiateurs situés en façade des bâtiments seront positionnés de telle sorte que des modifications ultérieures de cloisonnement soient possibles sans avoir à intervenir sur les radiateurs existants. En conséquence, le nombre de radiateurs devra être adapté (exemple de positionnement : une trame sur deux).

Les radiateurs seront de préférence du type acier, panneaux ou à lamelles.

Prévoir une fixation des radiateurs adaptée pour éviter les arrachements dus au poids propre, et au vandalisme. En cas de cloison plâtre, les radiateurs seront posés sur pieds au devant des cloisons avec fixation en tête.

Tous les corps de chauffe devront être équipés de Tés de réglage et auront une surpuissance maximum de 15%.

Le chauffage des ateliers utilisant des machines à fort dégagement de chaleur demande une étude thermique particulière.

### **2.14.4 REGULATION**

Pour chaque **zone thermique**, la programmation pourra définir trois allures de fonctionnement :

- maintien d'une température minimale des installations pendant les périodes d'inoccupation,
- préchauffage à puissance maximale pour établir une température de confort. Dans ce cas arrêt obligatoire de toute ventilation mécanique,
- chauffage normal en période d'occupation sous le contrôle de la régulation en fonction de la température extérieure.

En période d'inoccupation : dans le local le plus défavorisé de chaque zone, sera placée une sonde de limite basse d'ambiance commandant le rétablissement du chauffage lorsque la température de ce local descend en dessous de la valeur limite admise pendant cette période.

En période d'occupation : chaque local fera l'objet d'une régulation complémentaire, salle par salle, en fonction de la température ambiante. Réglage inaccessible aux usagers, sauf dans les locaux inaccessibles aux élèves.

Toutefois, il est possible de réguler un ensemble de locaux ayant les mêmes caractéristiques thermiques et le même mode d'occupation par groupe d'espaces totalisant 400 m<sup>2</sup> maximum.

Dans le cas où cette régulation est assurée par des thermostats d'ambiance couplés avec une programmation horaire, la fiabilité, la solidité et la durabilité des matériels proposés devront être dûment justifiées.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Pour les locaux à occupation occasionnelle, il pourra être prévu une détection de présence ou un bouton temporisé de commande du chauffage de la salle en température d'occupation.

La programmation sera réalisée par un équipement centralisé, implanté dans le local du gardien ou du gestionnaire, auprès des autres installations (alarmes, avertissements divers...).

La programmation pourra être hebdomadaire ou bimensuelle. Elle devra intégrer facilement les périodes de vacances. L'appareil sera de lecture et de programmation faciles.

Le programmeur devra posséder une réserve de marche afin de ne pas perdre les instructions programmées en cas de panne ou d'interruption sur le secteur. Il pourra intégrer des unités supplémentaires en prévision d'extensions éventuelles futures.

Un système de GTB ou GTC pourra être proposé.

### **2.14.5 ESSAIS – EQUILIBRAGE**

#### **2.14.5.1 Essais de chauffage**

Les essais de chauffage devront être réalisés en deux temps :

##### **2.14.5.1.1 1. temps : essais hors fonctionnement**

Durant cette période l'entreprise réalisera :

- le rinçage et le remplissage des réseaux.
- les essais d'étanchéité à froid.
- les essais d'étanchéité à chaud.
- le pré-équilibrage général des réseaux : installation sur chaque radiateur d'un robinet d'équilibrage avec lecture directe de débit en litres. (QUITUS de chez DESBORDES, VERAFIX MES II et robinet double réglage de chez MNG HONEYWELL ou techniquement équivalent approuvé)
- les essais électromécaniques :
- vérification des sens de rotation,
- vérification des vitesses,
- mesure des intensités absorbées en marche normale,
- vérification des sécurités (protection des moteurs électriques).
- les essais de régulation et d'asservissements.

##### **2.14.5.1.2 2<sup>ème</sup> temps : essais de fonctionnement**

Les essais de fonctionnement devront être réalisés impérativement en période froide avec une température extérieure inférieure à 5 °C.

Suivant la période de déroulement des travaux, l'entreprise devra prévoir de revenir sur site pour effectuer les essais en période froide sans attendre d'être sollicitée par le Maître d'Ouvrage. L'installation ne pourra être réceptionnée sans réserve tant que les essais de fonctionnement n'ont pas été réalisés et que ces essais ne sont pas satisfaisants.

Durant cette période, l'entreprise devra réaliser :

- l'équilibrage final de l'installation.
- les essais de chauffage : vérification des températures intérieures. Pour cela, une mesure de la température intérieure de chaque pièce devra être réalisée en présence du représentant du Maître d'Ouvrage et éventuellement du représentant du Maître d'Ouvrage pour être validée.
- En outre, après ces mesures de température, l'entreprise installera à ses frais des appareils enregistreurs au moins dans un local de chaque zone de régulation pendant une durée d'une semaine et transmettra les résultats au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Ouvrage. Si des résultats insuffisants apparaissent, le Maître d'Ouvrage pourra demander à l'entreprise de laisser ces appareils en place pendant une durée d'une semaine supplémentaire. Si les essais permettent de déceler un

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

mauvais fonctionnement de l'installation, l'entrepreneur sera tenu d'apporter toute modification à ses travaux pour donner satisfaction. Ces travaux restants à sa charge, de même que les essais complémentaires effectués pour constater que les travaux réalisés ont permis de remédier au mauvais fonctionnement initial.

- Les essais de régulation et d'asservissements.

### **2.14.6 ETIQUETAGE – D.O.E - LIVRAISON**

A la fin des travaux, l'entrepreneur devra avoir repéré les différents circuits et les différentes vannes à l'aide d'étiquettes gravées en matière plastique indiquant leur fonction et leur destination. Les vannes seront repérées sur les plans de récolement des ouvrages exécutés.

En chaufferie, prévoir de repérer au moyen d'une étiquette gravée les principaux équipements (chaudière, brûleur, pompes, vannes, vase d'expansion, production ECS, ...) avec indication de la fonction et de la date de mise en service (mois + année). Le schéma de principe devra être affiché en chaufferie. Il devra être inaltérable.

Avant de pouvoir procéder à la réception des travaux, l'installateur devra remettre ses fiches d'autocontrôle au maître d'œuvre et au Maître d'Ouvrage et avoir procédé aux essais.

L'entrepreneur devra également :

Assurer l'instruction du personnel de l'établissement et de l'exploitant sur la conduite des installations et les opérations d'entretien.

Remettre le dossier des ouvrages exécutés.

Le dossier des ouvrages exécutés devra comporter les mêmes éléments que le lot plomberie avec en complément : un PV de contrôle de la mesure des débits pour chaque radiateur.

## **2.15 VENTILATION**

### **2.15.1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES**

#### **2.15.1.1 Objet et nature des travaux**

En ce qui concerne le présent lot, seront pris en compte les travaux suivants :

L'ensemble des installations de ventilation sanitaire et des ventilations simple et double flux dans les locaux spécifiques, notamment les grandes salles de la demi-pension. Compris centrales de traitement d'air, extracteurs, distribution dans les gaines et protections coupe-feu quand nécessaire. L'ensemble des installations de désenfumage mécanique, autres que par les ouvrants.

Il est conseillé aux concepteurs de consulter le guide sectoriel "LES ETABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT" édité par l'AICVF.

#### **2.15.1.2 Dispositions techniques**

Pour les locaux dont le débit est inférieur à 3,5 vol/h (ordre de grandeur indicatif), un système de ventilation simple flux est préconisé.

Un système double-flux avec **récupération de chaleur** sera mis en œuvre sur les locaux dont le débit dépasse 3,5 vol/h.

**Des systèmes alternatifs performants pourront également être proposés tels que des puits canadiens ou Ventilation Naturelle Assistée et Contrôlée (VNAC) et systèmes de rafraîchissement sans machine thermodynamique (freecooling) ou de surventilation nocturne en mi-saison.**

L'asservissement de l'installation aux besoins sera réalisé, au minimum par une programmation selon les zones fonctionnelles.

Dans tous les locaux à occupation intermittente de plus de 250 m<sup>3</sup>, on utilisera un système de gestion en

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

fonction de la présence ou de la qualité de l'air (détecteur de présence ou de CO<sub>2</sub>).

Un comptage des consommations électriques des ventilateurs sera mis en place à partir d'une puissance de 100 W.

Le plus grand soin sera apporté à la conception des réseaux de distribution d'air afin d'éviter :

- les développements bactériens,
- le surcroît d'entretien,
- les nuisances acoustiques,
- le sentiment d'inconfort par introduction d'air frais neuf arrivant directement sur les occupants.

**La qualité environnementale** des projets sera améliorée en choisissant :

- **des installations fiables et faciles à entretenir,**
- **des installations économes en électricité,**
- **des installations économisant le chauffage des locaux.**

L'air neuf nécessaire aux locaux ventilés mécaniquement sera introduit selon les débits, soit par des bouches auto-réglables, soit par une centrale, qui réglera le débit et assurera le préchauffage de l'air introduit.

La technologie mise en place pour assurer la ventilation devra le faire avec une tolérance de 10% du débit sur une durée limitée à la période d'occupation augmentée d'une heure pour assécher l'atmosphère.

En aucun cas, la VMC ne devra fonctionner en période de mise en température des locaux. Cependant, il conviendra de prévoir sa mise en service un quart d'heure avant l'arrivée des élèves et du personnel pour assainir l'ambiance.

Les vitesses résiduelles d'écoulement d'air conseillées sont les suivantes :

- inférieures à 0.15 m/s en hiver dans les zones d'occupation sédentaire,
- inférieures à 0.25 m/s en hiver dans les zones d'occupation mouvante,
- inférieures à 0.25 m/s en été dans les zones d'occupation sédentaire.

Les réglages de débit d'air devront être simples, accessibles et stables dans le temps. L'ouverture des portes et des fenêtres ne doit pas perturber l'équilibre de l'installation.

Les centrales de traitement d'air, groupes de ventilation et réseaux de gaines feront obligatoirement l'objet d'une intégration architecturale, d'une attention particulière apportée à l'étanchéité, d'un équilibrage aérodynamique, d'une période d'essai similaire à ce qui a été décrit dans un paragraphe précédent au niveau du chauffage.

Les centrales de traitement d'air seront isolées dans des caissons en structure métallique et panneaux de laine de roche et seront posées sur plots antivibratoires. Des manchons souples relieront les centrales et les gaines.

Une attention particulière sera également portée à l'acoustique des installations. Des silencieux seront placés afin de respecter en tout point la réglementation acoustique.

Les batteries chaudes seront à eau. Proscrire les batteries électriques.

On veillera notamment à :

- prévoir toutes les possibilités d'accès pour le nettoyage et désinfection des filtres, pièces des humidificateurs, ventilateurs, échangeurs et gaines,
- protéger les filtres des projections d'eau, de pluie ou de neige,
- éviter les traitements chimiques de l'eau des humidificateurs,
- éviter les températures d'eau comprises entre 20 et 55°C,
- choisir des parois de gaines lisses et résistant à l'abrasion,
- bien positionner les prises d'air extérieures (loin du niveau du sol, à l'abri des poussières et le plus près possible du caisson),
- exiger le nettoyage après la fin du chantier et avant la mise en route.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Concernant la mise en place des gaines de ventilation, les dispositions suivantes devront être prises : Lors de la livraison des gaines sur le chantier, prévoir de les entreposer à l'abri de l'humidité et de la poussière. Toutes les gaines devront être nettoyées intérieurement avant leur montage. En fin de chantier, l'entreprise devra fournir une attestation (à joindre dans le DOE) indiquant que les gaines ont bien été nettoyées intérieurement avant leur montage. Après montage, les réseaux devront être soumis aux essais d'étanchéité.

### **2.15.2 SPECIFICATIONS PARTICULIERES AUX TYPES DE LOCAUX**

#### **2.15.2.1 Locaux d'enseignement et sanitaires**

La ventilation se fera de préférence avec entrée d'air par les menuiseries extérieures et extraction dans la salle par gaine (en fonction des débits ci-dessus).

En cas d'utilisation de toiture métallique. Les locaux sous le plénum devront être ventilés en simple flux afin d'éviter tout problème de condensation.

#### **2.15.2.2 Horloge de commande**

Prévoir une horloge de commande du fonctionnement sur les VMC, à programmation journalière et hebdomadaire.

#### **2.15.2.3 Salles spécialisées**

Se référer aux fiches d'espace.

#### **2.15.2.4 Atelier de l'OP**

Prévoir une hotte au-dessus du plan de travail. Cette hotte devra être commandée localement par bouton Marche / Arrêt.

#### **2.15.2.5 Ateliers**

Les ateliers ou locaux de grande hauteur de type atelier seront de préférence chauffés par des radiants basse température qui seront à gaz ou alimentés en eau chaude depuis la chaufferie.

Ne pas suivre la réglementation de l'industrie, trop contraignante au niveau des débits, pour les ateliers et leurs applications spécifiques, les extracteurs et les centrales de traitement d'air seraient trop bruyants. Ces locaux restent des salles d'enseignement et l'utilisation des postes techniques est temporaire, on se limitera donc aux spécifications et recommandations du guide des locaux d'enseignement qui se traduira dans les fiches d'espaces du programme technique détaillé (PTD).

#### **2.15.2.6 Vide-sanitaires**

Toutes dispositions seront prises pour la ventilation statique des galeries techniques, locaux techniques et vide-sanitaires, et ceci dans des proportions suffisantes au regard de la réglementation et de l'hygiène.

#### **2.15.2.7 Désenfumage des circulations**

Le désenfumage des circulations et des cages d'escalier, conforme au règlement de sécurité, se fera par désenfumage naturel dans la mesure du possible. L'installation d'un système d'extraction mécanique devra recueillir l'accord du maître d'ouvrage. Préconiser des exutoires avec système mécanique avec treuil plutôt que des vérins à cartouches de gaz CO<sub>2</sub>. (A la charge du lot couverture/étanchéité.) Prévoir dans tous les cas un système de fermeture et ouverture par treuil au niveau du dernier palier.

### **2.15.3 VENTILATION DEMI-PENSION**

#### **2.15.3.1 Dispositions générales**

Les installations de ventilation mécanique devront respecter les prescriptions de la réglementation de Sécurité Incendie dans les ERP ainsi que les règles d'hygiène prescrites par les services vétérinaires.

Il sera, sauf impossibilité technique, systématiquement préféré des installations de cuisine de type « ouvertes » au sens des articles GC de la réglementation ERP (salle à manger en permanence en dépression par rapport à la cuisine, écran de contournement les séparants...)

Les installations de ventilation mécanique seront réparties en plusieurs réseaux à savoir :

- réseau de ventilation d'air hygiénique double flux à récupération de calories pour la salle de restaurant des élèves et la salle des professeurs.
- réseau de ventilation de compensation triple flux pour la cuisine et la laverie. Une option de récupération de chaleur en cuisine pour contribution à la production d'eau chaude sanitaire pourra être présentée.
- réseaux d'extraction d'air vicié permanent pour l'ensemble des locaux, cuisine, laverie, préparations, locaux borgnes, réserves et sanitaires élèves et personnels.
- réseau d'extraction d'air vicié pour les locaux poubelles.

Des dispositifs d'extraction seront placés pour chaque élément qui produit de la vapeur en grande quantité. (Four-vapeur, plonge batterie, machine à laver etc.)

Les groupes de traitement des chambres froides seront suffisamment ventilés afin d'éviter toute surchauffe.

#### **2.15.3.2 Réseaux de Ventilation Restaurant**

##### **2.15.3.2.1 Centrale de traitement d'air**

Le renouvellement d'air hygiénique des occupants sera défini suivant le règlement sanitaire départemental type pour les salles de restaurant à savoir 22 m<sup>3</sup>/h minimum par occupant. L'air introduit sera soufflé à température constante neutre de 19°C. La salle sera mise en surpression de 10%.

L'air sera traité par un aérateur comprenant :

- grille de prise d'air extérieur pare-pluie en acier laqué avec grillage antivolatile et contre cadre démontable
- registre antigel étanche motorisé
- caisson filtres régénérables gravimétrique 85% et opacimétrique 65%
- caisson batterie eau chaude cuivre/alu déterminée pour système fluide 80/60°C
- caisson moto-ventilateur centrifuge silencieux posé sur plots.

La centrale de traitement d'air sera placée en terrasse ou en local technique incongelable. L'enveloppe sera traitée anticorrosion et isolée par panneaux double peau épaisseur 35 mm.

Installée en terrasse la centrale disposera en plus d'une toiture d'étanchéité et d'un caisson mannequin destiné à recevoir les tuyauteries EC et robinetteries.

Elle sera posée sur un socle antivibratoire.

La prise d'air neuf sera placée à au moins 8 m du rejet de l'air vicié ou en cas d'impossibilité sera équipée de tout dispositif évitant le recyclage de l'air vicié.

#### **2.15.3.2.2 Extraction d'air**

L'extraction de l'air sera assurée par une tourelle centrifuge ou groupe d'extraction centrifuge silencieux posé en terrasse accessible ou local technique. Le débit d'extraction correspondra au débit d'air hygiénique minimum.

Un clapet automatique sera disposé sur la sortie d'air de manière à éviter le tirage thermique.

Suivant la disposition des locaux l'extraction de la salle de restaurant pourra être confondue avec celle de la laverie, local ouvert en général sur le restaurant.

#### **2.15.3.2.3 Réseaux de gaines et accessoires**

Le réseau de gaines de soufflage sera réalisé en tôle galvanisée M0 traitée ZPM avec assemblage par contre cadre type Métu et supportage par attaches popées et plots antivibratiles.

En cas de passage en locaux non chauffés les gaines seront calorifugées par matelas de laine minérale M1 fixés par agrafes collées et clips.

En cas de passage à l'extérieur les gaines seront traitées double peau avec isolant laine minérale M1 épaisseur 35 mm en tôle galvanisée peinte extérieurement.

Des trappes Métu 300x200 accessibles seront réparties sur les gaines de manière à faciliter le nettoyage périodique.

Le réseau d'extraction sera réalisé en tôle galvanisée mis en œuvre dito sans isolation.

Les diffuseurs de soufflage et d'extraction seront déterminés pour ne créer aucune gêne dans l'environnement. Leur sélection tiendra obligatoirement compte des impératifs et obstacles de la décoration.

#### **2.15.3.2.4 Régulation et électricité**

Le soufflage et l'extraction fonctionneront simultanément avec une commande unique asservie à une horloge programmable; les voyants marche/défaut par appareil seront disposés sur l'armoire.

L'armoire de ventilation regroupera l'ensemble des organes de commande, protection, signalisation et régulation des installations cuisine et restaurant et sera placée dans les locaux annexes cuisine.

La régulation automatique sera liaisonnable et assurera un soufflage à température constante. Un thermostat antigel triple fonction protégera la batterie EC.

Un pressostat différentiel contrôlera l'encrassement du filtre et la rupture éventuelle de la courroie avec report sur l'armoire électrique.

La centrale sera équipée d'un manomètre différentiel à eau.

**Les installations de ventilation devront comporter un dispositif d'arrêt d'urgence placé à proximité de l'accès du local.**

#### **2.15.3.3 Réseau de Ventilation Cuisine - Laverie**

Suivant la disposition des locaux, les ventilations de la cuisine et de la laverie pourront être séparées.

### **2.15.3.3.1 Hottes d'extraction**

Le plan de cuisson sera recouvert par une hotte à induction en tôle acier inoxydable brossée 18/10° (a isi 304) préassemblée par goujons thermosoudés, déterminée pour un débord de 200 à 300 mm de la superficie des appareils et posées à 1,90 m du sol.

Elle disposera de capteurs avec glissières de réglage, filtres à chocs facilement nettoyables et goulottes de récupération des graisses, d'un collecteur d'air induit calorifugé intérieurement avec glissières de réglage, d'un collecteur d'extraction en tôle galvanisée et équipé de luminaires fluorescents encastrés étanches.

Le débit d'extraction sera défini en fonction des prescriptions du constructeur.

La hotte four de même principe de construction, sans luminaire, débordera en façade de 0,60 m minimum. Le capteur sera de type à condensation avec évacuation d'eau condensée raccordé au réseau eaux grasses cuisine.

La laverie suivant le type de machine à laver (tunnel en général) disposera d'une hotte globale ou de 2 hottes à condensation de même type de construction, recouvrant la totalité du tunnel avec un débord et raccordée sur un réseau d'extraction spécifique réparti sur les hottes et 2 bouches d'extraction disposées au plafond du local.

Les débits ne seront pas inférieurs à 1000 m<sup>3</sup>/h par hotte et 750 m<sup>3</sup>/h par bouche.

Ces hottes à condensation seront raccordées en vidange sur le réseau eaux grasses cuisine. Un système de plafond aspirant pourra éventuellement être soumis au Maître d'Ouvrage.

### **2.15.3.3.2 Extraction d'air cuisine**

L'extraction de l'air sera assurée par une tourelle centrifuge silencieuse à jet vertical 400°C/1 (2)h – 2 vitesses (70/100%) posée en terrasse ou groupe d'extraction centrifuge silencieux 400°C/1 (2)h – 2 vitesses (70/100%), avec PV d'essais et plaque signalétique.

Il sera raccordé sur un réseau d'évacuation des graisses raccordé au réseau eaux grasses cuisine avec robinet d'isolement BS. Les dispositions constructives seront conformes au paragraphe 16.3.2.3.

### **2.15.3.3.3 Extraction d'air laverie**

L'extraction de la laverie pourra être spécifique, confondue ou complémentaire de l'extraction de la salle de restaurant.

L'extracteur sera de préférence de type tourelle centrifuge à jet vertical 1 vitesse, compensée par l'introduction restaurant.

La commande unique de ventilation du restaurant asservira cette tourelle.

### **2.15.3.3.4 Introducteur d'air d'induction**

L'introduction d'air d'induction hotte cuisine sera assurée par un caisson ventilateur centrifuge placé en terrasse ou en local technique. Son débit ne sera pas supérieur à 30% du débit d'extraction de la hotte. Il sera composé de:

- un auvent pare-pluie avec grillage antivolatile ou grille de prise d'air extérieur pare-pluie en acier laqué avec grillage antivolatile et contre cadre démontable.
- un registre étanche motorisé
- un caisson filtres régénérables gravimétrique 85% et opacimétrique 65%
- un caisson moto-ventilateur centrifuge silencieux posé sur plots avec accouplement poulies courroie
- un pressostat différentiel avec accessoires
- un sectionneur de maintenance.

### **2.15.3.3.5 Centrale de traitement d'air cuisine**

La compensation de l'extraction cuisine sera définie de manière à laisser celle-ci en équilibre par rapport à la salle de restaurant et correspondra à 70% du débit d'extraction de la hotte. L'air introduit sera soufflé à température constante neutre de 19°C.

La centrale de traitement d'air sera conforme aux dispositions de la centrale salle de restaurant détaillée au paragraphe 16.3.2.1.

Les réseaux de gaines et accessoires seront conformes au paragraphe 16.3.2.3.

### **2.15.3.3.6 Régulation et électricité**

Le soufflage et l'extraction fonctionneront simultanément à partir d'une commande unique A/PV/GV asservie manuellement par commutateur avec les voyants marche/défaut par appareil disposés sur l'armoire.

Le principe d'engagement des appareils sera défini comme suit :

- Petite vitesse : Extracteur cuisine PV et aérateur soufflage cuisine.
- Grande vitesse : Extracteur cuisine GV, aérateur cuisine + ventilateur d'induction.

Conditions de raccordement conformes au paragraphe 16.3.2.4.

### **2.15.3.4 Réseau d'extraction permanente de la cuisine et des locaux annexes**

La cuisine, les locaux annexes et les sanitaires seront extraits en permanence par un réseau de ventilation mécanique.

Les réseaux d'extraction pourront être séparés et raccordés sur des extracteurs de catégorie 4 (400°C/ 1 /2h) raccordés en câble CR1 depuis le TGBT à partir d'une protection respective.

Les bouches d'extraction seront de type acier laqué à forte perte de charge posées tôle.

Les bouches seront réparties en particulier dans les locaux suivants :

- hall cuisson – 90m<sup>3</sup>/h
- préparation froide – 60m<sup>3</sup>/h
- stockage sec – 60m<sup>3</sup>/h
- locaux borgnes – 30m<sup>3</sup>/h mini
- déboîtement – 60m<sup>3</sup>/h
- plonge batterie – 60m<sup>3</sup>/h
- laverie – 90m<sup>3</sup>/h
- sanitaires – 45m<sup>3</sup>/h par WC
- douche – 60m<sup>3</sup>/h
- vestiaires – 90m<sup>3</sup>/h.

### **2.15.3.5 Extraction Local Poubelles**

Le local poubelles sera extrait individuellement en permanence de manière à respecter les règles d'hygiène vétérinaires.

Le volume d'air extrait sera de l'ordre de 10 vol/h le rejet étant fait de préférence en toiture en dehors de toute prise d'air neuf.

La compensation d'air neuf sera faite par grille de prise d'air extérieur pare-pluie et antirongeur.

## **2.15.4 DESENFUMAGE DEMI-PENSION**

### **2.15.4.1 Salle de restaurant**

Les salles de restaurant dépassant une surface de 300 m<sup>2</sup> seront conformes aux prescriptions de la réglementation incendie en vigueur (voir prescriptions de l'IT 246)..

On privilégiera le désenfumage naturel. Un désenfumage mécanique ne sera installé qu'avec l'accord du maître d'ouvrage.

En cas d'impossibilité la salle sera désenfumée par l'intermédiaire d'un réseau d'extraction désenfumage spécifique, les débits d'extraction d'air hygiénique (22 m<sup>3</sup>/h/occup) étant trop différents des débits de désenfumage 1 m<sup>3</sup>/s/100m<sup>2</sup>.

L'extracteur de désenfumage 400°C/1 h sera commandé à partir du CMSI de l'établissement par l'intermédiaire d'un coffret de relaying conforme à la norme NF S 61-937.

Adjonction des organes de sécurité réglementaires tels que boîtier d'arrêt d'urgence, boîtier de réarmement coffret relaying, source 48 Vcc, pressostat différentiel et sectionneur à contact d'ouverture cadencassable.

L'introduction d'air neuf sera assurée par l'ouverture des issues.

### **12.15.4.2 Cuisine ouverte**

Conforme à l'Article GC15.

Désenfumage de la cuisine à raison de 1 m<sup>3</sup>/s/100m<sup>2</sup> avec 1,5 m<sup>3</sup>/s minimum par extracteur de cuisine **400°C (1 Heure)** - 2 vitesses raccordées en grande vitesse en câble CR1 en amont du TGBT avec protection par disjoncteur magnétique.

Adaptation d'un coffret confort/désenfumage pour protection de l'extracteur par disjoncteur magnéto-thermique en fonctionnement confort.

**Les commandes « marche-arrêt » des ventilateurs d'extraction doivent être visibles, parfaitement signalées et placées à un endroit facilement accessible en cuisine.**

**Le dispositif d'arrêt d'urgence des circuits alimentant les appareils de cuisson ne doit pas interrompre le fonctionnement des ventilateurs d'extraction.**

L'introduction d'air neuf sera assurée, de préférence, par l'ouverture des issues du restaurant.

## **2.15.5 ESSAIS**

L'entreprise devra procéder au minimum aux essais et vérifications de fonctionnement des installations, conformément aux dispositions figurant dans le document technique COPREC N°1. Les résultats seront transcrits sur des procès verbaux établis suivant les modèles figurant dans le document technique COPREC N°2 publié dans le MONITEUR.

L'entreprise devra procéder notamment aux essais suivants :

- essais d'étanchéité des réseaux aérauliques,
- essais électriques,
- essais acoustiques.

## **2.15.6 ETIQUETAGE – D.O.E - LIVRAISON**

Ces dispositions seront conformes aux éléments demandés aux chapitres plomberie et chauffage.

## **2.16 ELECTRICITE – COURANTS FORTS**

### **2.16.1 ORIGINE DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE**

La nécessité d'un comptage tarif vert (puissance électrique nécessaire supérieure à 250 kVA) devra être justifiée par un bilan de puissance très détaillé.

En règle générale, le lycée sera alimenté en énergie électrique par le réseau basse tension d'EDF (tarif jaune).

Dans les deux cas, le local comptage sera accessible depuis la voie publique 24H/24 aux agents EDF, ou autre distributeur.

Une ligne téléphonique du lycée (la ligne fax) sera dérivée vers le panneau de comptage EDF. De plus, il sera mis en place un boîtier de téléreport en limite de propriété du lycée. EDF disposera alors de deux moyens pour relever les consommations d'électricité.

Chaque logement de fonction (y compris le logement gardien) sera repris sous le comptage tarif jaune du lycée. Un sous comptage permettra de connaître la consommation propre de chaque logement et de chaque entité fonctionnelle de l'établissement.

Le disjoncteur de branchement (à l'origine de l'installation) sera muni d'un dispositif de sectionnement à coupure visible et d'un dispositif différentiel réglable en sensibilité et en temps. Il ne devra pas être inclus dans le TBGT.

### **2.16.2 REGIME DE NEUTRE – RESEAU DE TERRE**

Le régime de neutre sera celui du schéma TT (neutre directement relié à la terre) et ce, même en cas de comptage tarif vert.

Le réseau principal de terre sera un câble de cuivre nu posé en fond de fouille des bâtiments. Les prises de terre des différents bâtiments seront interconnectées.

Pour chaque bâtiment, une barrette de coupure sera mise en place pour la mesure de la résistance de la prise de terre. Celle-ci se trouvera à proximité de l'armoire principale du bâtiment considéré. La valeur de la résistance de chaque prise de terre devra être inférieure à 5  $\Omega$ .

Un réseau de terre informatique, directement issu du puits de terre, arrivera dans le local informatique. Une barrette de coupure sera installée dans ce local. La valeur de la résistance de cette prise de terre devra être inférieure à 5  $\Omega$ .

Toutes les masses métalliques des bâtiments seront reliées au conducteur de protection (liaisons équipotentielles).

### **2.16.3 DISPOSITIF DE COUPURE D'URGENCE**

Un dispositif de coupure d'urgence agira sur l'organe de coupure générale du tableau électrique. Il sera constitué d'un boîtier bris de glace de couleur rouge, avec bouton rouge à déverrouillage à clef et voyants vert et rouge. Ce dispositif sera correctement repéré par une étiquette gravée écriture blanche sur fond rouge **COUPURE ELECTRIQUE**.

Les couleurs à respecter seront les suivantes :

- Sous tension : vert.
- Hors tension : rouge.

Aucun dispositif de coupure d'urgence ne devra nécessiter un réarmement manuel en cas de coupure secteur (prévoir des systèmes à émission de tension).

### **2.16.4 TABLEAU GÉNÉRAL BASSE TENSION (TGBT)**

Le TGBT sera installé dans un local technique prévu à cet effet. Ce local pourra aussi servir de local comptage (tarif vert ou tarif jaune).

Ce local disposera :

- D'un éclairage normal étanche.
- D'un éclairage de secours (bloc autonome d'éclairage de sécurité et bloc autonome portable incandescent).
- D'une prise de courant.
- D'une barrette de coupure du réseau de terre.

Des départs individuels seront prévus pour chaque bâtiment, pour la cuisine et les logements de fonction. Chacun de ces départs possédera une protection différentielle individuelle.

D'autres départs pour des équipements spécifiques (éclairage extérieur, ascenseur, chaufferie, ventilation mécanique contrôlée, ...) seront prévus. Chacun de ces départs possédera une protection différentielle individuelle.

Dans le cas où la hotte d'extraction en cuisine assure le désenfumage lors d'un incendie, il sera prévu un départ spécifique pour celle-ci, en amont de la coupure générale du lycée. Cette alimentation se fera par l'intermédiaire d'un transformateur d'isolement (régime de neutre IT).

Des sous-compteurs d'énergie seront installés sur les départs alimentant la cuisine, l'internat, les ateliers et les logements de fonction.

Il sera prévu 30 % d'emplacement libre pour faciliter de futures modifications à l'intérieur de l'armoire.

Un dispositif de coupure d'urgence (coupure générale de l'électricité sauf pour les éventuelles installations de désenfumage) sera installé dans la loge gardien. Dans le cas où des installations de désenfumage existent, un second dispositif de coupure d'urgence sera installé.

### **2.16.5 TABLEAUX ELECTRIQUES**

Il sera prévu au minimum, un tableau électrique divisionnaire pour chaque niveau de chaque zone spécialisée (cuisine, administration, externat, ...). Ces tableaux seront placés dans des gaines techniques fermées (ouverture par carré pompier) et repérées.

Il sera prévu un tableau électrique pour chaque salle ou atelier spécialisé (salles informatiques, salles de technologie, salles de musique, salles de sciences expérimentales, salles à manger, ateliers, ...).

Ces tableaux électriques seront constitués d'une armoire métallique avec porte pleine fermant par

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

crémone à clef (même numéro de clef pour l'ensemble des armoires de l'établissement). Un châssis intérieur supportera l'ensemble de l'appareillage de coupure et de protection. La constitution de l'armoire devra permettre à l'utilisateur d'avoir accès, après ouverture de la porte, à tous les organes de commande ou de protection, sans risque de toucher une partie conductrice sous tension. Le câblage intérieur sera réalisé sous goulotte plastique. Chaque appareillage sera repéré par une étiquette permettant l'identification, en clair, du circuit protégé ou commandé.

Il sera prévu de séparer physiquement et par zone tous les appareillages issus d'un même disjoncteur ou interrupteur général.

Les dimensions des armoires seront calculées avec un emplacement libre pour extension représentant 30 % de l'emplacement utilisé initialement.

Il sera prévu un schéma électrique placé dans une pochette plastique rigide fixée sur la porte de l'armoire. La légende du schéma correspondra strictement aux repérages portés sur les appareils. Les tableaux divisionnaires seront placés dans des gaines techniques fermées et repérées (surface minimum de 1,5 m<sup>2</sup> et porte de 2 m de haut). Il sera prévu à proximité de chaque gaine, un dispositif de coupure d'urgence.

Pour un tableau électrique d'une salle ou d'un atelier spécialisé, le dispositif de coupure d'urgence sera simplifié. Il sera constitué d'un bouton rouge à déverrouillage à clef et voyants vert et rouge, le tout fixé sur la porte du tableau (couleurs et identification inchangés).

Les circuits prises de courant 2x10/1 6A+T à détrompage seront séparés des autres circuits prises de courant. Un dispositif différentiel 30 mA devra protéger au maximum huit prises de courant à détrompage.

La distribution électrique de l'armoire cuisine (alimentant les appareils de conservation, de cuisson, etc.) sera réalisée en deux parties :

- Une partie dite prioritaire (éclairage, chambres froides, etc.) sera située en aval du général de l'armoire. Un unique dispositif de coupure d'urgence placé à proximité de l'armoire agira sur le général de l'armoire (et donc sur les circuits prioritaires).
- Une partie dite secondaire (appareils de cuisson, prises de courant, etc.) sera elle aussi située en aval du général de l'armoire. Des dispositifs de coupure d'urgence judicieusement répartis dans la cuisine agiront sur les circuits dits secondaires. Ces dispositifs de coupure d'urgence devront nécessiter un réarmement manuel en cas de coupure secteur (prévoir des systèmes à manque de tension).

Le tout (armoire cuisine, dispositifs de coupure d'urgence, protections, etc...) devra être correctement repéré par des étiquettes gravées.

### **2.16.6 DISTRIBUTION ELECTRIQUE**

Toutes les canalisations seront constituées de conducteurs isolés, de sections européennes agréées UTE, et non propagateurs de flamme. Toutes les canalisations devront comporter un conducteur de protection vert-jaune.

A l'exception des installations courants faibles, en aucun cas, la section des conducteurs ne sera inférieure à :

- 1,5mm<sup>2</sup> Cu pour les circuits d'éclairage, circuits de commande, alimentation de faible puissance.
- 2,5mm<sup>2</sup> Cu pour les circuits prises de courant 10/16A.
- 4mm<sup>2</sup> Cu pour les circuits prises de courant 20A.
- 6mm<sup>2</sup> pour les terminaux de branchement 32A.

La chute de tension maximum admissible entre l'origine de l'installation et tout point d'utilisation normalement chargé sera de :

- 3% pour l'éclairage.
- 5% les autres usages.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Le réseau électrique ne devra pas véhiculer de surtensions et sera protégé en conséquence (orage, paratonnerres en fonction des séquences des impacts de foudre référencés).

Il sera prévu des chemins de câbles courants forts et courants faibles dans les circulations horizontales. Dans les cas où ces chemins de câbles seraient apparents, ils seront choisis dans une gamme à l'esthétique soignée.

Dans le cas où la pose des chemins de câbles ne serait pas possible (à justifier), il sera prévu un ceinturage par goulottes.

Les parties de chemins de câbles accessibles situées à moins de deux mètres de hauteur par rapport au sol seront équipées de couvercles.

Il sera mis en place un chemin de câbles lorsqu'il y aura plus de deux câbles cheminant parallèlement sur plus de trois mètres.

La largeur des chemins de câbles et goulottes sera telle qu'un volume équivalent à 30% du volume total restera disponible une fois l'installation terminée.

Les goulottes et moulures utilisées comporteront un ou plusieurs compartiments et seront équipées de tous les accessoires comme les angles intérieurs et extérieurs, les embouts etc.

Les boîtes de dérivation seront repérées par étiquettes gravées.

### **2.16.7 PETITS APPAREILLAGES**

Le petit appareillage courants forts et courants faibles sera robuste et installé en encastré, à fixation par vis.

L'appareillage étanche sera installé en encastré ou en saillie.

Dans les locaux où une quantité importante de petits appareillages est nécessaire, il sera prévu de la goulotte de distribution sur les murs périphériques. Le petit appareillage sera encastré dans cette goulotte.

Toutes les prises de courant seront de type 2x1 0/1 6A+T avec éclipses de protection. Les prises de courant pour raccordement des appareils informatiques seront de type 2x10/1 6A+T à détrompage (mécanique ou visuel). Dans le cas d'un détrompage mécanique, il sera prévu un détrompeur pour chaque prise de courant à détrompage installée.

Dans les circulations horizontales et verticales, les sanitaires élèves, le préau, etc. le petit appareillage sera de type antivandale posé en encastré.

Dans les salles d'enseignement général, une prise de courant sera positionnée sur le mur du fond de salle à une hauteur de 1,10 m minimum du sol. Les deux autres prises de courant seront positionnées de part et d'autre du tableau.

## **2.16.8 EQUIPEMENTS SPECIALISES DES LOCAUX D'ENSEIGNEMENT**

### **2.16.8.1 Remarques générales**

Dans les salles ou ateliers spécialisés (salles informatiques, salles de sciences expérimentales, espaces polyvalents, salles de musique, ateliers, ...) où l'équipement en prises de courant et alimentations électriques est différent de l'équipement standard, il sera prévu un tableau électrique. Ce tableau regroupera tous les organes de protection et de commande des alimentations électriques de l'équipement spécifique. L'alimentation électrique de ce tableau sera triphasée.

Le tableau électrique sera placé près du bureau professeur et visible porte de la salle ouverte et fermée.

### **2.16.8.2 Salles de sciences expérimentales (à paillasse)**

Une salle de sciences expérimentales est constituée d'une paillasse professeur, de paillasse élèves et de paillasse murales.

Il sera prévu trois prises de courant 2x1 0/1 6A+T à éclips sur les murs périphériques de la salle. La paillasse professeur sera équipée de trois prises de courant 2x1 0/1 6A+T à éclips. Chaque paillasse élève ou murale sera équipée de deux prises de courant 2x10/1 6A+T à éclips.

L'appareillage électrique sur la paillasse professeur et sur les paillasse élèves devra faire face au professeur. Les prises de courant 2x1 0/1 6A+T à éclips seront intégrées dans une goulotte ou un boîtier métallique solidement fixé à la paillasse. Les prises de courant 2x1 0/1 6A+T seront prévues avec un capot de protection.

Depuis le tableau électrique de salle de sciences expérimentales, pour permettre au professeur de couper un ou plusieurs circuits (par action sur des disjoncteurs correctement repérés), les alimentations de l'appareillage électrique des paillasse seront réalisées de la façon suivante :

- Une alimentation 220V monophasée, pour les prises de courant sur la paillasse professeur et les paillasse murales.
- Une alimentation 220V monophasée, pour les prises de courant sur les murs périphériques.
- Trois alimentations 220V monophasées, pour les prises de courant sur les paillasse élèves.

## **2.16.9 ECLAIRAGE**

### **2.16.9.1 Appareils d'éclairage**

Ils devront être en fonction des apports naturels de lumière.

Le choix des lampes et luminaires prendra en compte les exigences de confort visuel et d'économie d'énergie. Les luminaires devront par exemple permettre d'accueillir des tubes fluorescents haut rendement type T5 (16 mm).

L'éclairage de l'ensemble des locaux sera réalisé de manière fonctionnelle (la fonctionnalité sera privilégiée à l'aspect esthétique). Les appareils d'éclairage seront principalement équipés de lampes fluorescentes (ou à basse consommation). L'utilisation de luminaires de type 4x18W et 2x36W sera privilégiée. Lorsqu'il y a des faux plafonds, les appareils d'éclairage seront encastrés.

Dans les locaux nobles (locaux d'enseignement, bureaux, salles à manger, etc.), les appareils d'éclairage seront équipés de lampes fluorescentes adaptées aux usages et de starters compensés parallèlement. Ils seront choisis parmi des modèles possédant le label PROMOTELEC.

Dans les circulations horizontales et verticales, les sanitaires élèves, le préau, etc. les appareils d'éclairage seront très robustes (modèles antivandales).

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Pour les locaux avec usage informatique intensif, le matériel d'éclairage sera équipé d'optiques basses luminances symétriques et de type compensé, afin d'éviter les risques d'éblouissement.

Les tableaux des salles d'enseignement seront éclairés par des luminaires fluorescents à optique asymétrique.

L'efficacité lumineuse des lampes sera supérieure à 70 lumen/Watt dans les salles de classe, salles d'enseignement pratique, bureaux, salles de réunion, etc. Pour les autres locaux elle sera supérieure à 50 lumen/Watt.

Les lampes devront être choisies parmi celles conçues avec des quantités de mercure réduites.

### **2.16.9.2 Tableau de gestion de l'éclairage**

#### **Dans un lycée neuf :**

Un tableau de gestion de l'éclairage sera installé dans la loge gardien. Ce tableau regroupera les commandes suivantes :

Extinction / Allumage de l'ensemble de l'éclairage du bâtiment. La position allumage permettra aux utilisateurs d'utiliser les commandes locales. Un découpage par zone géographique pourra également être envisagé si nécessaire, afin de permettre une utilisation plus souple et économe. Extinction / Allumage / Marche automatique de l'éclairage extérieur. La marche automatique sera gérée par une horloge programmable couplée à une cellule photosensible.

Pour l'internat, il sera prévu une centralisation de la commande d'éclairage par zone et par niveau, avec report dans les chambres de Maîtres d'internat.

### **2.16.9.3 Eclairage intérieur**

#### **2.16.9.3.1 Remarques générales**

Les niveaux d'éclairement satisferont aux recommandations de l'Association Française de l'Eclairage et la conception des installations répondra aux exigences du label PROMOTELEC « éclairage des salles de classe et bureaux ».

A la mise en service, les valeurs d'éclairement mesurées sur un plan de travail horizontal (à 0,80 m du sol fini) ne devront pas être inférieures aux valeurs indiquées ci-dessous :

- 500 lux pour les bureaux, les locaux de travail, les salles de classes, etc.
- 400 lux pour les salles de restauration, les salles des professeurs, etc.
- 250 lux pour le hall, les circulations, les locaux techniques, etc.

Pour toutes ces valeurs, le facteur d'uniformité par local ne devra pas être inférieur à 0,80.

A la mise en service, les valeurs d'éclairement mesurées sur un tableau ne devront pas être inférieures à 500 lux.

Pour cette valeur, le facteur d'uniformité ne devra pas être inférieur à 0,60.

Les tubes fluorescents utilisés pour l'éclairage normal devront avoir un indice de rendu des couleurs supérieur à 85 et une température de couleur comprise entre 3000 et 4000 K, selon les usages.

L'implantation des appareils d'éclairage sera conçue en tenant compte de la modularité des espaces.

#### **2.16.9.3.2 Commande de l'éclairage des salles de classe et bureaux**

Il sera installé un double allumage :

- Un allumage pour la rangée de luminaires côté fenêtres.
- Un allumage pour le reste des luminaires.

Pour les locaux à double accès, les commandes de l'éclairage normal seront installées à la sortie principale (la plus proche du bureau professeur, donnant sur une circulation). L'éclairage tableau, s'il existe, sera commandé en simple allumage, de façon indépendante. Des variateurs de lumière pourront également être proposés afin de rechercher un bon équilibre des luminances en éclairage artificiel ou mixte.

#### **2.16.9.3.3 Eclairage des circulations, préau et hall d'entrée**

Les luminaires seront commandés en local par les utilisateurs ou par des détecteurs de présence. Les circuits seront couplés à des minuteries (avec préavis d'extinction pour les cages d'escaliers).

En cas d'utilisation simultanée d'ampoules basse consommation, de détecteurs de présence et de crépusculaire, la comptabilité technique de ces appareils sera vérifiée.

#### **2.16.9.3.4 Commande de l'éclairage des sanitaires élèves**

Les luminaires seront commandés par détecteurs de présence pour l'ensemble du bloc sanitaire.

#### **2.16.9.3.5 Commande de l'éclairage des locaux pouvant recevoir plus de 50 personnes**

Ces locaux (CDI, salles de restauration, salle des professeurs, préau, etc.) posséderont au minimum deux circuits éclairage normal protégés par deux protections différentielles distinctes. La commande de l'un des circuits éclairage normal devra être inaccessible au public. La commande se fera à l'aide d'un interrupteur deux positions, à clef. La clef pourra être retirée quelle que soit la position de l'interrupteur. Pour certains de ces locaux tels que le CDI, la modulation de l'éclairage artificiel pourra être asservi à la variation de l'éclairage naturel, afin de maintenir un niveau constant d'éclairage.

#### **2.16.9.4 Eclairage de sécurité**

Il sera prévu un éclairage de sécurité (d'évacuation et ambiance) conforme à la réglementation en vigueur.

En règle générale dans les établissements scolaires, l'éclairage de sécurité sera de type C par blocs autonomes.

Les blocs seront du type auto contrôlable et auto réglable. La télécommande de mise au repos des blocs autonomes d'éclairage de sécurité (commande générale pour le lycée) sera installée dans le TGBT. Un report de commande sera installé dans la loge gardien.

Dans les circulations horizontales et verticales, le préau, etc. (tous les locaux où les élèves peuvent être "sans" surveillance), les blocs seront antivandales. Les blocs des installations sportives couvertes seront également protégés mécaniquement.

Les blocs d'éclairage de sécurité seront de type standard et de marque réputée.

#### **2.16.9.5 Eclairage extérieur**

Il sera installé des éclairages de balisage des circulations extérieures, des parkings, des garages à vélos, des espaces verts, etc.... Ces éclairages seront commandés par le tableau de gestion de l'éclairage installé dans la loge gardien.

Tout ou partie d'éclairage extérieur pourra être proposé à partir de systèmes photovoltaïques.

Il sera installé sur les façades de chaque bâtiment, des projecteurs à basse consommation, couplés à des détecteurs de présence. Ce dispositif devra dissuader un intrus éventuel. Les projecteurs et les détecteurs devront être inaccessibles aux vandales.

Il est à prévoir un asservissement en fonction de la luminosité extérieure.

## **2.16.10 VOLETS ROULANTS ELECTRIQUES**

Il sera prévu les alimentations et les commandes des volets roulants électriques.

Il sera prévu une commande dans chaque local disposant de volets roulants électriques. Cette commande permettra la montée ou la descente de l'ensemble des volets du local.

De plus, il sera prévu des commandes générales dans la loge gardien. Depuis ce point central, il sera possible de monter ou descendre l'ensemble des volets roulants électriques du lycée. Le nombre de commandes générales sera défini en fonction de la configuration du lycée (en règle générale, prévoir une commande générale par façade de bâtiment).

## **2.17 ÉLECTRICITE – COURANTS FAIBLES**

### **2.17.1 GENERALITES**

Les caractéristiques d'un réseau doivent permettre de connecter, en tout lieu, n'importe quel équipement de communication : informatique, téléphonie, vidéo interactive et gestion technique de bâtiment.

Il doit respecter les normalisations internationales et européennes, ainsi que les règles de l'art en ce domaine, destinées à fournir une base technique et contractuelle commune pour l'ingénierie, la fourniture des composants, l'installation, la gestion et le test du câblage.

### **Schéma directeur Informatique des lycées**

#### **Orientations majeures du pré câblage**

Ce document a pour but de ressortir les grandes lignes du « schéma directeur technique des réseaux et systèmes Voix, Données, Images », les simplifier pour être homogène aux groupes lycées qui sont câblés ou en cours de câblage.

#### **Système de câblage**

Le système de câblage sera architecturé en étoile.

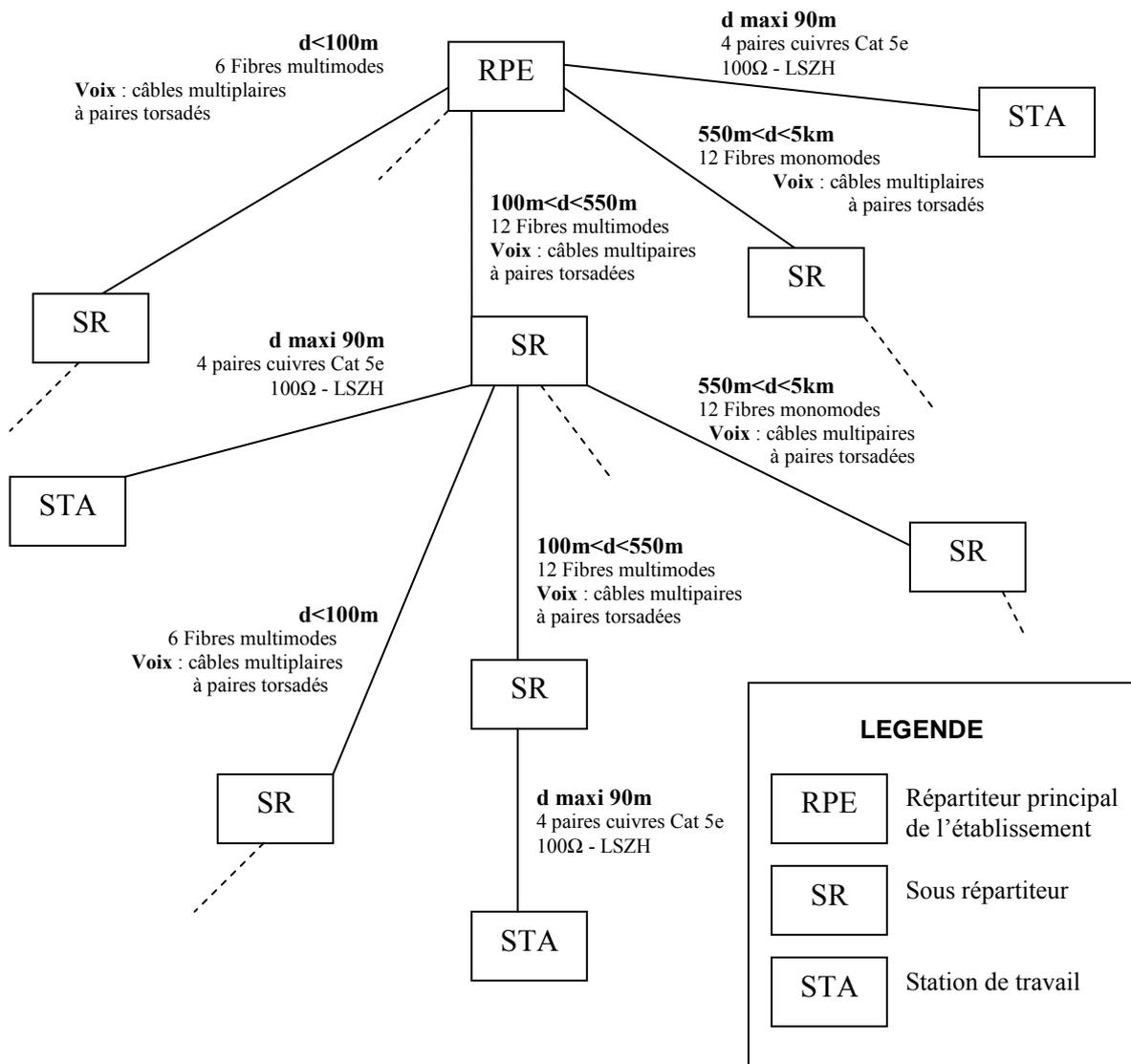
A partir d'un répartiteur principal d'établissement (RPE), implanté dans un local climatisé et regroupant toutes les sources VDI (Autocommutateur, WAN, serveurs informatiques administratifs et pédagogiques et éventuellement les sources vidéo analogiques) seront reliés les sous répartiteurs de bâtiment et de zone (distribution verticale).

Les sous répartiteurs permettent de distribuer :

- les postes de travail (distribution horizontale),

## -GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-

- les autres sous répartiteurs



### Fibres optiques

Pour les marchés des actifs, au RPE sera mis en place des commutateurs de niveau 3 et dans les sous répartiteurs, des commutateurs de niveau 2 (type 3COM 4400). Ces derniers sont empilables jusqu'à 192 ports (avec 2 modules optionnelles pour l'empilage). Une baie de 42U de 250 points sera composée de 30% de téléphone (75 prises) et le reste en informatique. Dans ce cas 2 brins de fibres optiques seront nécessaires. Pour toute future extension rajouter quatre autres brins. A minima la méthode de dimensionnement des brins optiques sera :

- 2 brins par 96 points + 4 brins de réserves
- Pour une architecture en étoile :  $0,02 \times \text{nombre de points} + 2$  arrondi au nombre 4, 6, 12 ou 24 immédiatement supérieur.

### Rocades téléphoniques

Le nombre de multipaires à paires torsadées voix (rocodes téléphoniques) sera déterminé selon la formule : 30% du nombre des points d'accès (hors points d'accès élèves). Vérifier par répartiteur si le nombre obtenu correspond au minimum au nombre de lignes existantes à desservir avec une réserve de 30%.

Prévoir le raccordement de 2 paires (3-6 et 4-5) pour 20% et sur une paire (4-5) pour 80%.

Les ressources téléphoniques seront ramenées au niveau des baies informatiques sur des panneaux RJ45. Prévoir une liaison en câbles multipaires à paires torsadés entre l'autocommutateur existant et le RPE : une ferme de répartiteurs téléphoniques de dimensions adaptées est à positionner près de celle existante permettant un simple brassage lors du basculement des ressources téléphoniques.

Les tiroirs optiques des rocodes seront munis de connecteurs de type SC à sertissage rapide.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Les sous répartiteurs sont définis en fonction des contraintes suivantes :

- ✓ de distance imposée par la norme,
- ✓ architecturales inhérentes à la construction.

Les répartiteurs seront reliés entre eux par une distribution verticale constituée par des câbles de rocade VDI.

Pour les liaisons avec les bâtiments à plus de **550m** jusqu'à **5 Km** sur le même site tel que les Gymnases et les logements de fonction avec téléphones reliés à l'autocommutateur, il faudrait utiliser des fibres optiques monomodes pour l'informatique et des multipaires cuivres catégorie 3 (6/10<sup>e</sup>) pour le téléphone. Dans le cas de rocades cuivre vidéo (existence de baie vidéo analogique), la limite technique actuelle est de 190m.

### **Prises de courant**

Le système de câblage utilisera un réseau énergie spécifique alimentant les terminaux VDI et les équipements dans les répartiteurs. Ces circuits d'énergie spécifiques seront mis en place à partir de coffrets.

La puissance est limitée à 500W maximum par point d'accès (Pa).

Pour les salles dédiées informatiques, un coffret électrique indépendant sera mis en place à partir de 10 points d'accès.

Chaque prise de courant des postes de travail au format 45x45 de type 10/16A+T est protégée par groupe de 8 prises au maximum par un disjoncteur de 30mA, courbe C et immunisé (SI ou HPI). Les prises de courant seront équipées au minimum d'un détrompeur visuel.

Les alimentations des coffrets de bâtiments dédiés informatiques proviennent directement du TGBT du site mais si l'existant le permet (notes de calculs validées), elles peuvent être prises en amont des armoires divisionnaires de bâtiment. Dans tous les cas, les notes de calculs et les plans d'implantation doivent être validés par un bureau de contrôle.

### **Les câbles**

Les raccordements des câbles FTP aux prises RJ45 se feront sur 4 paires selon la norme EIA/TIA 568B.

Pour toutes les traversées (cloisons, murs, plafonds et planchers), prévoir la protection mécanique des câbles. Utiliser des fourreaux de couleur grise, noire ou bleue pour les câbles courant fort et des fourreaux de couleur verte pour les câbles courant faible.

Aucun percement de poutre ne sera accepté sans prise en charge par l'entreprise (à ses frais) d'une part de la fourniture de dossier technique de consolidation par un bureau d'étude béton et d'autre part par un bureau de contrôle pour la validation.

### **Chemins de câbles**

A partir de 10 câbles, il faudrait prévoir un chemin de câble de type « Cablofil », « dalle marine » ou équivalent avec une réserve d'extension de 30%. Les chemins de câbles courant faible et courant fort sont indépendants.

D'une manière générale, tout élément métallique du réseau VDI devra être relié à la terre informatique selon les règles de l'art et les normes en vigueur.

Pour les distributions capillaires, les goulottes devront comporter trois compartiments 160x50mm, 100x34mm pour un seul point d'accès, avec tous les accessoires adaptés pour les coudes, les Tés, les angles et les raccords.

### **Goulottes et coffrets existants**

Afin d'éviter l'empilement de goulottes, prévoir les déposes des goulottes existantes et la réintégration dans les nouvelles goulottes des prises existantes. Dans le cas où les goulottes existantes sont conformes aux prescriptions avec suffisamment de places libres (validation à obtenir du maître d'œuvre), prévoir leur réutilisation.

Dans le cas d'un coffret (baie informatique) existant réutilisé ou remplacé, prévoir l'intégration des actifs existants et assurer la continuité de service du réseau existant. Il en est de même pour les coffrets électriques existants.

## -GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-

### Prises RJ45

La prise RJ45 au format 45x45 sera munis d'obturateur.

Les différents types de poste de travail (**Point d'accès**) sont :

- ❖ Poste simple – Pa1 : 1 RJ45 + 2 PC
- ❖ Poste double – Pa2 : 2 RJ45 + 3 PC
- ❖ Poste triple – Pa3 : 3 RJ45 + 4 PC

Le nombre moyen de prise RJ45 par salle dépend du type de la salle et sera fixé avec le maître d'ouvrage. En règle générale, le tableau suivant représente une base de réflexion.

Les équipements mis en *italique* correspondent à l'existence de baie **vidéo analogique** dans l'établissement.

Type de local	Equipement à prévoir
Bureau du secrétariat du chef d'établissement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa3</li> </ul>
Bureau du proviseur, du proviseur adjoint, du directeur SES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa3</li> </ul>
Type de local	Equipement à prévoir
Secrétariats	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa2 par tranche de 8m<sup>2</sup></li> <li>• 1 Pa2 pour l'impression partagée</li> </ul>
Bureaux du CPE, d'un surveillant ou d'un conseiller d'orientation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 pa2</li> </ul>
Infirmierie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa2</li> </ul>
Bureaux du médecin, de l'assistante sociale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa2</li> </ul>
Locaux administratifs divers	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa2</li> </ul>
Bureaux et ateliers des agents d'exploitation et de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa2</li> </ul>
Demi-pension	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa1 pour un terminal audiovisuel dans le réfectoire</li> <li>• 1 Pa1 à chaque caisse du self</li> <li>• 1 Pa2 dans le bureau du responsable</li> </ul>
Salle de réunion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa2 ou Pa3 par tranche de 20 m<sup>2</sup></li> </ul>
Circulations	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa2 au plafond dans chaque circulation aux endroits stratégiques, pour la connexion des bornes DECT et/ou panneau d'affichage.</li> </ul>
Hall	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa2 en hauteur en hauteur pour la connexion d'un terminal audiovisuel et/ou panneau d'affichage</li> </ul>
Espace de reprographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa2</li> </ul>
Salle des professeurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Pa1</li> <li>• 1 Pa2 pour l'impression partagée et le terminal téléphonique</li> <li>• Une zone de travail pour les professeurs sera aménagée, le nombre, le type et la répartition des postes de travail dans cette zone, sera déterminés en fonction des besoins et de la capacité d'accueil spécifiques à chaque établissement</li> </ul>

***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

<b>Salle Multimédia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 à 18 Pa1 à chaque position de travail élève dans la salle</li> <li>• 1 Pa2 ou Pa3 près du tableau pour le professeur</li> <li>• 1 Pa2 pour la connexion de périphériques de stockage, d'impression ou autres</li> <li>• 1 fourreau distribuant chaque poste de travail élève à partir du poste de travail du professeur</li> </ul>
<b>Salle de TP Physique</b> <b>Salle SVT</b> <b>Salle de TP Chimie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 à 15 Pa1 à chaque position de travail élève dans la salle, relié au <i>sous répartiteur le plus proche.</i></li> <li>• 1 Pa2 ou Pa3 près du tableau rattaché au répartiteur de zone pour le professeur</li> <li>• 1 Pa1 pour une imprimante partagée</li> </ul>
<b>Bureau du chef de travaux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 ou 2 Pa3 en fonction des besoins</li> </ul>
<b>Atelier et laboratoires de technologies</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'équipement de ces salles sera déterminé en fonction des besoins exprimés par le chef des travaux de l'établissement</li> </ul>
<b>Salle polyvalente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa2 ou Pa3 sur l'espace Scène</li> <li>• 1 Pa2 ou Pa3 à 8m de l'espace Scène</li> <li>• 1 Pa2 ou Pa3 pour l'alimentation d'un vidéo projecteur ou d'un équipement de visioconférence</li> </ul>
<b>CDI (hors espaces associées)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa2 ou Pa3 à proximité de la Banque</li> <li>• 1 Pa2 dans le bureau du Documentaliste</li> <li>• 8 Pa2 pour les élèves</li> <li>• 1 Pa2 des 8 postes précédents, pour l'impression partagée</li> <li>• 2 Pa1 isolés, pour la connexion de périphériques sources de données multimédias</li> <li>• 1 Pa1 à l'opposé de la Banque Documentation pour l'audiovisuel.</li> </ul>
<b>Type de local</b>	<b>Equipement à prévoir</b>
<b>Espace associé au CDI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le nombre, le type et la répartition des postes de travail à installer dans cet espace seront déterminés en fonction des besoins spécifiques de chaque établissement</li> </ul>
<b>Gymnase</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa3 dans la salle principale</li> <li>• 1 Pa3 dans le bureau du professeur</li> </ul>
<b>Chambre élève <u>post-Bac</u> internat individuel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa1</li> </ul>
<b>Chambre élève <u>post-bac</u> internat collective</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa1 pour 4 élèves, à répartir en fonction de la configuration des locaux</li> </ul>
<b>Chambre surveillant internat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa2 ou Pa3</li> </ul>
<b>Foyer élève</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa2 ou Pa3</li> </ul>
<b>Logement de fonction</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa2 ou Pa3</li> </ul>
<b>Locaux techniques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa1 (machinerie ascenseur, sous station et autres locaux techniques)</li> <li>• 1 Pa2 pour une chaufferie (Téléphone et GTC)</li> </ul>
<b>Loge gardien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Pa3 (la 3<sup>e</sup> prise permettra d'envoyer, éventuellement, les images prises par la vidéo surveillance vers le système audiovisuel)</li> </ul>

**En règle générale, prévoir 6 Pa2 (6 PA1 en neuf) dans les salles banalisées et de 12 à 18 Pa1 dans les salles dédiées informatiques en plus du Pa2 ou Pa3 du Professeur.**

**NB : Ces orientations sont générales, cependant il existe des configurations particulières qui nécessitent un plus grand nombre de prises (Ateliers équipés de machines numériques, salles CAO-DAO, etc...).**

**Précision sur les fournitures de cordons :**

Prévoir 60 % des prises RJ45 installés en cordons de différentes longueurs pour :

- le brassage avec les actifs (Cuivres).
- les cordons pour les postes de travail.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Cordons optiques : **100 %** du nombre total de brins des rocares (Attention : les commutateurs sont munis de connecteurs de type SC).

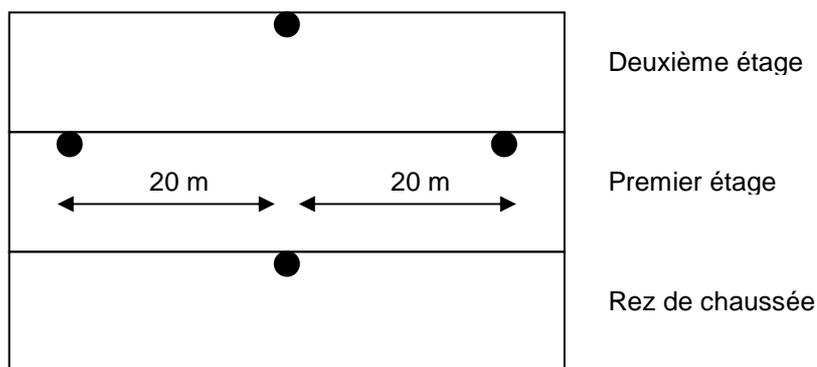
Pour les rocares téléphoniques en cascade, prévoir le brassage à **100%** des rocares au niveau des baies intermédiaires.

Prévoir une vingtaine d'adaptateurs téléphoniques : RJ45 mâle et prise gigogne femelle.

### **Détermination des points minimum pour le DECT dans les circulations :**

Dans la mesure du possible, placer ces points dans les plénums avec mise en place d'une étiquette sur les rails de faux plafond.

Exemple d'implantation des points sur un bâtiment de trois niveaux :



A ces points DECT seront à rajouter les points information pour former un PA2.

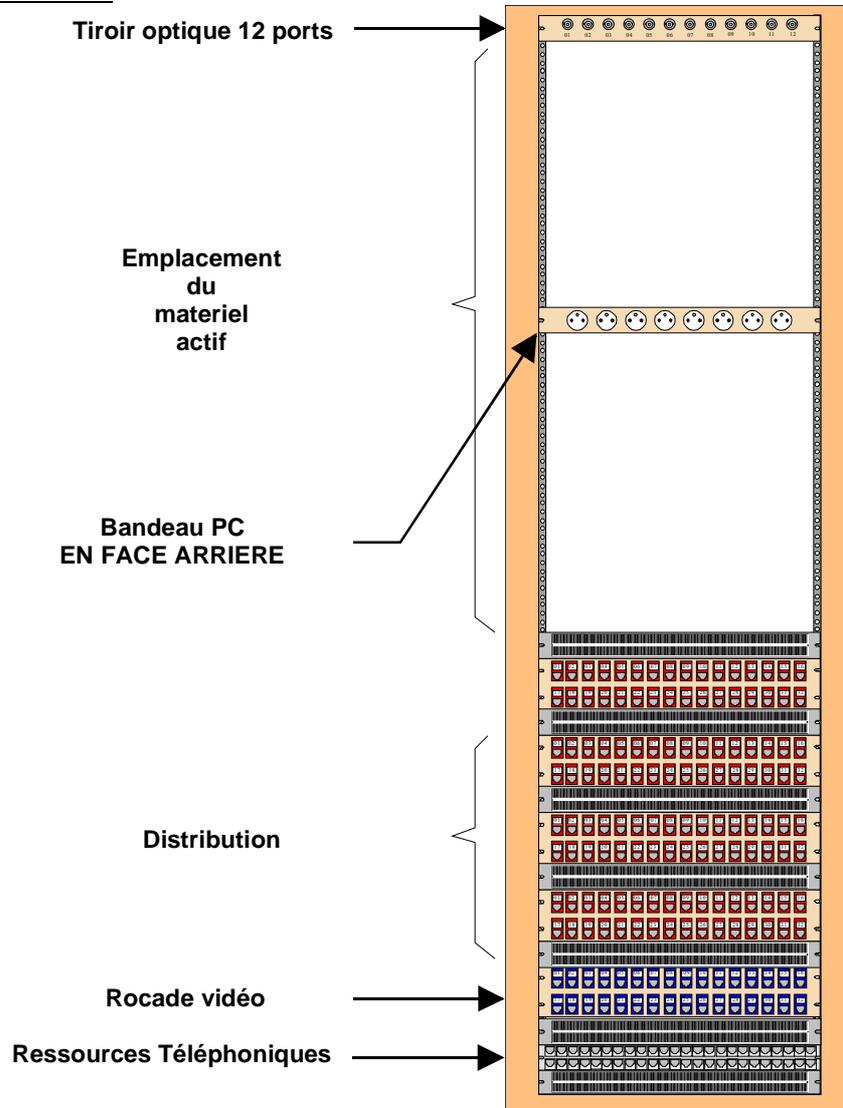
### **Salle multimédia de type EDU4, SATEL ou salle récemment câblée.**

Pour les salles récemment câblées en catégorie 5<sup>e</sup> 100 ohms et les autres salles multimédias livrées avec mobiliers et équipements informatiques/vidéos intégrés, ramener un point d'accès professeur dans la salle et relier le coffret informatique par une liaison cuivre 2x4 paires si sa distance avec le répartiteur le plus proche est inférieur à 90 m sinon 6 brins optiques.

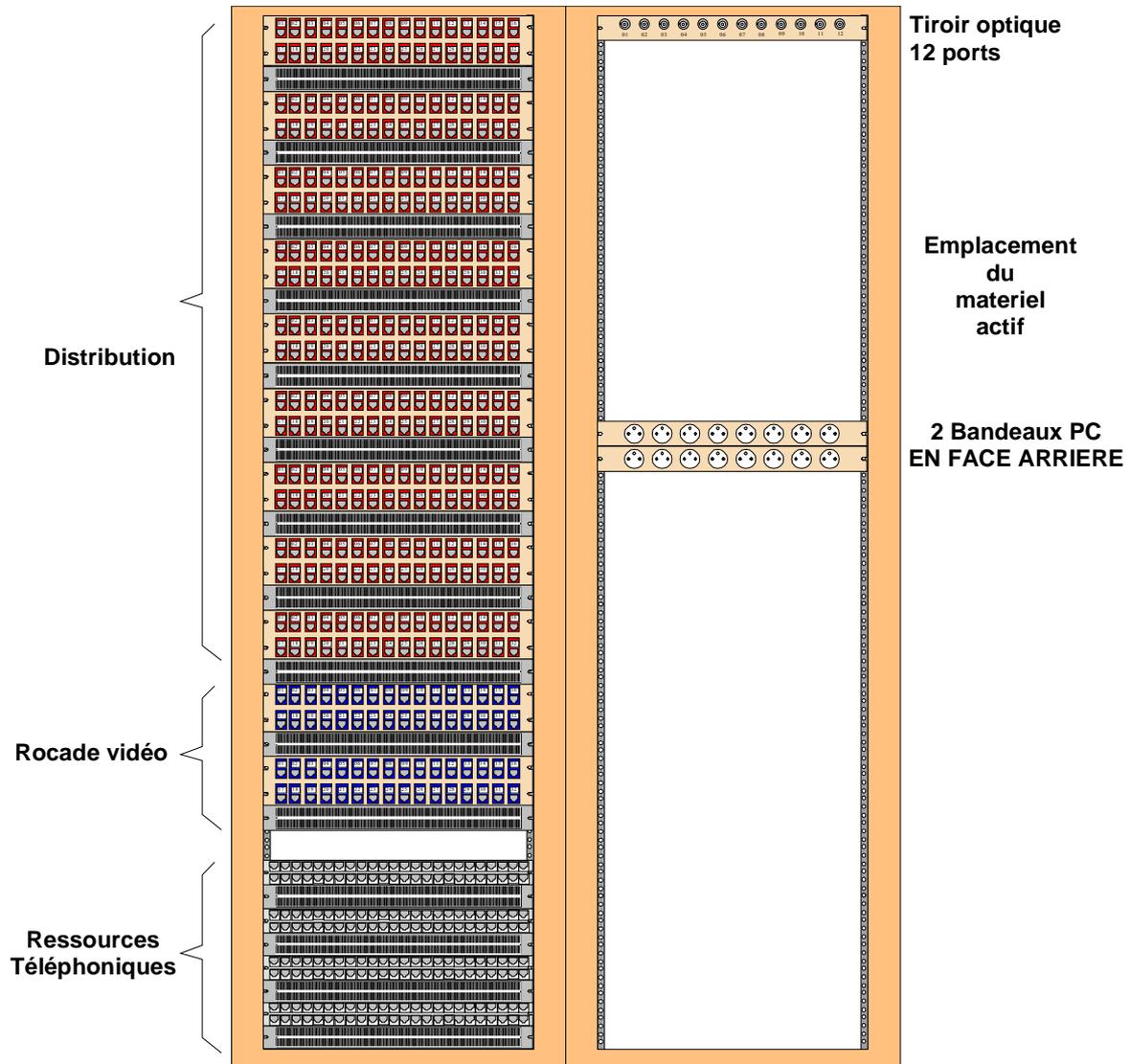
Dans le cas où les prises électriques dédiées informatiques de ces salles sont insuffisantes, prévoir d'en rajouter.

**Schéma des baies 42U 800x800**

Exemple d'une baie 42U

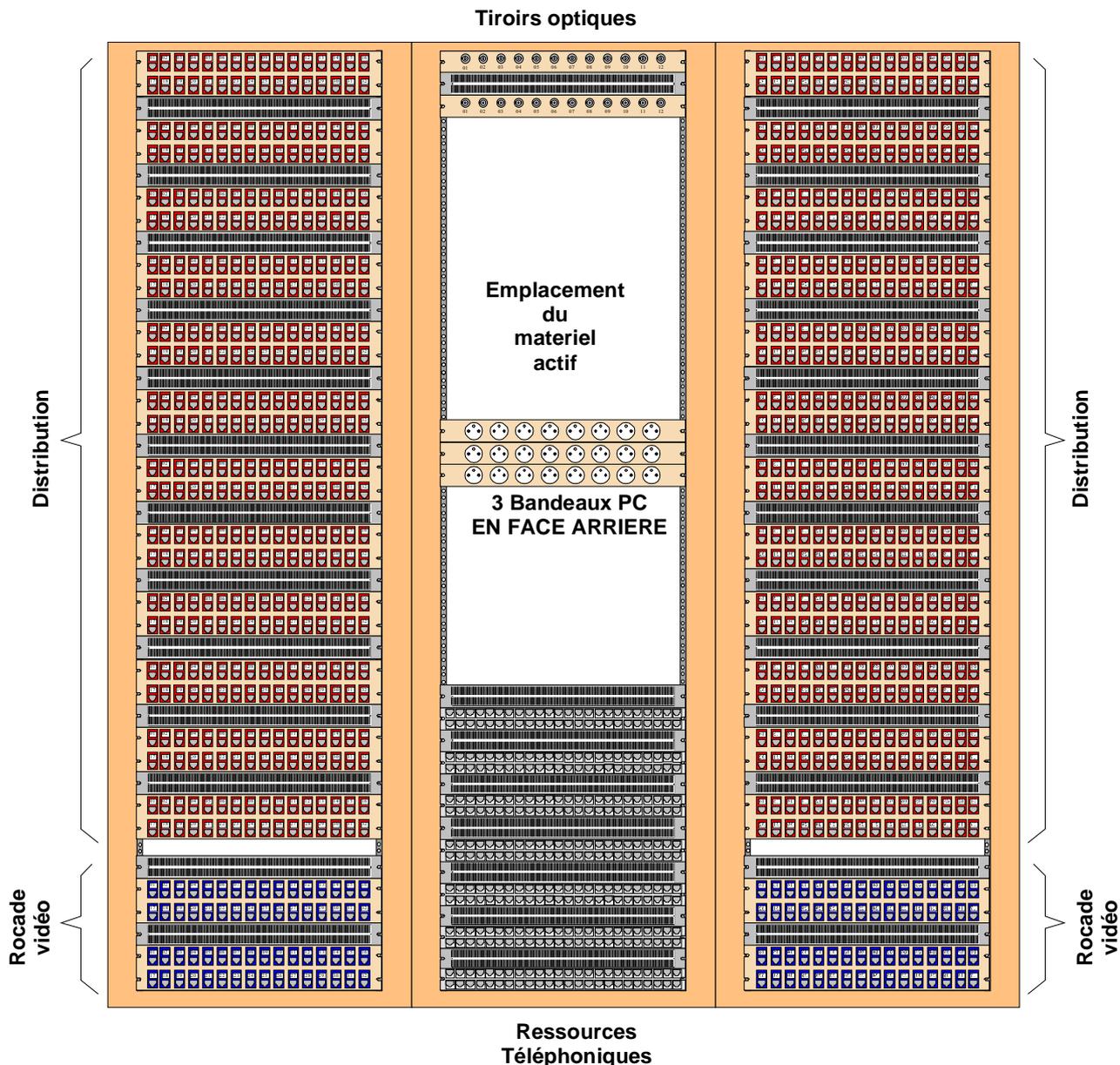


Exemples de deux baies 42U



## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Exemple de trois baies 42U 800x800



Les baies 42U seront munies de ventilateur commandé par un thermostat (1 thermostat par local technique).

### **Cloisonnement de local technique de répartition**

Les cloisons seront constituées par un assemblage de plaques de plâtre de 18mm d'épaisseur (72/36) pour respecter le degré coupe-feu 1 heure. Elles seront visées sur chaque face sur une ossature métallique composée de montants verticaux et de traverses. En partie haute, l'ossature métallique sera fixée à la dalle de plafond.

Mise en oeuvre conforme aux normes (DTU 25.41 et avis techniques) et recommandations du fabricant:

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

- entraxes et composition des montants suivant hauteur,
- mise en place de montants renforcés avec rails et montants emboîtés pour recevoir les huisseries de porte nécessitant un renforcement et emboîtement des plaques de plâtre à refus en fond d' huisserie,
- étanchéité à l'air entre le rail bas et le sol par interposition d'un ruban mousse à cellules fermées type ruban résiliant agréé par le fabricant,
- l'étanchéité au sol doit être réalisée et assurée par un joint mastic acrylique sous la dernière plaque de chaque parement et d'une protection par feutre bitumé ou polyane 100 microns de façon à dépasser de 2cm le niveau du sol fini après relevé,
- traitement des joints de dilatation conformément aux recommandations du fabricant. Ces traitements doivent assurer la continuité des performances.

Les portes d'accès des locaux techniques seront munies de ferme porte automatique et leur canon sera mis sur le passe général.

Tous locaux techniques créés bornes seront munis d'interrupteur avec voyant lumineux.

### **Rappel de recommandations diverses**

- Nettoyage : Balayer, aspirer, passage serpillière au fur et à mesure des avancements et tous les jours
- Ne pas utiliser les poubelles et matériels de l'établissement
- Carottage : utilisation d'une carotteuse. Burin à prohiber.
- Aucun contact avec les élèves
- Intervention en horaires décalés fortement souhaitée.

### **2.17.2 AUTOCOMMUTATEUR**

Il sera prévu un autocommutateur de type numérique qui possédera les fonctionnalités suivantes :

- Gestion de la sélection directe à l'arrivée.
- Gestion de l'accueil.
- Gestion de l'annuaire.
- Gestion de la numérotation abrégée.
- Messagerie vocale.
- Gestion de la taxation.

La capacité installée de l'autocommutateur sera supérieure de 50 % à la capacité câblée.

Le standard téléphonique sera situé dans la loge gardien. Les appels en dehors des heures de service doivent être reçus dans la loge avec report dans les logements de fonction.

Il sera prévu les modules ressources téléphoniques.

### **2.17.3 DIFFUSION DE MESSAGES – SONNERIES DE FIN DE COURS**

Il sera prévu un système de programmeur horloge mère (avec radio synchronisation sur un émetteur) pour la diffusion de messages, de morceaux musicaux et la gestion des sonneries de début et fin de cours (audible en tout point du lycée et dans la cours de récréation). Le programmeur horloge mère, intégrée dans une baie standard 19 pouces, avec amplificateur et le pupitre micro seront installés dans la loge gardien.

L'établissement sera sonorisé de manière non « agressive ».

Le système permettra le raccordement d'une platine pour la diffusion de musique. La diffusion des signaux de début et fin de cours pourra être sous forme de notes de carillon ou de morceaux de musique.

Des horloges satellites seront installées dans les locaux suivants :

- Salle à manger des élèves.
- Hall d'entrée.
- CDI.

#### **2.17.4 ALARMES**

Toutes les alarmes (incendie, défaillance technique des équipements, anti-intrusion) seront centralisées dans la loge, avec report dans les logements de fonction et les chambres de Maître d'Internat.

##### **2.17.4.1 Système de sécurité incendie**

Avant toute mise en œuvre de travaux, si minimes soient-ils, ayant pour conséquence une modification d'un ou plusieurs éléments du SSI, il y aurait lieu de s'assurer qu'il existe bien un dossier d'identité SSI. Dans l'affirmative, il sera nécessaire, après travaux, de mettre à jour celui-ci. Dans la négative, en préambule à tous travaux, il y aura lieu de réaliser ce dossier d'identité.

Toute modification du SSI (à fortiori pour un équipement neuf) aura pour objectif à terme, de mettre à disposition de l'établissement deux SSI : un pour le ou les bâtiments d'hébergement et un pour tous les autres bâtiments de vie diurne.

La mise en œuvre du système de sécurité incendie sera conforme aux règlements concernant les établissements recevant du public (câblage des diffuseurs sonores, des dispositifs actionnés de sécurité, ...).

La centrale d'alarme incendie devra être intégrée dans une baie standard 19 pouces située dans la loge gardien et protégée conformément à la réglementation ERP.

Les déclencheurs manuels seront à double action à membrane déformable, équipés de leds et de couvercle plombable.

L'asservissement des portes coupe-feu à la centrale d'alarme incendie sera réalisé à l'aide de ventouses type sabot, boîtier fonte, montage au sol, avec bouton de coupure d'alimentation. La fixation au sol des ventouses devra être réalisée de façon robuste (utilisation de chevilles métalliques à expansion).

Dans le cas où la mise en place de ventouses au sol est impossible pour des raisons techniques, l'asservissement sera réalisé à l'aide de bloc compact de sécurité avec sélecteur de fermeture incorporé, bouton de coupure d'alimentation. La fixation des blocs devra être réalisée sur une surface plane et de façon robuste (utilisation de chevilles métalliques à expansion).

##### **2.17.4.2 Alarmes techniques**

Il sera prévu un tableau centralisateur d'alarmes techniques dans la loge gardien. Il sera prévu un transmetteur téléphonique qui permettra l'appel de numéros programmés (avec présélection de la personne d'astreinte).

Ce tableau regroupera les alarmes de défauts suivantes (liste non limitative) :

- VMC.
- Ascenseur.
- Chaufferie.
- Pompes de relevage.
- Chambres froides.
- Etc...

### **2.17.4.3 Alarme anti-intrusion, vidéo surveillance**

Il sera prévu un système mixte d'alarme anti-intrusion et de vidéo surveillance sur l'ensemble des bâtiments du lycée.

La centrale d'alarme intrusion sera de type adressable et intégrée dans une baie standard 19 pouces située dans la loge gardien.

La détection des intrus sera effectuée au moyen de détecteurs double technologie. Ces détecteurs seront placés dans les locaux ayant des équipements de valeur et aux endroits stratégiques. Des claviers de commande déportés seront prévus dans chaque bâtiment, à proximité des accès. Ils seront positionnés de façon à être inaccessibles aux élèves.

La détection d'un intrus à l'intérieur des locaux devra :

- Déclencher l'alarme sonore.
- Déclencher l'appel téléphonique de la personne de permanence.
- Déclencher l'allumage de l'éclairage extérieur.

En extérieur, il sera prévu des caméras de vidéo surveillance judicieusement placées. Ces caméras seront hors de la vue du public et placées dans des caissons thermostatés antivandale. Il sera prévu un moniteur de contrôle et un système d'enregistrement dans la loge gardien.

De plus, il sera prévu des projecteurs halogènes couplés à des détecteurs de présence aux accès des différents bâtiments.

L'ensemble de la vidéo surveillance devra être validé par la commission vidéo surveillance de la préfecture (dossier à la charge de l'entreprise).

Il sera prévu un transmetteur téléphonique qui permettra l'appel de numéros programmés (avec présélection de la personne d'astreinte) et la liaison avec une société de télésurveillance.

### **2.17.5 GTB**

En cas de mise en place d'un système GTB, les fonctions minimales que devra assurer le système sont les suivantes :

- saisie des scénarios d'occupation et des consignes,
- liaison et cohérence avec le système de gestion du chauffage,
- programmation par zone de la ventilation,
- programmation par zone d'éclairage,
- report des relevés de consommations (énergie et eau).

Il sera prévu une centrale de signalisation des défauts techniques : contrôle de l'alimentation électrique, chaufferie, ascenseurs, autocommutateur.

Le système sera conçu pour une exploitation aisée par un personnel non spécialisé. Une formation à la mise en service devra être prévue.

### **2.17.6 TÉLÉVISION**

Il sera prévu l'installation d'une antenne hertzienne et d'une antenne satellite motorisée. Il sera prévu des prises TV :

- Le local technique informatique (R.P.E.).
- Le hall d'entrée.
- La salle à manger des élèves.
- Le CDI.
- Le foyer des élèves.
- L'internat
- Les salles polyvalentes
- L'amphi s'il existe

Les logements de fonction seront raccordés sur l'antenne hertzienne du lycée ou une antenne spécifique aux logements qui permettent l'accès aux canaux TNT.

### **2.17.7 INTERPHONES, COMMANDES DES PORTAILS ÉLECTRIQUES**

Des interphones seront prévus aux différents accès du lycée. La loge gardien sera reliée à l'ensemble des interphones (mis à part l'interphone des logements de fonction). Depuis la loge gardien, il sera possible de commander l'ensemble des portails électriques.

Un combiné sera situé dans le bureau du chef de cuisine pour commander l'ouverture du portail de livraison de la cuisine.

Les portails électriques non visibles depuis la loge seront surveillés par des caméras de vidéo surveillance.

Un interphone sera prévu pour l'accès aux logements de fonction. Il sera prévu un combiné dans chaque logement. Chaque locataire pourra, après l'appel d'un visiteur, commander l'ouverture de la porte principale d'accès aux logements, qui se refermera et se verrouillera seule.

Les platines de rue seront de type métallique antivandale. Il sera prévu des étiquettes pour repérer les personnes appelées (loge gardien, cuisine, logement 1, logement 2, ...). Les portes devront se refermer et se verrouiller seules.

Les gâches électriques devront être pourvues d'une commande manuelle par clef. La fermeture des portillons et portails d'accès élèves sera assurée par des ventouses électromagnétiques.

### **2.17.8 PHASE PROVISOIRE ÉVENTUELLE**

Il sera prévu l'alimentation électrique du site pour le fonctionnement du lycée pendant la période de chantier.

Le Maître d'Oeuvre devra se rapprocher des services techniques du fournisseur d'électricité pour définir très précisément la solution retenue.

Toutes les adaptations nécessaires sur les courants forts et les courants faibles, pour assurer un fonctionnement correct du lycée, pendant toute la période de chantier, seront prévues et à détailler dans le DCE.

## **2.18 ÉQUIPEMENTS DE CUISINE**

### **2.18.1 INFORMATIONS GÉNÉRALES**

Le cahier des charges a pour objectif de préciser les techniques et prestations à mettre en œuvre afin d'obtenir le niveau de qualité attendu par le Maître d'Ouvrage dans le respect du cadre économique, quelque soit le type de restauration (cuisine centrale, production propre, liaison froide ou liaison chaude). Toutefois, il ne s'applique qu'aux locaux spécifiques 'cuisine' hors salles à manger et sanitaires publics.

A ce niveau, l'**objectif de Qualité Environnementale visera les consommations d'énergie et d'eau, mais aussi les conditions d'hygiène.**

Les concepteurs devront se référer au «Guide de la restauration collective des établissements scolaires».

#### **2.18.1.1 Capacité de production et distribution**

La demi-pension sera projetée pour une capacité de **XXX** repas / jour. Le nombre de jours de production par semaine est de **X** jours.

#### **2.18.1.2 Principe de Fonctionnement de la cuisine**

L'énergie utilisée est mixte gaz + électricité.

La distribution des repas est assurée par un self-service en ligne ininterrompue. L'évacuation des déchets est de **X** jours / semaine.

### **2.18.2 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES ÉQUIPEMENTS DE CUISINE**

#### **2.18.2.1 Dispositions communes**

Le choix des gros équipements et l'agencement des locaux adaptés aux spécifications du programme (composition du piano, chambres froides, etc.) ont des répercussions importantes sur les consommations énergétiques.

Dans l'optique de concevoir une cuisine professionnelle performante, il sera nécessaire de veiller aux consommations d'énergie et d'eau.

Ainsi tous les équipements de cuisine seront à haute efficacité énergétique (COP performant des chambres froides, récupération d'énergie sur les condenseurs ou sur l'air extrait, plaques à induction ou gaz avec économiseurs de feu, fours à convection forcée et à vapeur, machines à laver la vaisselle et séchage à haut rendement,...) et économes en eau (réducteurs de pression, limiteurs de débit,...).

Par ailleurs, tous les équipements devront être agréés "NF - Hygiène alimentaire" ou avoir reçu l'avis de conformité LERPAC (Laboratoire d'Étude et de Recherche pour l'Alimentation Collective). Ils sont conformes aux normes européennes (CE).

Tout liquide doit pouvoir s'écouler vers l'extérieur sans rencontrer d'obstacle ou doit pouvoir être récupéré, s'il s'infiltré, dans un tiroir facilement accessible (fours, feux nus, plaques, etc.)

Dans le cas de portes coulissantes, les rails et coulisses ne doivent pas permettre l'accumulation de débris alimentaires et doivent être faciles à nettoyer (ouverture à l'extrémité du rail), et suspendus.

L'ensemble des surfaces techniques et circulations sera nettoyable au moyen de poste de lavage avec EC/EF, vanne de mélange, judicieusement disposée.

Les siphons et caniveaux de sol seront en inox 20/1 0e d'épaisseur, ceux-ci seront parfaitement nettoyables, avec panier récupérateur et siphon cloche.

### **2.18.2.2 Plonge, lavabos, mobiliers inox, poste de lavage**

La chaudronnerie sera entièrement réalisée en acier inoxydable de la nuance CN 18/1 0.

Les tables seront de gamme standard, avec une profondeur de 700 mm. Le dessus des tables de travail, table armoire et étagère murale sera en 15/10<sup>e</sup> d'épaisseur collé sur bois type contreplaqué marine de 16 mm minimum stratifié deux faces.

Le châssis ou piétement des tables, table armoire et plonge sera en tube rond d'acier inoxydable diam. 38 mm, monté sur embases de réglage en acier inoxydable. Cette structure assurera une parfaite rigidité à l'ensemble. La hauteur des piétements sera de 15 cm.

Les tables seront toutes avec étagère basse et munies de tiroir à raison de 1 par mètre environ. Les tiroirs seront constitués d'un support coulissant sur lequel viendra s'emboîter un bac inox gastronomique afin de faciliter le nettoyage.

La hauteur standard de la chaudronnerie inox sera de 850 mm avec possibilité de réglage jusqu'à 900 mm.

L'ensemble des tables, plonges et meubles auront un dossier de 100 x 20 mm uniforme et monobloc, obturé en bout.

Le matériel MOBILE sera équipé de 4 roulettes inox pivotantes dont 2 équipées d'un système de blocage. Les roulettes seront du type caoutchoutées à bandage non traçant, agréées CNERPAC (facilement nettoyables). Le système de blocage sera du type : frein de roulement et de pivot.

Les placards seront équipés de portes coulissantes doublées suspendues sur rail.

Les bacs de plonge seront en acier inoxydable de 15/1 0<sup>e</sup> d'épaisseur à bord anti-ruissellement, fond pentu, angles arrondis, munis de crépine amovible, bande à surverse, siphon Ø 40/49 et seront parfaitement insonorisés par une protection en sous-face.

Les plonges de profondeur 800 mm équipées de bacs de 800 x 600 x 450 sont prévues en 20/1 0<sup>e</sup> m e s d'épaisseur. L'évacuation sera munie d'un siphon en laiton chromé.

L'alimentation en eau de chaque bac se fera par robinetterie en bronze chromé de première qualité et choisie dans la série grande cuisine, marque CHAVONNET ou équivalent.

Toute la visserie de fixation murale sera en acier inoxydable.

Avec les lavabos à commande non manuelle seront fournis distributeurs de serviettes à usage unique, distributeurs de savon liquide et poubelle.

Référence qualitative : VAUCONSANT, GUYON, TOURNUS ou équivalent

### **2.18.2.3 Matériel de cuisson**

#### **2.18.2.3.1 Généralités**

Les matériels de cuisson seront entièrement réalisés en acier inoxydable 18/10. Le dessus des appareils sera de 30/1 0<sup>e</sup> d'épaisseur, avec bord tombé de 25 mm minimum. Les appareils seront sur châssis mécano-soudé. Les habillages extérieurs, façades, côtés et arrières seront en acier inoxydable de 12/10<sup>e</sup> d'épaisseur au minimum.

Toutes les ferrures, garnitures, visserie et manettes de manœuvre employées seront en acier inoxydable.

Les façades et les côtés non chauffants des appareils ne devront pas dépasser la température de 45°C.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Tous les appareils devront répondre dans leur intégralité aux NORMES HOMOLOGUEES, toutes les dispositions nécessaires dans le domaine de la sécurité des travailleurs et protection "ANTIACCIDENT" devront être impérativement prévues.

Une plaque signalétique sera fixée sur la face avant du matériel et indiquera :

- la référence de l'appareil,
- la date de fabrication,
- la puissance de raccordement,
- la nature de l'agent thermique utilisé

### **2.18.2.3.2 Friteuse**

Les friteuses seront de type "à haut rendement".

Principales caractéristiques :

- Résistances relevables et plates à grande surface d'échange
- Régulation électronique avec thermostat placé au centre de la cuve
- Nettoyage des résistances par système pyrolyse
- Zone froide de grande capacité

Référence qualitative : CHARVET, ROSIERE, CAPIC, WELBILT ou équivalent.

### **2.18.2.3.3 Bloc grillades**

Référence qualitative : CHARVET, ROSIERE, CAPIC, WELBILT ou équivalent.

### **2.18.2.3.4 Fours**

Four mixte gaz / électrique à format gastronome.

Structure entièrement réalisée en acier inoxydable 18/10. Les angles intérieurs de la chambre seront arrondis et les parois lisses et continues pour faciliter le nettoyage.

Fonctions principales :

- Air pulsé
- Vapeur
- Mixte
- Remise en température
- Vapeur basse température

Four équipé de sonde à cœur et de douchette de nettoyage. Porte à double épaisseur et vitrée avec éclairage. Les appareils seront efficacement calorifugés, le calorifuge employé devra être : imputrescible, hydrofuge, non sujet au tassement dans le temps, stable physiquement (désagrégation et délitage), incombustible.

Référence qualitative : CHARVET, FRIMA, LAINOX, ROSIERE ou équivalent.

### **2.18.2.4 Matériel électromécanique**

Tous les matériels seront livrés en parfait ordre de marche avec tous les dispositifs et accessoires permettant un fonctionnement rationnel de l'appareil.

L'ensemble des parties métalliques des matériels sera réalisé en acier inoxydable. Les parties visibles seront polies finition au grain 220.

Les parties internes des appareils au contact direct des aliments seront impérativement en matériaux agréés "HYGIENE ALIMENTAIRE", facilement démontables, de forme simple, permettant un nettoyage parfait et rapide.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Le matériel électrique sera prévu avec bouton "Marche/Arrêt", protection thermique incorporée et câbles d'alimentation conformes aux normes U.T.E. et à la législation en vigueur. Il sera équipé d'un bouton d'arrêt d'urgence type "Coup de poing" et sécurité "Manque de tension", interdisant la remise en marche involontaire après une coupure de courant.

Chaque appareil nécessitant une arrivée d'eau sera pourvu d'un robinet d'arrêt non saillant et parfaitement accessible à tout moment de type robinet quart de tour à boisseau sphérique.

Une plaque signalétique sera fixée sur le matériel et indiquera :

- la référence de l'appareil,
- la date de fabrication,
- la puissance de raccordement,
- la nature de l'agent thermique utilisé

Référence qualitative : DITO SAMA, ROBOT COUPE ou équivalent

### **2.18.2.5 Froid - Chambres froides**

#### **2.18.2.5.1 Généralités**

Les équipements de « froid mécanique » (machine thermodynamiques) devront être performants : ils produiront au moins 2,5 kWh frigorifiques pour une dépense de 1 kWh au compresseur. Les évaporateurs seront surdimensionnés pour améliorer les rendements.

Si les puissances le justifient, les condenseurs seront équipés de plusieurs étages et de plusieurs ventilateurs.

On préférera une installation combinée (généralement deux compresseurs) plutôt que des installations individuelles.

Le fluide frigorigène ne portera pas atteinte à la couche d'ozone.

Les chambres froides, armoires, réfrigérateurs, congélateurs et vitrines réfrigérées seront très bien isolés (sans CFC) et placés dans des endroits frais.

On évitera l'installation des ballasts des luminaires à l'intérieur des zones réfrigérées et on dotera l'installation d'éclairage (obligatoirement par tubes fluorescents) d'une minuterie pour éviter que les luminaires ne restent éclairés en permanence.

Pour les chambres froides, on retiendra des formes compactes (faible rapport surface/volume) et on les regroupera si possible les unes contre les autres.

Un couplage avec d'autres équipements (production de chauffage par exemple) pourra être envisagé afin de récupérer les calories.

Par ailleurs, les locaux de préparation froide et déchets, selon les besoins, seront pourvus d'une réfrigération indépendante de type Split system avec évaporateur basse température et basse vitesse carrossé qualité alimentaire. La température ambiante requise sera de 12°C/35°C extérieure.

#### **2.18.2.5.2 Chambres froides**

L'ensemble de la construction isothermique des chambres froides sera réalisé en panneaux préfabriqués, modulables et démontables.

Les panneaux des parois verticales et plafonds seront du type "sandwich". Les panneaux de plafond seront autoportants. Revêtement intérieur et extérieur de qualité alimentaire en tôle d'acier galvanisé revêtu d'une laque polyester cuite au four. Les angles rentrants, horizontaux et verticaux seront impérativement prévus en congés à gorge arrondie. Les calfeutrements entre chambres froides et murs et plafonds adjacents seront réalisés par le Titulaire du lot.

Les façades donnant sur les circulations ou autres locaux seront équipées de plaques de protection (inox ou PVC) sur 1.20 m de hauteur.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Pour les chambres froides dont la température est supérieure à 0°C, les sols seront carrelés. Pour les chambres froides dont la température est inférieure à 0°C, les sols seront isolés et encaissés dans le cas de travaux neufs. Dans le cadre de travaux de restructuration, il sera prévu une rampe d'accès.

L'accès se fera par portes pivotantes isolées. Elles seront équipées de fermeture à clef, avec dispositif de déverrouillage intérieur de sécurité. Elles seront à rampe hélicoïdale avec joint d'étanchéité par bourrelet sur 3 côtés et balais racleurs caoutchouc au sol.

- Hauteur utile minimale de passage : 1.90 m
- Largeur utile : 800 mm minimum.
- Protection de portes, sur face extérieure, hauteur : 1.00 m.

Les compresseurs seront du type semi hermétique sur réservoir et installés en rive de bâtiment dans un abri technique ou dans un local ventilé en suffisance de manière à assurer une température d'ambiance permettant la bonne marche des compresseurs en toutes saisons. Ils seront raccordés sur des condenseurs multicircuits, silencieux, le ventilateur de l'aérocondenseur ne dépassera pas 1 250 tours/min. Les caractéristiques acoustiques de l'installation devront respecter les valeurs limites autorisées.

Dans chaque chambre froide, il sera prévu l'éclairage intérieur par hublots étanches, commandés de l'extérieur par un interrupteur à voyants lumineux.

Alarme sonore et lumineuse en cas de défaut, de hausse anormale de la température ainsi qu'en cas de personne enfermée accidentellement.

Boîtier électronique mesurant la température intérieure avec affichage digital en façade.

Il est demandé que les appareils soient dotés d'une prise bus et raccordées à un système permettant le suivi (contrôle) et la traçabilité par informatique des températures.

Les chambres froides seront équipées de rayonnages en inox ou en polypropylène à 4 niveaux 1000 x 500 x 1800 mm, en nombre correspondant à leurs dimensions.  
Référence qualitative : DAGARD ou équivalent.

### **2.18.2.5.3 Armoire froide / Cellule de refroidissement**

Les équipements réfrigérés seront réalisés en acier inoxydable 18/10. Habillage extérieur et intérieur en acier inoxydable. Toutes les parois visibles seront polies finitions au grain 220.

Porte pivotante habillée en acier inoxydable extérieur et intérieur :

- isolation panneaux de polyuréthane,
- charnière à fermeture automatique,
- joint d'étanchéité par bourrelet caoutchouc,
- encadrement avec dispositif anti-buée,
- fermeture à clef

Evaporateur ventilé ou statique avec cadre et égouttoir acier inoxydable.

Crémaillère intérieure par porte au pas de 20 à 30 mm.

Dégivrage automatique avec réévaporation des eaux de dégivrage.

Groupe compresseur hermétique incorporé, placé sur le dessus de l'armoire (refroidissement par air).  
Eclairage intérieur.

Le tableau de commande avec voyants de contrôle sera disposé à la partie supérieure en façade avant de l'armoire et comprendra entre autre, un thermomètre de contrôle de température.

Le matériel sera pourvu d'un bouton "Marche/Arrêt", protection thermique incorporée, le câblage de fonctionnement et d'alimentation sera conforme aux normes U.T.E. et à la législation en vigueur.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Les cellules à chariot doivent pouvoir recevoir les chariots utilisés dans les fours mixtes, comme les chariots à échelles.

Une plaque signalétique sera fixée sur chaque appareil et indiquera :

- la référence de l'appareil,
- la date de fabrication,
- la puissance de raccordement,
- la nature de l'agent thermique utilisé

Référence qualitative : FRIGINOX ou équivalent

### **2.18.2.6 Equipement de laverie**

Les machines à laver seront à haut rendement et de type machines à avancement automatique des casiers à deux vitesses.

Structure acier inoxydable 18/10 (les structures autoportantes seront proscrites), épaisseur 30/10°. Piétements : acier inoxydable 18/10e avec vérins réglables en hauteur.

La machine sera fabriquée par module démontable, permettant une mise en morceau de celle-ci.

La machine sera équipée des zones :

- pré-lavage,
- lavage,
- pré rinçage,
- rinçage,
- tunnel de séchage.

Les zones de lavage et de rinçage seront facilement visitables par porte en façade.

Les machines à laver seront alimentées à partir d'eau chaude à 45/50°C adoucie (< 7°f) et comporteront leur surchauffeur pour porter l'eau de rinçage jusqu'à 90°C.

Mode de chauffage électrique, non surdimensionné.

Référence qualitative : MEIKO, COMENDA, HOBART ou équivalent

### **2.18.2.7 Distribution**

D'une façon générale, tous ces équipements devront être agréés "NF - Hygiène alimentaire". Fabrication en acier inoxydable 18/10. Dessus des meubles en 20/1<sup>0ème</sup> avec bords rayonnés brossés.

Meuble monté sur pieds ronds avec vérin réglables en hauteur. Meuble avec baie libre en soubassement.

Façades stratifiées au choix suivant nuancier du fabricant. Rampe 3 tubes en acier inoxydable avec finitions d'extrémités

Meuble froid (hors d'œuvres et desserts) équipé de vitrine réfrigérée, avec groupe logé à haute performance, étagère en verre Sécurité, sur cadre acier inoxydable, et pare haleine orientable.

Meuble bain-marie à eau, avec cuves recevant bacs gastronomes, mécanisme de vidange. Présentoir avec pare haleine orientable et glace latérale en verre sécurité et tablette inox 18/10.

Référence qualitative : GUYON, VAUCONSANT, ou équivalent.

## **2.19 ÉQUIPEMENTS DE SALLES SPÉCIALISÉES**

Seuls sont détaillées les tables spécifiques aux salles spécialisées de l'enseignement général. (Physique, chimie, sciences naturelles etc.) Pour les matériels spécifiques des ateliers (technologie, électronique, etc.) un cahier des charges sera établi suivant l'activité dispensée.

Les arrivées des lots électricité et plomberie se feront à l'intérieur du caisson de protection. La constitution des tables répondra aux prescriptions suivantes :

Piètement métallique avec barres de renfort horizontales en partie basse, vérins de mise à niveau fixés mécaniquement dans le sol, protection contre la corrosion et les acides.

Support hydrofuge, revêtement par dalles de grès émaillé 60x60cm avec joints anti-acide, protection périphérique, dossier.

Cuve en polyéthylène avec bonde et siphon avec, pour les tables élèves, 1 chandelier à 1 robinet EF  $\varnothing$  6mm et pour la table professeur 1 chandelier à 2 robinets EF  $\varnothing$  6mm et  $\varnothing$  10mm dont 1 démontable pour branchement d'une trompe à vide, l'ensemble sera raccordé aux attentes du lot plomberie.

Pour les paillasses des élèves, implantation sur la façade côté professeur, de 2 prises 10/16A 220 volts et 2 bornes TBT (par élève) Pour la paillasse professeur prévoir 3 prises 10/16A 220 volt et 2 fois 2 bornes TBT.

Carter ou caisson de protection des fluides, anti-vandalisme avec trappe de visite, en matériau hydrofuge.

Dimensions :

- table professeur : 3,15 x 0,75 x 0,90m ht
- table élèves : 1,80 x 0,60 x 0,85m ht
- table murale : en fonction de la salle

Paillasses élèves seront alimentées en eau et électricité (voir besoins sur les fiches d'espace).

## **2.20 SIGNALÉTIQUE**

Il sera prévu :

- **la signalétique conforme au règlement de sécurité et au règlement handicapés,**
- la signalétique générale à l'entrée de l'établissement (panneau d'orientation, fléchage),
- la signalétique routière sur les voiries intérieures,
- le repérage des niveaux à chaque palier d'escalier et d'ascenseur,
- la signalétique sur toutes les portes (numérotation logique avec le rappel d'étage),
- les indications de sorties,
  - des tableaux synoptiques d'orientation par zone fonctionnelle et répartis dans les bâtiments.

## **2.21 ASCENCEUR – MONTE-CHARGE**

### **2.21.1 ASCENSEURS**

Conformément à la réglementation, un ou des ascenseurs sont à prévoir pour l'accessibilité des handicapés.

Un ascenseur au moins desservira l'ensemble des niveaux. Le positionnement des ascenseurs devra être optimisé en fonction de leur nombre. Il devra permettre la distribution de matériel dans les locaux (chariot avec du matériel informatique par exemple).

La cabine, la porte (face intérieure et extérieure) et les façades palières seront renforcées de manière à pouvoir résister aux chocs et aux frottements et habillées d'un revêtement anti-graffitis. Façades et portes extérieures : inox brossé. Parois intérieures : stratifié sans miroir par exemple.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Afin de concevoir des ascenseurs énergiquement performants, les cabines seront correctement dimensionnées (éviter leur surdimensionnement) et les systèmes de motorisation seront électriques (plutôt que hydrauliques). Les appareils pourront être à vitesse variable et l'éclairage sera asservi à l'utilisation. Le pilotage des ascenseurs devra assurer une gestion rationnelle des déplacements, réduisant également le nombre de démarrages.

Les ascenseurs seront avec remise à niveau en cas de coupure de courant.

La précision d'arrêt sera garantie inférieure à 1 cm.

Le passage libre des portes sera au minimum de 0.90 m avec temps d'ouverture adapté. Capacité inférieure ou égale à 800 kg.

Dimension intérieure : au moins 1.40 m x 1.40 m.

### **2.21.2 MONTE-CHARGE**

L'implantation d'ateliers pédagogiques industriels en étage implique la mise en place d'un monte-charge, si le relief du terrain ne permet pas la mise en place d'accès de plain pied.

Cet équipement sera de préférence couplé avec l'éventuel ascenseur à installer et les prescriptions énergétiques sont les mêmes que pour les ascenseurs.

## **2.22 AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS**

### **2.22.1 GÉNÉRALITÉS**

Le traitement des espaces extérieurs comprend :

- les voies de circulations automobiles (y compris les signalisations horizontales et verticales),
- les voies de circulation piétons,
- la gestion des eaux pluviales,
- les espaces extérieurs d'accompagnement et leur mobilier,
- les aménagements paysagers minéraux et végétaux,
  - les réseaux avec tous les raccords (y compris les raccords avec les réseaux publics), les installations de détente et de comptage et tous les équipements liés au réseau, le poste transformateur,
  - la clôture d'enceinte du lycée

Les aménagements extérieurs devront être accessibles aux handicapés.

Les aires de parking véhicules visiteurs et autobus, hors enceinte, ne sont pas comprises dans l'opération.

L'imperméabilisation des sols sera limitée.

Il faudra prendre en considération l'ensemble des flux de circulation et la démarche environnementale devra favoriser les transports les moins polluants, soit par ordre d'importance : les piétons, les deux-roues, les cars scolaires et les bus urbains, et en dernier lieu les voitures individuelles. Cette hiérarchie devra s'exprimer par la qualité du traitement paysager de chaque circulation.

## **2.22.2 VRD – CLOTURES**

### **2.22.2.1 Accès et cheminements**

Il est préférable de prévoir des ouvrages en serrurerie (murs de clôture) que des murs en dur à l'entrée du lycée (à définir selon les possibilités offertes par le P.L.U.)

L'entrée principale est constituée d'un portail accès véhicules et d'un portillon accès piétons, prévoir également : un accès véhicules pour le parking professeur, un accès véhicules pour les livraisons, un accès véhicules et piétons pour les logements. Les accès et cheminements seront aisés pour les handicapés.

La sécurité du lycée étant d'autant plus grande que le nombre d'accès est limité, un même accès peut avoir plusieurs fonctions (en accord avec le Maître d'Ouvrage).

Les accès et les emplacements des garages à vélos et deux-roues motorisés doivent être prévus pour une utilisation en toute sécurité et sous surveillance. Ils doivent également donner un accès fonctionnel à l'établissement et être le plus proche possible des zones de cours.

Le ou les portails d'accès véhicules seront motorisés, équipés d'interphone et d'un dispositif d'ouverture à carte pour les accès professeurs et logement. Les commandes d'ouverture seront ramenées à la loge sauf pour le parking logement. Les portillons d'accès piétons sont équipés d'une ventouse électromagnétique et d'un interphone relié à la loge pour l'accès élèves, aux logements pour

l'accès logement. Une surveillance vidéo des accès véhicules devra être envisagée dans le cas où les portails concernés ne sont pas visibles de la loge.

Vérifier le rayon de giration des véhicules les plus encombrants, (exemple : camions et véhicules de secours), de façon à ce que les manœuvres puissent être effectuées simplement et dans les limites des voiries.

Prévoir des chaussées dites "souples" et non des chaussées "rigides" (dalles, béton, etc. ...).

Les séparations entre les différentes voiries (circulations véhicules, cours, accès piétons, etc...) doivent être matérialisées par des bordures.

### **2.22.2.2 Assainissement**

Proscrire la plantation d'arbres à proximité de canalisations.

Dans le cas de plantations existantes ou en cas d'impossibilité, prévoir un système de protection contre les racines.

Il est obligatoire de prévoir un réseau de type "séparatif" jusqu'en limite de propriété.

Il sera aussi prévu des installations de traitement des eaux s'écoulant des parkings (séparateur à hydrocarbures, etc.).

**Des systèmes innovants d'assainissement autonome** seront également étudiés pour être proposés à titre démonstratif :

- Lagunage à microphytes et à macrophytes (plusieurs bassins, à plus de 200 mètres),
- Epuration sur lits de sable plantés de roseaux
- Et autres suggestions.

### **2.22.2.3 Distribution électrique**

Pour les réseaux d'éclairage (de préférence fixés sur les bâtiments), prévoir des luminaires "antivandales".

Un éclairage extérieur par électricité photovoltaïque sera recherché (et surtout pour les luminaires isolés).

#### **2.22.2.4 Mobiliers urbains et Clôtures**

Tous les mobiliers sont exposés à un vandalisme éventuel, il convient donc d'éviter les mobiliers coûteux ou fragiles.

Prévoir une clôture rigide en panneaux de grillage soudé et plastifié, fixé sur poteaux, d'au moins 1,80 m de hauteur pour les parties donnant sur des voies ou espaces publics. Proscrire les clôtures en grillage torsadé plastifié souple (en rouleau).

#### **2.22.3 ESPACES VERTS**

##### **2.22.3.1 Aménagements paysagers et biodiversité**

Les espaces extérieurs, en terme d'image et de relation avec le bâtiment et son environnement, seront directement représentatifs de la Qualité Environnementale de l'opération. Ils seront un véritable lieu de vie pour les lycéens et les étudiants, aussi noble que l'espace intérieur du bâtiment et une réflexion globale devra intégrer les différents flux de circulation.

Des aménagements paysagers et des plantations doivent être systématiquement intégrés à l'opération, à un niveau significatif. Ils seront donc traités avec la même attention que le bâtiment et devront faire l'objet d'un « parti paysager » clairement exprimé qui intègre leurs différentes vocations (accueil, récréation, mise en scène de la qualité environnementale, pédagogie,...).

D'une façon générale, la végétation sera choisie parmi les essences locales et nécessitant peu d'arrosage et d'entretien (préférer par exemple un type prairie que pelouse), mais celle-ci pourra être enrichie d'apport divers permettant d'exprimer au mieux les potentialités du site et les rôles attribués aux plantations :

- esthétique : organisation spatiale, structuration du paysage, lisibilité du site, effets de matières, de couleur, de lumière, marquage ou au contraire atténuation des limites, etc.
- biologique : enrichissement du milieu, biodiversité, support au développement de la vie animale, capacité à enclencher des dynamiques écologiques, etc.
- climatique : créations de microclimats, protection contre le vent, modification du régime hydrique, plantation d'arbres à feuilles caduques pour les façades exposées à l'ensoleillement, etc.
- pédagogique : support d'observation d'expérimentation, capacité d'illustration, etc.

Les plantations sont essentielles dans la constitution de paysage nouveau du projet. Le choix des essences et des structures végétales, ainsi que leurs fréquences d'entretien sera décrit avec précision en exposant les raisons des choix et les effets attendus sur la perception du site, l'intégration au paysage environnement l'évolution du milieu, l'impact sur les conditions de vie et la modification des facteurs climatiques.

Lorsqu'il y a de la place disponible, on plantera au moins 1 arbre et 2 arbustes (haies notamment) pour chaque 35 m<sup>2</sup> de surface. Les plantations peuvent être en proximité du bâtiment mais également être réalisées dans l'ensemble de l'emprise de l'établissement.

##### **2.22.3.2 Imperméabilisation des sols**

Afin de limiter l'imperméabilisation des sols, des fossés ouverts des noues végétalisées et des installations de retenue et d'infiltration contribueront à un enrichissement paysager de l'aménagement des espaces libres.

Hormis pour les surfaces pouvant générer des pollutions permanentes ou accidentelles (parking...), on cherchera en premier lieu à retenir l'eau pour la laisser ensuite s'infiltrer sur place dans le sol. Le déversement dans la canalisation d'évacuation n'est à envisager qu'en dernier recours, qu'au cas où il n'est pas possible d'infiltrer sur place (zone de protection de captage, sol pas assez perméable). A aucun moment la nappe phréatique ne devra être mise en danger par les infiltrations.

### **2.22.3.3 Réseau d'arrosage**

La récupération des eaux de pluies pour l'arrosage des espaces extérieurs sera systématiquement envisagée.

L'installation d'un réseau d'arrosage intégré et raccordé au réseau de stockage de l'eau pluviale pourra être envisagée pour pérenniser la qualité des espaces paysagers, dans le cas où cette prestation est spécifiée au programme. L'installation sera prévue hors gel. Préférer les arroseurs de type "Rain-Bird" ou équivalent muni d'un dispositif anti-vandalisme, à défaut, prévoir l'installation de bouches d'arrosage, protégées efficacement du gel, distantes les unes des autres de 100 m.

La récupération des eaux de pluie pourra également, en tant que de besoin être mise à profit pour constituer des réservoirs pour la défense incendie y compris dans le cadre d'aménagement paysagers décoratifs.

### **2.22.3.4 Circulations piétonnes**

L'aménagement des espaces extérieurs devra prendre en compte le confort du piéton (confort visuel et climatique, sentiment de sécurité,...).

Préconiser des allées piétonnes élèves de largeur adaptée au flux des circulations sans être inférieure à 1,40 m de largeur.

Choisir des revêtements de surfaces ne s'exportant pas sur les espaces verts ou dans les locaux et des bordures en béton préfabriquées.

## **2.22.4 GESTION DES DÉCHETS**

La taille, l'implantation et la disposition des locaux de stockage, ainsi que l'organisation de la collecte intérieure du lycée, doivent permettre d'envisager une collecte sélective des différents déchets :

- papiers et cartons,
- emballages,
- métaux (cigarettes, conserves),
- verre,
- plastique,
- déchets alimentaires, en partie réfrigérés,
- déchets toxiques,
- déchets verts.

Pour les déchets toxiques, un contact devra notamment être pris avec le centre de ressource EXIT.

La maîtrise d'œuvre proposera une organisation permettant la collecte sélective des déchets. Il sera prévu :

- des emplacements de proximité pour la collecte de chaque type de déchets,
- des lieux de regroupement des déchets triés,
- un lieu comprenant un stockage et une possibilité de conditionnement et d'évacuation des déchets triés,
- un organigramme de collecte des déchets à partir du lieu de production jusqu'au lieu final de stockage avant conditionnement,
- une signalétique adaptée.

## **2.23 BATIMENTS PREFABRIQUES OU DEMONTABLES**

### **2.23.1 OBJET - BESOINS**

Création de bâtiments réalisés avec des éléments modulaires tridimensionnels, préfabriqués, juxtaposables et superposables.

Les bâtiments répondront aux caractéristiques propres des personnes devant évoluer au sein de ceux-ci, en prenant en compte les spécificités de l'activité et de l'environnement, afin de créer un ou des bâtiments adaptés à la recherche d'espace.

Une complète ou certaine autonomie des bâtiments démontables pourra être proposée.

### **2.23.2 INSTALLATION – PRÉPARATION – IMPLANTATION**

Les bâtiments préfabriqués seront installés afin de rentrer dans le cadre du classement ERP, 5ème catégorie de type R. Ceci permettra notamment d'utiliser une installation d'alarme incendie de type 4. En conséquence, les règles de hauteur et d'isolement des bâtiments entre eux et vis-à-vis des tiers seront à respecter.

Tous les locaux accessibles au public situés au rez-de-chaussée seront accessibles aux handicapés (rampes d'accès avec une hauteur maximum de 35 cm, si cette hauteur est supérieure, prévoir des garde-corps conformément à la législation.)

Le constructeur devra prendre en main le projet dès les études préliminaires jusqu'à la réception des locaux dans le cadre d'une intervention incluant les travaux extérieurs (déconstruction, terrassements, fondations, assainissement, réseaux divers, parking, cheminement, accès aux handicapés et espaces verts, évacuation et remise en état en fin de location).

Toutes les évacuations et alimentations en eau devront se raccorder de façon correcte au réseau existant ou à créer, excepté le réseau d'assainissement pluvial. Les unités seront de même prévues pour être raccordées à une installation électrique existante ou au réseau public.

L'installation des locaux, compris prestation de gros œuvre et VRD devra se faire dans le souci de ne pas détériorer le terrain et espaces verts actuels. Le terrain sera rendu dans un état similaire à celui existant avant travaux.

### **2.23.3 BATIMENTS**

Les dimensions et surfaces des bâtiments demandées seront à adapter de la façon la plus judicieuse aux dimensions standard du constructeur (hauteur minimum sous-plafond = 2,50 m.)

#### **2.23.3.1 Ossature et habillage**

Plancher avec tubes rectangulaires ou carrés galvanisés, assemblés mécaniquement, pouvant recevoir une charge admissible de 250 à 500 Kg/m<sup>2</sup> selon norme en vigueur.

Toiture avec tubes rectangulaires ou carrés comportant les pannes support des bacs de toiture et du plafond avec les profils spéciaux assurant le rôle de chéneaux à chaque extrémité.

Liaison verticale par quatre poteaux (un à chaque angle) en tube galvanisé, assurant d'une part la liaison entre le plancher et la toiture, et d'autre part, la descente des eaux pluviales.

Le plancher sera en bois. Isolation avec protection en sous-face par film alu anti-rongeurs ayant un coefficient K < 0,45 W/m<sup>2</sup> °C. Revêtement de sol, si besoin, en linoléum U2P2 .

Les façades seront composées de panneaux de type sandwich d'épaisseur minimum 55 mm ayant un

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

coefficient  $K < 0,39 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$ .

La conception des rives évitera tout pont thermique et donnera un excellent coefficient d'isolation thermique.

Classement au feu : M1.

Toiture bac acier galvanisé et faux plafond en bac acier laqué blanc. Isolation par laine de verre avec pare-vapeur ayant un coefficient  $K < 0,40 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$ . Les pentes de la toiture devront être réglées de manière à diriger les eaux pluviales sur les pignons des modules. Celles-ci seront collectées et évacuées par les chéneaux et les descentes, non apparents.

Des bandeaux périphériques en acier laqué seront à prévoir afin de combler le vide entre chaque module superposé. Il en sera de même entre le sol et le plancher bas du bâtiment. Aucun câble ne devra être visible à l'extérieur.

Les grilles d'aération de façades seront à prévoir de façon suffisante dans les panneaux sandwich avec moustiquaire.

### **2.23.3.2 Menuiseries extérieures**

Les menuiseries extérieures seront en aluminium anodisé naturel ou laqué blanc. Fenêtres avec coulissant aux dimensions standard adaptées au projet. Classement A2, E2, V2.

Elles seront équipées d'un double vitrage isolant à faible émissivité, de volets roulants alu manœuvrables de l'intérieur par sangle.

Les sanitaires seront équipés de châssis à soufflet avec vitrage opaque.

Portes avec huisseries en aluminium anodisé naturel ou laqué incorporées dans les éléments de façade conçues pour recevoir un double vitrage ou un panneau sandwich de même nature que les parois extérieures, équipées de serrures de sécurité, sûreté, aux dimensions standards adaptées au projet (simple vantail ou double vantail). Seuil de porte en inox à recouvrement. Arrêt de porte.

Un renfort acier sera mis en place au niveau de chaque paumelle.

Les clefs feront partie de l'organigramme existant.

### **2.23.3.3 Cloisons et menuiseries intérieures**

Cloisons séparatives composites, de finition identique aux faces intérieures des façades ayant un affaiblissement acoustique adapté au projet (44db(A) minimum).

Portes pleines avec huisseries métalliques 2 faces laquées de dimensions 93, 146, 166 x 204.

Les portes seront équipées d'une serrure à condamnation pour les sanitaires. Si le cloisonnement est phonique, les portes auront un affaiblissement acoustique adapté (32 db(A) minimum). Les garnitures de portes seront chromées ou en nylon.

### **2.23.3.4 Escaliers**

Les escaliers extérieurs droits ou hélicoïdaux suivant le projet, seront à structure métallique, entièrement démontable. Marches, paliers et rampes entièrement galvanisés.

### **2.23.3.5 Plomberie – Equipements sanitaires**

Les alimentations en eau seront en cuivre, robinets d'arrêt avec purge à l'intérieur du bâtiment. La distribution d'eau chaude et d'eau froide sera en tuyaux de dimensions appropriées à l'importance de l'installation. Eaux vannes et eaux usées en tuyaux PVC, ou en PEHD, diamètre 110mm.

WC à l'anglaise en grès émaillé blanc avec réservoir de chasse double débit ou presto, équipé d'un robinet d'arrêt.

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Urinoir en grès émaillé blanc, équipé de chasse par robinets temporisés et siphons.

Lavabos en grès blanc sur console, équipés d'une robinetterie simple ou mélangeuse chromée avec vidange automatique incorporée et siphon à culot démontable en laiton.

Production d'eau chaude, si nécessaire, assurée par des chauffe-eau électriques à accumulation de 15 à 500 litres avec groupe de sécurité.

Miroir au-dessus de chaque lavabo, patères, porte-savons et distributeurs papier.

### **2.23.3.6 Electricité**

Prévoir un tableau électrique général avec coupure d'urgence (bouton type coup de poing sous verre dormant) par bâtiment préfabriqué.

Ce tableau sera en tôle d'acier et équipé de porte pleine avec serrure (même clef pour l'ensemble des bâtiments).

A l'intérieur, appareillage de type modulaire.

Il sera fait usage de disjoncteurs (les fusibles sont interdits)

Tous les éléments devront être repérés.

Toutes les commandes de disjoncteurs, interrupteurs, etc. seront inaccessibles aux élèves.

Les appareils d'éclairage seront équipés de lampes fluorescentes.

Pour les salles de classe, il sera prévu un allumage indépendant pour l'éclairage du tableau et un allumage pour l'éclairage normal de la salle, voire 2 pour les salles les plus grandes (côté fenêtres, côté couloir).

Le niveau d'éclairement à la mise en service sera de 400 lux minimum à 0,80 m du sol fini, sauf pour les sanitaires (200 lux).

Prévoir également pour les salles de classe au minimum 3 PC 2x10/16 A+T installées.

Si les bâtiments préfabriqués sont à étage, prévoir un éclairage extérieur incandescent (commande par radar) pour les escaliers extérieurs.

Il sera mis en place un éclairage de sécurité s'il existe des circulations horizontales.

Une télécommande des BAES du bâtiment sera installée dans chaque tableau électrique général.

### **2.23.3.7 Chauffage**

Les bâtiments préfabriqués recevront un mode de chauffage électrique énergétiquement performant. L'inertie thermique de ce type de bâtiment étant faible, il sera indispensable de contrôler les alimentations électriques en fonction de la période de la journée et en fonction de la demande.

Les corps de chauffe ne disposeront pas de thermostats, ni de potentiomètres ou ils seront déposés lors de la mise en place. Il est important de limiter au maximum, la possibilité aux utilisateurs d'agir sur la régulation des radiateurs. La régulation se fera en tête, en fonction des conditions extérieures et des horaires. Ils seront étudiés pour éviter le passage d'objets.

Les locaux seront divisés en zones de conditions thermiquement homogènes (Niveaux, façades d'exposition, horaires d'utilisation...) Ces zones se limiteront à 2, voire 3 classes dans les préfabriqués. Chaque zone disposera de sa sonde d'ambiance judicieusement placée dans une partie thermiquement neutre et représentative de la zone concernée. La régulation principale, à raison de 1 régulateur pour 2 à 3 zones sera proportionnelle sur l'alimentation de tête (220 Volts) par contacteurs statiques. Une sonde

extérieure de température permettra une relance de nuit en cas de très faible température. Une programmation horaire limitera le chauffage en fonction des tarifs EDF et des horaires d'occupation des locaux.

### **2.23.3.8 Téléphonie-informatique - Alarmes**

Installation câblage téléphonique et joncteurs téléphoniques  
Raccordement sur l'installation existante (Autocom).

Il sera nécessaire de prévoir une alarme incendie de type 4 par bloc autonome d'alarme.

Des extincteurs en nombre suffisant seront à installer dans le bâtiment. (1 par salle de classe)

Prévoir une alarme anti-intrusion qui comprendra :

- une centrale d'alarme pour le bâtiment avec clavier pour activation et désactivation
- des détecteurs double technologie dans chaque pièce, couplés aux sirènes

L'éclairage des bâtiments sera couplé au déclenchement de l'alarme.

En extérieur, mise en place de détecteurs de présence couplés à des projecteurs halogènes. (allumage régulé par une horloge, mise en fonction la nuit )

## **2.24 PROGRAMME DE MAINTENANCE**

### **2.24.1 LES OBJECTIFS DU MAITRE D'OUVRAGE**

**La Région Centre a souhaité intégrer dès la phase de conception du projet les préoccupations de la maintenance et de l'exploitation technique afin d'améliorer les conditions ultérieures de fonctionnement et d'en limiter les dépenses.**

Le présent chapitre dénommé "programme de Maintenance" propose un ensemble de recommandations ou sujets de réflexion susceptibles d'orienter le travail des concepteurs, pour l'élaboration et la mise au point du projet.

Le projet des nouveaux locaux devra répondre aux objectifs suivants :

- **Optimiser les coûts futurs de maintenance et d'exploitation technique d'un Lycée.**
- **Garantir les meilleures conditions de durabilité des différents constituants du bâtiment, en adaptant en particulier les prestations aux conditions d'utilisation spécifiques d'un lycée.**
  - **Maintenir un bon niveau de qualité de service compatible avec un budget de fonctionnement limité.**

D'autre part le Maître d'Ouvrage souhaite garantir les meilleures conditions de maintenance et d'exploitation en livrant aux futurs utilisateurs un bâtiment avec des installations simples et faciles d'entretien.

### **2.24.2 OPTIMISATION DE LA MAINTENANCE**

#### **2.24.2.1 Identification des coûts de la maintenance – Approche en coût global\_**

Les coûts futurs de maintenance et d'exploitation technique du bâtiment relèvent de 3 postes principaux :

##### **L'exploitation technique**

- factures énergétiques et de fluide
- nettoyage des locaux et des surfaces vitrées
- entretien des espaces verts

##### **L'entretien et la maintenance courante**

- coût et temps passé à la conduite et au contrôle des installations

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

- coût et temps passé aux opérations de maintenance courante et d'entretien
  - coût des contrats d'entretien et de maintenance confiés à des entreprises extérieures (chauffage, ascenseurs...)

### **La grosse maintenance**

- Les coûts directs et indirects de la maintenance corrective (pannes et réparations)
  - Les coûts des travaux de grosse maintenance liés au gros entretien et au renouvellement des constituants des bâtiments.

C'est pourquoi, il est demandé de raisonner systématiquement en investissement initial et en coûts différés (consommations, entretien, renouvellement), c'est-à-dire en coût global.

Les concepteurs chercheront ainsi à minimiser les frais d'exploitation des constructions et installations (durabilité, facilité de remise en état des aménagements, minimisation des dépenses énergétiques, centralisation des principales commandes, protection contre le vol, recherche des matériaux inaltérables nécessitant peu d'entretien, façades et toitures sans grosses réparations pendant la durée d'amortissement, etc.).

Les concepteurs intégreront une étude sur le coût de prestations proposées sur la durée de 30 ans et en justifieront les règles de calcul (estimation des consommations d'eau et d'énergie des différents postes, coûts d'entretien et coûts d'exploitation).

### **2.24.2.2 Critères d'optimisation**

L'optimisation de la maintenance et de l'exploitation technique passe par la prise en compte de différents critères :

#### **2.24.2.2.1 Fonctionnalité des espaces**

D'une façon générale les opérations de maintenance devront pouvoir se dérouler avec le minimum de gêne pour les utilisateurs et le personnel de maintenance.

Sur le plan de l'exploitation, la fonctionnalité des locaux devra répondre à différents critères :  
L'accessibilité des différents locaux sera particulièrement étudiée.

Une différenciation des accès sera établie en fonction de leur nature (Public, locaux techniques, livraison, etc.) et de leur niveau de protection ou de surveillance tels que définis dans le programme.

La possibilité pour plusieurs locaux d'être livrés en matériels lourds sera prise en compte.

#### **2.24.2.2.2 Accessibilité et maintenabilité des équipements**

Il convient d'assurer l'accessibilité à tous les composants nécessitant des interventions de nettoyage ou de maintenance courante : accès aux réseaux techniques et notamment aux vannes d'isolement, équipements de désenfumage, équipements situés en toiture, tels VMC, antennes...

Les accès devront être conformes à la réglementation en vigueur concernant la coordination de sécurité et protection de la santé.

#### **2.24.2.2.3 Choix des techniques et matériaux**

A qualité égale sur les autres critères, la préférence sera accordée aux techniques et matériaux normalisés, nécessitant pas ou peu d'entretien (revêtements de sols, murs, façades, menuiseries extérieures) ou ceux ne nécessitant pas l'intervention d'un prestataire de service extérieur. On pourra se reporter utilement aux catalogues des produits du bâtiment sélectionnés par les H.L.M.

Les dispositions techniques et architecturales devront limiter les salissures : choix des couleurs, revêtements anti-graffiti, traitement des plinthes et soubassement...

## ***-GUIDE QUALITÉ POUR DES CONSTRUCTIONS DURABLES-***

Par ailleurs, des locaux et des installations techniques simples et dimensionnées au plus près des besoins des utilisateurs constituent la première source d'économie. Ils réduisent les tâches d'entretien courant, le coût des contrats de maintenance et les risques de panne et de dysfonctionnement des installations tout en limitant les nombreux coûts indirects qui en découlent.

### **2.24.2.2.4 Durabilité**

Les différents constituants du bâtiment et leurs détails devront être choisis pour leur durabilité qui conditionne d'une part les fréquences d'indisponibilité des équipements et le coût d'intervention de dépannage et d'autre part les coûts et les fréquences des grosses opérations de maintenance ultérieures.

Les exigences de durée de vie permettront d'adapter la durabilité de chaque ouvrage aux nécessités d'évolutivité : depuis 15 à 20 ans, pour les partitions intérieures, équipements de chauffage ou d'éclairage, revêtements de sols et murs fortement liés à l'aménagement intérieur des locaux et à l'évolution des pédagogies, jusqu'à plusieurs dizaines d'années pour les éléments de structure et d'enveloppe.

Exigences :

Familles d'ouvrages	Pas de renouvellement ni de gros entretien pendant
Couverture, étanchéité	20 ans
Façades	20 ans
Menuiseries extérieures	30 ans
Chauffage	15 ans
Appareils sanitaires	20 ans
Revêtements de sols souples	10 ans

### **2.24.3 POINTS D'ARRET – A EXAMINER LORS DE LA CONCEPTION**

Les recommandations qui suivent ont pour objectif d'orienter l'esprit dans lequel doit être conçue la fonction maintenance dans le projet. Elles ne sont pas exhaustives et les Maîtres d'Oeuvre pourront développer, dans leurs réponses, leurs propres thèmes de réflexion.

#### **2.24.3.1 Dispositions constructives**

##### **2.24.3.1.1 Toitures terrasses et couvertures**

La durabilité et la fiabilité de l'étanchéité recouvrent plusieurs aspects

- la conception générale du plan masse, la volumétrie des bâtiments et les détails constructifs,
- le choix des matériaux et des techniques de réalisation,
- la qualité de mise en oeuvre pendant la phase travaux,
- Le suivi des tâches périodiques de vérification et d'entretien préventif.

Dans le cas présent, nous insistons plus particulièrement sur les problèmes liés à la conception des bâtiments. Il convient en effet d'étudier avec soin la volumétrie des corps de bâtiments en évitant une trop grande complexité non maîtrisable, angles rentrant, jonction entre toitures inclinées, parois verticales et terrasses horizontales... Les principes constructifs (structure, façades, relevé ou raccord d'étanchéité, noues) découlant du parti architectural seront d'une conception simple, éprouvée et fiable.

Le choix des matériaux sera adapté au climat (chocs thermiques), au type de toiture et au mode d'utilisation : terrasse et combles accessibles ou non.

Des chemins d'accès aux différents équipements situés en toiture terrasse et nécessitant des interventions de maintenance (centrale de traitement d'air, ventilateurs, volets de désenfumage, verrières...) seront conformes à la réglementation et plus particulièrement en ce qui concerne la sécurité des personnes.

### **2.24.3.1.2 Façades**

Les matériaux de façade et les systèmes constructifs seront choisis pour leur durabilité dans le temps. Les éléments métalliques extérieurs nécessitant des réfections de peinture de protection sont proscrits.

### **2.24.3.1.3 Revêtements intérieurs**

Le renouvellement des revêtements intérieurs constitue habituellement un des principaux postes de dépenses au niveau des opérations de grosse maintenance.

Le choix de matériaux durables doit permettre de diminuer les coûts ultérieurs d'exploitation.

#### **Revêtements muraux**

(cf. tableau de synthèse des prescriptions du Maître d'Ouvrage)

Les parois verticales et surtout leur partie basse sont, dans un lycée, particulièrement sollicitées. Il convient dans les locaux les plus soumis aux risques de chocs et dégradations de réaliser les cloisonnements et doublages de façade en matériaux durs.

Dans ces mêmes locaux ainsi que dans les circulations les revêtements muraux seront choisis pour leur résistance. Lorsque la peinture est employée des dispositions seront proposées par les concepteurs pour éviter la réfection complète d'un mur lorsque seule sa partie basse est dégradée.

De plus, dans les circulations, le mur sera protégé en partie basse sur une hauteur de 1,50 m. Dans les sanitaires les matériaux des cloisonnements, les revêtements muraux et les portes seront choisis pour leur résistance à long terme à l'action de l'humidité, un carrelage toute hauteur pour les murs et des portes stratifiées sont des solutions éprouvées.

#### **Revêtements de sol**

(cf. tableau de synthèse des prescriptions du Maître d'Ouvrage)

Dans les locaux à fort trafic des matériaux durs seront proposés.

Dans les salles spécialisées, les matériaux de revêtements de sol résisteront de plus aux agressions particulières (solvants, acides, etc.)

### **2.24.3.1.4 Principe de protection contre le soleil**

La protection des locaux contre le soleil devra être particulièrement soignée. Une protection efficace est nécessaire pour garantir les meilleures conditions de travail et le confort des utilisateurs :

- Pour les conditions d'éclairement.
- Pour le contrôle de l'environnement en supprimant les effets de serre.

L'utilisation de brise-soleil extérieurs étant à restreindre, la protection des locaux contre le soleil s'élabore dès les premières phases de conception du projet en étudiant les points suivants :

- L'orientation des locaux.
  - La conception des façades par le dimensionnement des ouvertures exposées, l'emploi de baies vitrées situées en retrait de la façade pour bénéficier d'un effet d'ombre.
  - La conception générale du plan masse et des espaces verts en ménageant par exemple la plantation d'arbres à croissance rapide le long des façades de bureaux exposés.

La protection contre le soleil s'évaluera dans le cadre d'un contexte déterminé par l'ensemble des prestations du projet. Ainsi un système de ventilation naturelle des grands espaces tels que les halls d'entrée ou les galeries de circulation bénéficiant de façades vitrées importantes peut apporter une amélioration du confort des utilisateurs d'une manière économique (pas de climatisation) et donc compléter utilement les dispositifs de protection contre le soleil.

### **2.24.3.1.5 Réseaux**

#### **Réseaux extérieurs**

On recherchera par la disposition du plan masse à limiter la longueur des réseaux de distribution passant à l'extérieur des bâtiments.

#### **Réseaux intérieurs**

Sur l'ensemble de leur longueur les réseaux de distribution à l'intérieur des bâtiments devront être apparents. Les divers organes de commande et de coupure seront rendus inaccessibles aux élèves.

A l'étage le plus bas, si la densité des réseaux le justifie la solution d'une galerie technique d'une hauteur minimale de 1,90 m sous poutre est très appréciable. Dans le cas contraire les réseaux de distribution pourront passer soit :

- En sous-face de plafond de locaux techniques, dépôts réserves.
- Au sol dans un caniveau accessible au moyen de dalles démontables.
- Sous la dalle béton dans un vide sanitaire accessible (hauteur minimale 1,90 m).

Les réseaux d'évacuation emprunteront le même chemin où pourront toutefois, s'ils sont isolés, être encastrés dans le sol en ménageant un regard de visite à chaque changement de direction.

#### **Cas des salles spécialisées denses en réseaux d'alimentation et d'évacuation**

Lorsque ces salles sont en rez-de-chaussée, il sera réalisé un vide sanitaire visitable : d'une hauteur libre de 1,90 m sous poutre, le sol sera égalisé et comportera une forme de pente régulière vers un caniveau central. Le vide sanitaire sera rendu accessible de l'extérieur ou de l'intérieur, l'accès étant au minimum de 0,80 x 0,80 m. Il sera correctement éclairé et ventilé avec des aérations protégées contre les rongeurs et les insectes.

Lorsque ces salles sont en étage, et qu'un faux plafond est installé dans les locaux inférieurs, ce faux plafond sera réellement visitable et non seulement démontable (dépose et repose facile des éléments sans salissures ni dégradations. L'utilisation de la laine de verre posée sur le faux plafond est proscrite.

#### **Descentes des eaux pluviales**

Lorsqu'elles sont intérieures les descentes d'eau pluviales ne doivent pas être encastrées mais apparentes ou installées dans une véritable gaine démontable et accessible sur toute la hauteur du bâtiment. On préférera des façades ouvrantes sur paumelles avec des systèmes de condamnation adéquats, aux panneaux menuisés vissés dont l'aspect est dégradé au premier démontage.

#### **Sanitaires**

Le regroupement des sanitaires, tout en conservant le principe de petites unités distribuées par bâtiments, zones, niveaux et type d'utilisateurs, doit permettre de limiter au maximum la longueur des réseaux de distribution d'eau et d'évacuations tout en simplifiant les tâches ultérieures de maintenance et de nettoyage.

Les sanitaires comporteront un point d'eau spécifique pour l'entretien et le nettoyage. Le sol carrelé disposera d'un siphon de sol et de plinthes à gorge facilitant le lavage qui pourra se faire à grande eau.

### **2.24.3.1.6 Chauffage et ventilation**

Le principe du chauffage sera d'une conception simple, facile d'entretien et économique d'utilisation. Néanmoins, une formation à la mise en service devra être prévue.

Les points suivants seront pris en compte :

- La conception du principe de chauffage ira dans le sens d'une standardisation maximale des équipements en évitant en particulier la multiplication dans une même localisation de principes techniques différents, sauf lors du recours aux énergies renouvelables.
- Les systèmes de ventilation mécanique seront les plus simples possibles tout en tenant compte des besoins importants de renouvellement d'air.
- Les systèmes de régulation situés dans les armoires ou locaux techniques seront inaccessibles au public. D'une manière générale les installations seront conçues de façon à ce que toute intervention sur le réglage des équipements ou travaux de modification telle que dépose de bouches ne soit possible que par le personnel spécialisé d'entretien.
- Les éléments de chauffage ou ventilation, nécessitant des opérations de maintenance (ventilateurs, batteries de chauffe, vannes de régulation...) seront situés dans des locaux techniques facilement accessibles. Ainsi l'implantation de ces équipements en hauteur sera évitée. Les faux-plafonds ne comporteront pas d'équipements autres que le passage de gaines. De plus tous les équipements situés en toiture seront rendus accessibles pour la maintenance.
- L'implantation de la chaufferie dans le plan masse sera choisie de manière à limiter le nombre de sous-stations et la longueur des réseaux tout en garantissant une accessibilité depuis l'extérieur (voie de service).
- Des reports d'alarmes techniques seront prévus dans la loge du concierge.

### **2.24.3.2 Maintenance courante, entretien et nettoyage**

#### **2.24.3.2.1 Conditions générales**

L'entretien et le nettoyage constituent un gros poste de dépenses d'exploitation d'un lycée. Lorsque les dispositions techniques rendent plus difficiles et plus coûteuses les tâches d'entretien et de nettoyage, celles-ci ne sont plus exécutées entraînant une baisse de la qualité de service.

Toutes les parties des bâtiments devront pouvoir être maintenues sans difficulté dans un état de propreté satisfaisant et permettre une désinfection éventuelle facile des surfaces intérieures (sols et murs facilement lessivables, proximité des locaux d'entretien, etc.).

Les éléments susceptibles d'être changés ou entretenus devront être facilement accessibles et isolables (vannes de sectionnement, réseaux en vide sanitaire, démontabilité des faux plafonds, etc.).

Il est notamment recommandé de prévoir le choix et la mise en œuvre de matériaux et de composants d'entretien normalisés et de remplacement facile.

Les éléments d'accès difficile ne devront nécessiter aucun entretien.

La conception du bâtiment devra aussi prendre en compte la réglementation propre à la sécurité du personnel de maintenance.

#### **2.24.3.2.2 Répartition des locaux et aménagements facilitant l'entretien**

Plusieurs types de locaux destinés à la fonction de maintenance et de nettoyage doivent être prévus :

##### **Atelier et dépôt factotum**

Indépendamment des réserves et dépôts liés au programme du lycée (dépôt de mobilier et matériel scolaire, réserves cuisines...) il convient de prévoir un atelier pour les ouvriers professionnels ainsi qu'un local de dépôt de matériel et matériaux destinés à la maintenance et menus travaux (CF. programme de surface). Ces locaux nécessitent une accessibilité directe depuis l'extérieur (voie de service) et une

distribution facile vers l'ensemble des locaux scolaires. L'atelier disposera d'un point d'eau.

#### **Locaux d'entretien et de rangement**

Il conviendra de prévoir une répartition suffisante de locaux de rangement du matériel de nettoyage, fournis en eau chaude et froide, par corps de bâtiment, par niveaux ou par zones en fonction de l'étendue des ouvrages.

En outre, la mécanisation de l'entretien des sols ne pourra être prévue que si la disposition des ascenseurs permet le déplacement des machines entre les étages.

Les prises électriques seront en nombre suffisant pour qu'il ne soit pas besoin de recourir à des prolongateurs.

La mécanisation de l'entretien impliquera une formation pour le personnel à l'utilisation des machines et des produits.

#### **2.24.3.2.3 Nettoyage des vitres des bâtiments**

Des conditions optimales de nettoyage extérieur des vitres devront être remplies. En particulier, il est souhaitable de garantir l'accessibilité par l'intérieur des locaux à la totalité de la surface intérieure et extérieure des éléments vitrés.

Ainsi le calepinage des menuiseries et des ouvrants des baies vitrées pourra être étudié de manière à permettre un nettoyage extérieur des vitres depuis l'intérieur des locaux. Ce principe évitera

L'intervention coûteuse d'entreprises spécialisées équipées de matériel lourd (camion, nacelle ou grue).

#### **2.24.3.2.4 Nettoyage et entretien des verrières et éclairages zénithaux**

Dans le cas éventuel de verrières ou de systèmes d'éclairage zénithaux, les faces extérieures de ces ouvrages seront accessibles par les toitures rendues praticables pour permettre les opérations de nettoyage des vitres et l'entretien des parties mécaniques.

De même les faces intérieures des verrières doivent être aisément accessibles, soit à partir de passerelles et de coursives, soit à l'aide d'échelles de faible hauteur dont les points d'appuis et d'ancrage auront été étudiés.

La hauteur des surfaces vitrées dans les grands espaces comme le hall d'accueil devra être limitée (6m environ à partir du sol).

#### **2.24.3.3 Documents nécessaires à l'exploitation et à la maintenance**

Afin de faciliter les opérations de maintenance et d'entretien, les titulaires sont tenus de remettre les documents d'exploitation suivants, en langue française obligatoirement :

##### **Plans et schémas**

Les D.O.E. et D.I.U.O devront être remis numérisés. Ils comprendront les plans cotés des implantations des équipements et des diverses canalisations avec tout document technique relatif à leur nature, les puissances et les débits des fluides ainsi que l'implantation de tous les organes de contrôle et de sécurité avec indication de leur fonction et de leur manipulation.

##### **Nomenclatures**

Des nomenclatures détaillées des matériels avec référence précise de ces derniers afin de pouvoir assurer la maintenance au premier niveau (fusibles, interrupteurs, prises de courant, starter, tube fluorescent...).

### **Guide de maintenance et d'entretien**

Afin de viser une maintenance préventive, un guide de maintenance et d'entretien reprendra les précédents éléments synthétisés et fera l'objet d'une réflexion approfondie afin de constituer un dossier technique simplifié utilisable facilement.

Une note sur la qualité, la fréquence et la nature des interventions de maintenance minimales conseillées pour chacun des matériels sera établie.

Ce guide permettra :

- de connaître les installations (schémas et modes d'emplois simplifiés),
- d'apprécier les signes avant-coureurs d'une défaillance,
  - de réaliser sur la base d'un calendrier préétabli, les vérifications, réglages, remplacements de petits éléments,
  - de connaître les modes opératoires, les précautions à prendre,
  - de connaître la marque, le fournisseur et toutes les caractéristiques nécessaires pour commander les pièces de rechange...
  - de suivre les consommations d'énergie et d'eau, et de mettre en évidence les anomalies (consommations excessives, non respect des contrats d'exploitation,...).

Les schémas de principe de fonctionnement, consignes d'exploitation, éléments d'entretien courant et de maintenance, consignes en cas d'incident, seront affichés notamment en chaufferie et en sous-station, avec protection par matériau transparent.

On fera figurer en particulier : les vannes de réglage et les circuits de chauffage, les pilotes de réglage, les organes de sécurité et de contrôle, le montage électrique...

La réalisation de ces « modes d'emploi » pratiques doit apporter aux utilisateurs une véritable connaissance des bâtiments et des installations techniques souvent complexes, et leur permettre une autonomie importante en matière de fonctionnement et d'entretien.

### **Étiquetage - repérage**

Des étiquettes de repérage sur les différents appareils (vannes, organes de réglage et de contrôle, pompes, en et hors chaufferie et sous-stations).

### **Appareils de contrôle - procès-verbaux d'essais**

L'entreprise devra fournir tous les appareils de contrôle et de mesure nécessaires aux essais et communiquera au maître d'ouvrage les procès verbaux des essais en fin de travaux (COPREC).

### **Déclaration des matériaux**

Les entreprises devront remettre un dossier comportant les déclarations des principaux matériaux utilisés.

Des fiches individuelles, regroupées dans un cahier de déclaration des matériaux, constitueront la base de ces déclarations mais elles pourront être complétées par divers justificatifs (analyse du cycle de vie...) et par les fiches de données de sécurité.