

Référentiel des spécifications techniques et des exigences de qualité environnementale

Opérations de construction, réhabilitation, grosses réparations et opérations de maintenance des lycées

VOLET 1 : EXIGENCES DE PERFORMANCES



Document établi avec le concours des bureaux d'études  

LES OBJECTIFS DE LA REGION RHONE ALPES POUR LES LYCEES

La Région Rhône-Alpes a la charge de la construction, de la réhabilitation et de la maintenance des 265 lycées publics d'enseignement général, technologique et professionnels représentant quelques 4 300 000 m² de planchers.

En tant que premier donneur d'ordre sur son territoire, la Région souhaite être exemplaire dans la démarche de développement durable engagée sur ses lycées.

Ce référentiel technique et environnemental s'inscrit dans une politique régionale de lutte contre les changements climatiques et notamment dans la lignée du Plan Climat de la Région établi en 2013.

Ce référentiel se veut être une approche globale du développement durable, intégrant toutes ses composantes : environnementale, sociale et économique.

Les priorités fixées par la Région pour son parc de lycées sont les suivantes :

- **Replacer l'humain au centre des préoccupations :**
 - Penser le bâtiment du point de vue des usagers qui le feront vivre : l'occupant, le gestionnaire, l'exploitant, les travailleurs dont les agents d'entretien-maintenance.
 - Associer et accompagner ces acteurs tout au long de l'opération.
 - Rendre l'utilisateur responsable et acteur du changement.
 - Mieux prendre en compte les variations de présence et d'usage dans les bâtiments : intégrer dès le programme flexibilité et modularité.
 - Définition d'une stratégie de prévention intégrée au projet (prévention des risques et troubles musculo-squelettiques pour les personnels d'entretien)
- **Rénover et construire des établissements à la pointe de la performance énergétique et développer la production d'énergies renouvelables**
- **Intégrer une approche globale de type bilan carbone prenant en compte les matériaux et les déplacements induits pour les usagers**
- **Mieux anticiper et mieux maîtriser les coûts et les conditions d'exploitation des lycées - Mettre l'accent sur la vérification des performances réelles**
- **Contribuer au confort et à la santé des usagers**
- **Valoriser l'innovation et le savoir-faire des entreprises régionales**

En parallèle de ce nouveau référentiel, la Région Rhône-Alpes souhaite développer la maquette numérique comme outil de conception, réalisation puis exploitation des lycées. Elle souhaite que ce nouvel outil serve de support aux performances techniques et environnementales des lycées, et à la pérennité de ces performances (consulter à ce sujet la charte BIM régionale).

SOMMAIRE DU REFERENTIEL TECHNIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

Volet 1 : Exigences de performance

Le premier volet du référentiel présente les 5 enjeux techniques et environnementaux retenus par la Région et les exigences associées. Il a vocation à être utilisé en phase programmation pour la définition du programme de l'opération.

Volet 2 : Gestion de projet

Le second volet décline les actions à mettre en œuvre à chaque phase d'une opération de construction ou de réhabilitation, en vue de respecter les exigences de performance définies au volet 1 du référentiel.

Volet 3 : Exigences par lot

Le troisième volet décline pour chaque corps d'état du bâtiment, les exigences techniques, la qualité des produits, la performance des équipements. Les exigences contenues dans ce volet s'appliquent à toutes les opérations, qu'elles soient de construction neuve, de réhabilitation ou de réparation de l'existant.

Volet 4 : Exigences par local

Le quatrième volet décline les exigences de performance par local. Il est commun avec le référentiel fonctionnel des lycées.

Annexes : les fiches-outils

Ces fiches-outils viennent apporter des compléments de précisions sur les exigences ou sur la méthode de mise en pratique de l'exigence :

- Liste des diagnostics à réaliser (phase programmation)
- Guide des études réglementaires environnementales
- Tableau descriptif de l'enveloppe à renseigner en phase esquisse
- Calcul de la quantité de bois ou de la quantité de matériaux biosourcés
- Cahier des charges de simulation thermique dynamique
- Calcul de la part d'énergies renouvelables
- Calcul des émissions de CO2
- Calcul coût global
- Document-type de moyens "entretien et maintenance des bâtiments", à renseigner à chaque phase à partir de l'esquisse
- Contenu du Dossier d'Utilisation et d'Exploitation Maintenance (DUEM)
- Plan de comptage et suivi des consommations

OPERATIONS DE LYCEES : PRESENTATION DES ACTEURS

LES ACTEURS

La Région

Le pilotage des opérations préalables (de la phase de lancement du programme à la validation définitive de celui-ci), relève de la compétence de la Direction des Lycées (DLY), qui définit les besoins fonctionnels en amont. Au sein de cette direction, le Service des Etablissements s'appuie sur une équipe de chargés d'établissements répartis par bassin de formation. Pour l'élaboration de chaque opération de construction ou réhabilitation d'un lycée, la Région s'adjoit la compétence d'un programmiste, dont les missions s'exercent sous la responsabilité des chargés d'établissements.

Le pilotage de la partie opérationnelle du projet (de la mise en œuvre des études architecturales jusqu'à la livraison des locaux) relève de la compétence de la Direction de l'Immobilier des Lycées (DIL). L'opération est pilotée par un ingénieur, chargé d'opération, dès le lancement de la procédure de désignation d'un maître d'œuvre. En phase programme, il est l'interlocuteur du chargé d'établissement pour apporter toutes les informations techniques relatives au sol, à la qualité du bâti, ainsi que l'ensemble des exigences techniques et urbanistiques qui s'imposent à l'opération.

Le lycée

Le Chef d'Etablissement (proviseur ou directeur pour un lycée agricole) est l'interlocuteur privilégié de la Région pour l'ensemble des étapes. Il doit organiser la concertation au sein de son établissement et désigne les personnes ayant à travailler sur le projet en s'attachant à ce que la diversité des approches des membres de la communauté éducative puisse s'exprimer (personnels enseignants, de laboratoire, d'éducation, de santé, d'entretien et de service... élèves, parents d'élèves). Il informe le Conseil d'administration à toutes les étapes clé de l'opération.

Les partenaires

Les autorités académiques (Rectorat, Direction Régionale de l'Agriculture et des Forêts DRAF) arrêtent la structure pédagogique prévisionnelle en amont du projet, à la demande de la Région. Cette réflexion prospective vise à fixer à court et moyen terme la capacité d'accueil de l'établissement dans chacune des formations dispensées. C'est sur la base de cette approche que sont évalués les besoins en locaux qui devront être mis au service du projet éducatif. Pendant la phase de programmation et de mise au point du projet, les inspecteurs de spécialités (IPR, IEN ...) pourront être sollicités comme conseils autant que de besoin.

Les autres collectivités, comme la commune d'implantation ou la communauté de communes, sont des partenaires essentiels, notamment quand l'opération a des implications fortes sur l'environnement. Le Conseil Départemental est également forcément associé à la démarche lorsque l'opération touche une cité scolaire, associant un collège, mais aussi du fait de ses compétences en matière de transport scolaire,

Les principes de concertation.

La Région attache une grande importance à la démarche participative associant la communauté scolaire et l'ensemble des partenaires au cours de la phase programmation. Les entretiens se déroulent au sein de l'établissement, avec pour objectifs notamment de permettre au programmiste de recueillir les données, d'appréhender les dysfonctionnements actuels et de prendre en compte les souhaits d'amélioration des utilisateurs.

Le groupe de projet est l'instance de concertation et de décision fonctionnant sous l'égide de l'exécutif régional. Son rôle est de suivre l'élaboration du programme, d'examiner les fonctionnalités et la faisabilité des propositions aux différentes étapes de l'opération (état des lieux, programme des besoins, scénarios et programme définitif) et d'en valider les orientations. Ce groupe, qui deviendra par la suite le groupe de suivi, réunit l'ensemble des partenaires concernés par l'opération : autorités académiques, proviseur et représentants des personnels de l'établissement désignés, représentant des élèves et parents d'élèves, services de la Région, Maire de la Commune et représentants des autres collectivités éventuellement concernées.

PRESENTATION DU VOLET 1 « EXIGENCES DE PERFORMANCE »

Cette première partie du référentiel technique et environnemental a pour objectif de servir de trame, lors de l'élaboration du programme technique et environnemental des opérations de construction neuve ou de réhabilitation lourde.

Il décline les exigences régionales suivant les enjeux :

- Enjeu 1 : Relation harmonieuse du bâtiment avec son territoire
- Enjeu 2 : Modes constructifs et matériaux durables – Chantier vert
- Enjeu 3 : Maîtrise des flux : énergie, eau, déchets d'activité
- Enjeu 4 : Conforts, santé, sécurité des occupants
- Enjeu 5 : Conditions d'usage et d'exploitation

Puis propose une synthèse des performances de l'opération sous forme d'indicateurs, en vue de constituer une « carte d'identité » du lycée.

Le présent document n'a pas vocation à être fourni tel quel à la Maîtrise d'œuvre, mais à être complété des spécificités de l'opération par un programmiste, un Assistant à Maîtrise d'Ouvrage (AMO) éventuellement, avec une spécificité Qualité Environnementale.

Dans cet objectif, le présent document définit les grandes orientations que doit exprimer le programme technique et environnemental. Les exigences exprimées sont donc d'ordre général et adaptées aux phases programmation/esquisse/avant-projet.

En phase avec le rapport de recommandations du groupe « Bâtiment responsable 2020-2050 » qui préfigure les futurs labels, les exigences de ce référentiel comprennent :


- des exigences de base, « noyau dur » d'exigences régionales, qui correspondent déjà à des bâtiments performants en termes de qualité environnementale
- des exigences facultatives, dans le but d'inciter les acteurs à aller encore plus loin.


Le programmiste, l'AMO et le chargé d'opération pourront décider en fonction du contexte de l'opération et selon les enjeux, de pousser plus ou moins certaines exigences.

Ces exigences facultatives pourront également servir aux futures évolutions du référentiel, en devenant progressivement des exigences de base.

1. Enjeu 1 : Relation harmonieuse du bâtiment avec son territoire


⇒ **Objectif : Concevoir le bâtiment en fonction de son environnement en vue d'une insertion « durable »**


Engagement	Exigences de base	Exigences facultatives
<p>N°1 : Penser l'approvisionnement en énergie et les déplacements au niveau du territoire</p>	<p>Prendre en compte en amont du projet les ressources existantes au niveau du territoire et les potentiels de mutualisation, que ce soit au niveau de l'énergie, des matériaux, des stationnements et déplacements.</p>	<p>Impulser par la réalisation de l'opération un projet d'énergie renouvelable sur le territoire</p>
<p>N°2 : Considérer l'approche bioclimatique comme la base de la performance énergétique et du confort du lycée</p>  <p>©Studio Erick Sallet</p>	<p>Valoriser les apports solaires passifs par les choix de plan masse et d'implantation des espaces L'orientation Nord/Sud des bâtiments sera recherchée. Lorsque les contraintes du site nécessitent d'y déroger, le maître d'œuvre fournira un argumentaire précis pour justifier les orientations du bâtiment et les moyens mis en œuvre pour compenser les contraintes thermiques qu'elles génèrent.</p> <p>Intégrer les vents dominants dans la conception du bâti : La conception permettra de protéger le bâtiment du vent en hiver (dimensionnement adapté des ouvertures selon l'exposition au vent, sas,...), et au contraire de l'utiliser en été pour participer au confort thermique.</p> <p>Travailler à un compromis entre la compacité du bâtiment (pour limiter les surfaces déperditives) et l'accès à l'éclairage naturel Un accès à la lumière naturelle dans tous les locaux (hors locaux techniques) sera recherché tout en maîtrisant les risques d'éblouissement, en respectant l'intimité et le sentiment de « sécurité ».</p> <p>Assurer le confort d'été par l'approche bioclimatique : Le confort thermique d'été sera une préoccupation principale du maître d'œuvre, qui influera à la fois sur le plan masse et les choix constructifs. Le traitement du confort d'été se fera de façon passive par la maîtrise des surfaces vitrées (éviter les grandes façades rideaux et verrières), des protections solaires de préférence fixes et adaptées à l'orientation, un travail sur l'inertie du bâtiment, des solutions de ventilation naturelle des locaux en été, des espaces végétalisés à proximité immédiate des façades.</p> <p>Etablir le plan masse en prenant en compte les nuisances acoustiques : Bâtiment-écran, éloignement des locaux sensibles, regroupement des espaces avec caractéristiques acoustiques similaires</p>	<p>Pilotage des occultations en fonction des conditions météorologiques.</p>

Engagement	Exigences de base	Exigences facultatives
<p>N°3 : Faciliter les modes de déplacements doux par l'aménagement du plan masse</p>	<p>Le plan masse veillera à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Différencier clairement les flux piétons des flux véhicules - Positionner le local à vélos à proximité de l'entrée, dans une zone sécurisée et abritée - assurer un nombre de stationnements vélos suffisants (à calculer par le programmiste en fonction du contexte de l'opération). - Créer un accès pratique, agréable et facile à entretenir (déneigement) pour les arrêts de bus <p>Le projet cherchera à mutualiser les stationnements : les stationnements enseignants et personnels doivent faire l'objet d'une concertation avec la commune d'implantation.</p>	<p>Prévoir l'usage de véhicules électriques.</p> <p>Mettre en place des stationnements mutualisés. Exemple : utilisation d'un parking communal à proximité pour limiter le nombre de stationnements internes au lycée.</p>
<p>N°4 : Mettre en avant la végétation et ses atouts</p>  <p>©Studio Erick Sallet</p>	<p>La végétation participera à la qualité du cadre de vie et sera sans risque pour les usagers. Elle doit être vue notamment comme un moyen d'améliorer la gestion des eaux pluviales en limitant le ruissellement.</p> <p>Elle doit être vue également comme un moyen d'améliorer le confort d'été et le bien-être par les ombrages apportés, la rétention d'humidité, l'évapo-transpiration.</p> <p>Enfin, elle doit permettre, par l'aménagement des espaces extérieurs, de maintenir une continuité écologique avec les parcelles voisines.</p> <p>Les arbres de grande hauteur seront préservés le cas échéant.</p> <p>Les parkings devront faire l'objet d'un traitement paysager.</p>	<p>Création d'un espace pédagogique végétal</p>
<p>N°5 : Adapter le plan masse à la topographie du site</p>	<p>L'opération fera en sorte de limiter les mouvements de terre par l'adaptation du bâti à la topographie du site.</p>	
<p>N°6 : Limiter le ruissellement et les rejets d'eaux pluviales au réseau</p>	<p>Le projet veillera à limiter l'imperméabilisation du site ainsi que le débit de fuite : objectif à fixer au programme. En cas de rénovation ou restructuration, débit de fuite après travaux inférieur au débit de fuite avant travaux.</p> <p>Le chemin de l'eau et la rétention seront assurés de préférence par des dispositifs paysagers (noues, bassins d'infiltration).</p>	<p>Débit de fuite inférieur à l'exigence du PLU.</p>
<p>N°7 : Concevoir le plan masse de façon à atténuer les impacts du bâtiment sur les bâtiments riverains</p>	<p>La conception du site et des bâtiments devront traiter pour le voisinage les impacts suivants :</p> <p>Vue, lumière, ensoleillement, bruit, odeurs.</p>	<p>Toitures terrasses visibles végétalisées.</p>

2. Enjeu 2 : Modes constructifs et matériaux durables – Chantier vert


⇒ **Objectif : Concevoir le bâti et choisir les matériaux en vue d'assurer performance, pérennité et faible impact sur l'environnement et la santé**



Engagement	Exigences de base	Exigences facultatives
<p>N°1 : Adapter les surfaces exploitées aux besoins présents et anticiper les évolutions</p>	<p>Chaque m² supplémentaire implique des consommations d'énergie et coûts d'exploitation supplémentaires. Les surfaces seront donc définies au plus juste en fonction du référentiel fonctionnel.</p> <p>Par ailleurs, l'aménagement des espaces doit prendre en compte les possibilités d'évolution du cloisonnement et des affectations, essentiellement au niveau des bureaux et des salles d'enseignement, en offrant une flexibilité interne du bâtiment définie par sa capacité à permettre de modifier facilement la distribution intérieure. Le programmiste évaluera le % de locaux évolutifs à atteindre en fonction des spécificités du projet.</p> <p>Enfin, la conception du projet doit prendre en compte une possibilité d'extension future de l'établissement.</p>	<p>Selon les spécificités de l'opération les exigences suivantes pourront également être demandées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - étendre la demande de flexibilité à d'autres locaux que les bureaux et salles d'enseignement - conception de la structure par trames
<p>N°2 : Concevoir une enveloppe bâtie à haute performance</p>  <p>©Juan Robert</p>	<p>La performance thermique apportée par l'enveloppe bâtie est une performance durable, contrairement à celle apportée par les équipements techniques. Associée à l'approche bioclimatique, elle doit être une priorité intégrée aux choix architecturaux et techniques du projet.</p> <p>Exigences de Ubât et Bbio :</p> <p>Bâtiments neufs : Bbio conforme à l'exigence Effinergie+ ($B_{bio} = 0.8 \times B_{biomax\ moyen} \times (M_{bgéo} + M_{balt} + M_{bsurf})$)</p> <p>Bâtiments restructurés (RT globale ou rénovation lourde) : Ubât respectant a minima Ubât ref RT existant -XX%, (à définir par l'AMO en fonction de l'existant).</p> <p>Bâtiments rénovés par élément : se référer aux exigences par lot (volet 3)</p> <p>Etanchéité à l'air du bâti renforcée :</p> <p>Bâtiments neufs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - tertiaire : $Q_4 \leq 1 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ sous 4 Pa - logement collectif : $Q_4 \leq 0.8 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ sous 4 Pa - maison individuelle ou accolée : $Q_4 \leq 0.4 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ sous 4 Pa <p>Bâtiments réhabilités (si RT globale ou rénovation lourde) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - tous types : $Q_4 \leq 1,2 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ sous 4 Pa 	<p>Gain supplémentaire sur le Bbio ou le Ubât de référence (à définir par l'AMO).</p> <p>Etanchéité à l'air renforcée, étanchéité à l'air de niveau passif.</p>


Engagement	Exigences de base	Exigences facultatives
	<p>Mesures par infiltrométrie obligatoires par bâtiment : à la finition du clos/couvert et à la réception.</p>	
<p>N°3 : Choisir des matériaux constructifs limitant l'énergie grise et l'impact environnemental du bâti</p>	<p>Pour les bâtiments neufs : la quantité de bois d'œuvre présent dans la construction sera au minimum de classe 1 (cf. Fiche-outil pour les volumes minimum par type de bâtiment) Le projet cherchera à valoriser les matériaux locaux (à établir par le programmiste) et à minimiser l'énergie grise par le choix des matériaux, notamment par l'usage de matériaux biosourcés ou recyclés.</p>	<p>Quantité de bois d'œuvre au minimum de classe 2 ou classe 3. Quantité de matière biosourcée respectant le 1^{er} niveau du label « bâtiment biosourcé » (cf. fiche-outil 1). Calcul d'énergie grise du bâti comme aide à la décision. Comparaison de l'énergie grise du bâti à la consommation d'énergie prévisionnelle du lycée. Effectuer une Analyse de Cycle de Vie du bâtiment.</p>
<p>N°4 : Minimiser l'impact sanitaire de tous les revêtements intérieurs</p>	<p>Les émissions de COV seront connues et limitées pour les matériaux de revêtements intérieurs : voir exigences déclinées par type de revêtement dans le volet III-Prescriptions par lots techniques. Le recours à des produits composés de produits cancérigènes, mutagènes et/ou reprotoxiques (C,M,R) sera interdit.</p>	
<p>N°5 : Limiter l'impact environnemental du chantier</p> 	<p>Etablir une charte chantier vert (cf. Volet III du référentiel) et en assurer l'application tout au long du chantier pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Assurer la continuité des activités pédagogiques pendant les travaux - Limiter les nuisances sonores, mais aussi les vibrations - Limiter les pollutions (sol, air, eau) - Limiter les consommations d'eau et d'énergie liées au chantier - Optimiser la production de déchets de chantier - Trier a minima les inertes, DIB valorisables, DIB non valorisables, DIS. - Valoriser a minima 70% des déchets de chantier (objectif fixé au niveau européen pour 2020) 	<p>Pousser l'objectif de valorisation des déchets de chantier à 80% Mettre en place un contrôle des nuisances sonores</p>

3. Enjeu 3 : Maîtrise des flux : énergie, eau, déchets d'activité

⇒ **Objectif : Minimiser les flux générés par le bâtiment et limiter leur impact sur l'exploitation**

Engagement	Exigences de base	Exigences facultatives
<p>N°1 : Améliorer la performance énergétique des bâtiments</p>  <p>©Alexa Brunet</p>	<p><u>La consommation d'énergie primaire calculée selon la RT devra respecter a minima :</u></p> <p>Bâtiments réhabilités - Niveau Effinergie rénovation : Cep ≤ Cepref - 40 % selon méthode de calcul Th C-Ex.</p> <p>Nota: dans le cas de restructurations partielles ou de bâtiments non soumis à la RT, l'exigence ci-dessus ne s'applique pas. En revanche, les exigences de performance par élément décrites dans la Partie III devront être appliquées.</p> <p>Bâtiments neufs - Niveau Effinergie+ et faisabilité du niveau BEPOS</p> <p>Nota : L'ambition de la Région est de viser le niveau BEPOS (selon définition Effinergie) sur tous ses bâtiments neufs. Ainsi, un bâtiment neuf sera étudié en vue d'une performance BEPOS, la pose de capteurs photovoltaïques ou autre source d'énergies renouvelables pouvant être mise en œuvre ultérieurement. Dans tous les cas, la faisabilité technique et économique du BEPOS sera étudiée dans le cadre de l'opération. Par ailleurs, l'obtention de ce niveau de performance peut être élargie à l'échelle de la parcelle, du voisinage voire du territoire.</p> <p><u>Un calcul prévisionnel de consommations sera obligatoirement à réaliser :</u> il concerne la consommation prévisionnelle « réelle » sur les postes chauffage, rafraîchissement, ECS, ventilation, éclairage. Pour le chauffage et le rafraîchissement éventuel, le calcul sera fait sur la base d'une simulation thermique dynamique conformément à la fiche « cahier des charges STD » fourni en annexe.</p>	<p>Bâtiments réhabilités :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fixer un objectif d'économie d'énergie réelle sur les postes chauffage, ECS, ventilation, éclairage. Attention : nécessite un diagnostic poussé en phase programmation pour connaître les consommations d'énergie par poste. - Atteindre 40% d'économie réelle en énergie primaire sur les postes ci-dessus. <p>Bâtiments neufs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fixer un objectif de consommation réelle sur les postes chauffage, ECS, ventilation, éclairage. Cf. remarque ci-dessus sur le diagnostic nécessaire. - Niveau BEPOS atteint. <p>Tous bâtiments :</p> <ul style="list-style-type: none"> Estimer les consommations de chauffage, ECS, ventilation, éclairage par une simulation thermique dynamique incluant les systèmes. Estimer les consommations d'énergie tous usages.
<p>N°2 : Limiter les émissions de gaz à effet de serre et</p>	<p>Sur l'ensemble du lycée, les indicateurs suivants seront fournis, correspondant à l'utilisation de l'énergie sur la totalité des usages :</p>	<p>Fixer un objectif d'émissions de GES et de production de</p>


Engagement	Exigences de base	Exigences facultatives
<p>productions de déchets radioactifs</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Emissions de CO₂ - Production de déchets radioactifs <p>(cf. fiche « émissions de CO₂ et déchets radioactifs » pour les modalités de calcul) A titre d'information, la moyenne d'émission de CO₂ des lycées Rhône-Alpes en 2013 est de 19 kg/m².</p>	<p>déchets radioactifs.</p>
<p>N°3 : Mettre en œuvre au moins une installation utilisant une source d'énergie renouvelable</p> 	<p>La Région se doit d'être exemplaire sur son propre patrimoine d'autant plus lorsqu'il s'agit de bâtiments d'éducation où sont formés les futurs citoyens de demain. A ce titre, le projet inclura une ou plusieurs sources d'énergie renouvelable pour fournir une partie de l'énergie nécessaire au bâtiment à hauteur d'un pourcentage fixé au programme. (Cf. volet 3 du référentiel pour les solutions possibles de mise en œuvre d'énergies renouvelables) Le concepteur cherchera à favoriser l'aspect pédagogique des installations mises en œuvre (installations visibles, panneaux d'affichage,...).</p>	<p>Installation d'une centrale de production photovoltaïque permettant d'atteindre le niveau BEPOS</p> 
<p>N°4 : La ventilation : assurer un compromis entre maîtrise de l'énergie et santé</p>	<p>La conception des systèmes de ventilation permettra d'assurer la qualité sanitaire de l'air, en veillant à ne pas générer d'inconfort et à limiter les déperditions thermiques. (Voir exigences détaillées dans le Volet 3). L'étanchéité des réseaux sera a minima de classe B.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Débits de renouvellement d'air supérieurs à la réglementation - Niveau de confinement nul selon indice ICONNE, soit taux CO₂ < 1000ppm - Etanchéité des réseaux de classe C
<p>N°5 : Chauffage et ECS : simplicité, confort et maîtrise de l'énergie</p>	<p>Après avoir limité les besoins de chauffage par l'approche bioclimatique, les concepteurs optimiseront la production par des générateurs à haute performance, la régulation par la mise en place de systèmes intelligents et une distribution du chauffage et de l'ECS adaptée aux usages. (Voir exigences détaillées dans le Volet 3)</p>	
<p>N°6 : Eviter la climatisation</p>	<p>Il n'y aura pas de climatisation ni rafraîchissement d'air neuf avec compresseur frigorifique dans les locaux d'usage courant. Pour les cas exceptionnels, une note argumentée sera produite.</p>	<p>Absence totale de climatisation et mise en place de solutions alternatives pour local déchets et local serveur.</p>
<p>N°7 : Eclairage : assurer confort</p>	<p>En premier lieu, l'éclairage naturel sera valorisé par les choix architecturaux et</p>	


Engagement	Exigences de base	Exigences facultatives
<p>et maîtrise de l'énergie par des systèmes simples</p>  <p>©Studio Erick SAILLET</p>	<p>les modes de gestion d'éclairage (Cf. Enjeu 4). La puissance installée d'éclairage artificiel sera limitée au strict nécessaire pour le respect des niveaux d'éclairage fixés au référentiel (Voir exigences détaillées lot Electricité – Volet 3 du référentiel). La gestion de l'éclairage permettra d'optimiser les consommations en prenant en compte l'occupation et la présence de lumière naturelle. Puissance maxi par m² en salle de classe 6,5 W/m² La conception de l'éclairage devra également prévenir les inconforts visuels (éblouissement, zones d'ombre, éclairage du tableau, homogénéité de luminances, etc). (Voir exigences détaillées lot Electricité – Volet 3 du référentiel.)</p>	<p>Recours aux solutions LED de haute performance énergétique et confort visuel.</p> <p>Pilotage des occultations pour permettre l'apport de lumière naturelle tout en évitant les apports solaires l'été.</p>
<p>N°8 : Maîtriser les autres postes de consommation (cuisines, ascenseurs, bureautique, transformateurs, pompes, etc...)</p>	<p>Des dispositions seront prises pour que les usages de l'énergie autres que pour le chauffage et l'éclairage soient réduits au maximum.</p> <p>Cuisine :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Positionner la production d'ECS à proximité de la cuisine - Positionner de préférence les chambres froides en partie Nord - Pour les équipements électriques, mise en place de délestages. <p>Ascenseurs / bureautique / transformateurs / pompes : voir exigences détaillées dans les lots CVC, CFO/CFA et ascenseurs du volet 3.</p>	<p>Etudier des solutions de récupération d'énergie : sur les groupes froids, sur l'air extrait. Lavage de la batterie et ustensiles de cuisine par des systèmes conjuguant une action mécanique à celle de l'eau et permettant une économie (lave batterie à projection de granules) Lavage des sols et murs assuré par des systèmes de nettoyage à la vapeur.</p>
<p>N°9 : Mettre en place des outils efficaces de gestion et de suivi des consommations</p>	<p>Mettre au point un tableau de bord de suivi énergétique avec indicateurs, unités, compteurs correspondants et localisation. Mettre en place les sous-comptages permettant un suivi des consommations d'eau, de chauffage et d'électricité ainsi que les sondes de températures pour le confort thermique des locaux. (Voir exigences détaillées dans le volet 3 -lots CVC, plomberie et électricité).</p>	<p>Instrumentation plus poussée en vue d'un suivi énergétique détaillé notamment sur les consommations d'éclairage en distinction des autres postes électriques..</p>

Engagement	Exigences de base	Exigences facultatives
N°10 : Réduire les consommations d'eau potable	<p>Les appareils sanitaires seront choisis de telle sorte qu'ils permettent de respecter les débits maximum prévus dans le volet 3 du référentiel (lot plomberie).</p> <p>Les longueurs de distribution d'ECS seront limitées pour réduire le temps d'attente.</p> <p>Des sous-comptages par poste permettront la détection de fuites.</p> <p>Dans les bâtiments neufs : une récupération des eaux pluviales pour les sanitaires sera systématiquement envisagée.</p>	<p>Dispositif de détection de fuites</p> <p>Récupération des eaux pluviales pour l'arrosage, l'entretien, les usages techniques ou les sanitaires. Attention toutefois à ne pas générer de contraintes de maintenance fortes.</p>
N°11 : Gérer les eaux usées	<p>Identifier puis traiter les effluents liquides pollués avant rejet au réseau</p>	
N°12 : Gérer les déchets d'activité	<p>Prévoir les zones de stockage des déchets adaptées à chaque usage, dimensionnées pour permettre le tri sélectif (papiers, cartons et emballages, métaux, verre, plastique, déchets fermentescibles, déchets dangereux – A adapter selon l'usage des locaux).</p> <p>Le stockage doit prendre en compte les pollutions olfactive, bactérienne pour les déchets alimentaires, chimique pour les laboratoires.</p> <p>Positionner les locaux déchets de façon à réduire les longueurs des circuits d'évacuation des containers, les obstacles sur le parcours (bruit, vibrations) et faciliter le nettoyage.</p>	<p>Compostage des déchets organiques de cuisine.</p>

4. Enjeu 4 : Conforts, santé, sécurité

⇒ **Objectif : Assurer le confort, la santé et la sécurité des occupants**


Engagement	Exigences de base	Exigences facultatives																					
N°1 : Assurer le confort thermique d'hiver	Le concepteur devra s'assurer que les systèmes et des produits mis en œuvre permettent d'éviter les sensations d'inconfort local générés par une vitesse d'air excessive, une asymétrie de température de rayonnement, etc.																						
N°2 : Assurer le confort thermique d'été	La température résultante des locaux d'enseignement ne devra pas dépasser 28 °C pendant plus de 80h en période d'occupation, sans recours à la climatisation. (Voit cahier des charges de simulation thermique dynamique)	Ne pas dépasser 28 °C pendant plus de 60h en période d'occupation.																					
N°3 : Assurer le confort visuel 	<p>Pour les bâtiments neufs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rechercher l'accès à la lumière naturelle (FLJ > 0.1%) dans tous les locaux (y compris circulations, cages d'escaliers), sauf les dépôts et locaux techniques. Les vestiaires et sanitaires pourront également être aveugles. - Prévoir des vues sur l'extérieur pour tous les locaux à occupation prolongée, y compris si possible sur zones de travail en cuisine. - Cuisines : Accès à l'éclairage naturel dans toutes les pièces avec poste de travail prolongé - Prévoir des préaux couverts lumineux pour l'exposition à la lumière naturelle l'hiver. - Vérifier l'apport de lumière naturelle par simulation de facteur de lumière du jour (FLJ) pour les locaux suivants : <table border="1"> <thead> <tr> <th>Local</th> <th>FLJ mini</th> <th>FLJ moyen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>></td> <td>></td> </tr> <tr> <td>Salle de classe</td> <td>0.5%</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Bureaux, CDI, restaurant</td> <td>-</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Séjours de logement</td> <td></td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Chambres de logement et internat</td> <td></td> <td>1.5%</td> </tr> <tr> <td>Ateliers</td> <td colspan="2">à adapter selon l'activité</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Nota : Ces niveaux d'exigence doivent être respectés pour a minima 80% des locaux de même type. Vigilance également sur le taux d'uniformité de l'éclairage naturel.</i></p> <p><i>Pour tous les bâtiments :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Prévoir des apports de lumière latéraux par rapport à l'axe œil-tableau 	Local	FLJ mini	FLJ moyen		>	>	Salle de classe	0.5%	2%	Bureaux, CDI, restaurant	-	2%	Séjours de logement		2%	Chambres de logement et internat		1.5%	Ateliers	à adapter selon l'activité		<p>Exigences supérieures en niveau d'éclairage naturel : +0,5 par rapport au FLJ_{moy} défini dans les exigences de base</p> <p>Exigence sur le taux d'uniformité ou l'autonomie en éclairage naturel.</p> <p><i>Attention : une exigence plus élevée en éclairage naturel peut parfois être difficile à concilier avec les objectifs de confort thermique d'été et de consommation énergétique.</i></p>
Local	FLJ mini	FLJ moyen																					
	>	>																					
Salle de classe	0.5%	2%																					
Bureaux, CDI, restaurant	-	2%																					
Séjours de logement		2%																					
Chambres de logement et internat		1.5%																					
Ateliers	à adapter selon l'activité																						

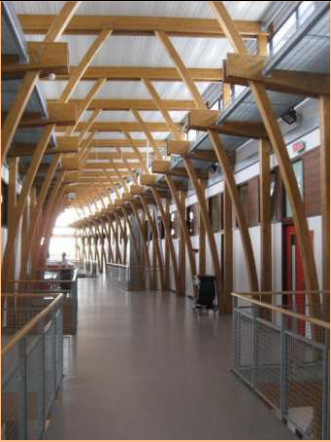
Engagement	Exigences de base	Exigences facultatives																				
	<p>- Pour tous les locaux de travail, prévoir des dispositifs de gestion de l'éblouissement</p> <p>-Eclairage artificiel : respect de la norme NF EN 12464-1 relative à la lumière et l'éclairage des lieux de travail intérieurs.</p>																					
<p>N°4 : Assurer le confort acoustique</p>  <p>©Studio Erick SAILLET</p>	<p>Isolement des façades vis-à-vis de l'extérieur DnTA,tr ≥ 30 dB ou aux valeurs réglementaires si présence de voies de circulation classées</p> <p>Isolement entre locaux Isolements conformes aux exigences suivantes :</p> <table border="1" data-bbox="636 587 1603 767"> <tr> <td>Entre classes ou entre bureaux</td> <td>Entre classes (ou bureaux) et circulations</td> <td>Entre infirmerie salles de réunions et classes</td> <td>Entre salle de musique, restaurant, salle polyvalente et classes</td> <td>Entre atelier bruyant et classes</td> </tr> <tr> <td>43 dB</td> <td>30 dB</td> <td>50 dB</td> <td>53 dB</td> <td>55 dB</td> </tr> </table> <p>Niveau de transmission de bruit de choc $L'_{nT,w} \leq 60$ dB ou $L'_{nT,w} \leq 45$ dB si les chocs sont produits dans un atelier bruyant ou une salle de sports</p> <p>Niveau de bruit d'équipement Salles de classe, bureaux... : $L_{nAT} \leq 38$ dB(A) pour un équipement fonctionnant de manière continue et $L_{nAT} \leq 43$ dB(A) si il fonctionne de façon intermittente Bibliothèque, infirmerie, salle de musique : $L_{nAT} \leq 33$ dB(A) pour un équipement fonctionnant de manière continue et $L_{nAT} \leq 38$ dB(A) si il fonctionne de façon intermittente</p> <p>Acoustique interne des locaux en fonction du volume</p> <table border="1" data-bbox="636 1177 1603 1326"> <tr> <td>Volum e</td> <td>≤ 80 m³</td> <td>Entre 80 et 250 m³</td> <td>Entre 250 et 500 m³</td> <td>≥ 500 m³</td> </tr> <tr> <td>Tr (s)</td> <td>< 0,7 s</td> <td>Entre 0,4 et 0,8 s</td> <td>Entre 0,6 et 1,2 s</td> <td>Etude spécifique</td> </tr> </table>	Entre classes ou entre bureaux	Entre classes (ou bureaux) et circulations	Entre infirmerie salles de réunions et classes	Entre salle de musique, restaurant, salle polyvalente et classes	Entre atelier bruyant et classes	43 dB	30 dB	50 dB	53 dB	55 dB	Volum e	≤ 80 m ³	Entre 80 et 250 m ³	Entre 250 et 500 m ³	≥ 500 m ³	Tr (s)	< 0,7 s	Entre 0,4 et 0,8 s	Entre 0,6 et 1,2 s	Etude spécifique	<p>Isolements supérieurs aux valeurs ci-contre.</p> <p>Niveaux de transmission inférieurs aux valeurs ci-contre</p> <p>Mesures acoustiques à réception.</p>
Entre classes ou entre bureaux	Entre classes (ou bureaux) et circulations	Entre infirmerie salles de réunions et classes	Entre salle de musique, restaurant, salle polyvalente et classes	Entre atelier bruyant et classes																		
43 dB	30 dB	50 dB	53 dB	55 dB																		
Volum e	≤ 80 m ³	Entre 80 et 250 m ³	Entre 250 et 500 m ³	≥ 500 m ³																		
Tr (s)	< 0,7 s	Entre 0,4 et 0,8 s	Entre 0,6 et 1,2 s	Etude spécifique																		
<p>N°5 : Assurer la qualité de l'air intérieur</p>	<p>Les produits et matériaux devront être choisis de façon à respecter les niveaux d'émissions de COV fixés dans le volet 3 – Exigences par lot.</p>	<p>Lors de la mesure après livraison, respecter les</p>																				

Engagement	Exigences de base	Exigences facultatives
	<p>Les sources potentielles de pollution extérieure seront identifiées de sorte à bien positionner les prises d'air neuf.</p> <p>Le concepteur est informé de la réalisation, environ 2 mois après livraison, d'une campagne de mesures, en occupation, du taux de CO₂ (confinement), formaldéhyde et benzène. Les résultats pourront être comparés aux valeurs ci-contre.</p>	<p>valeurs suivantes d'émissions :</p> <p>Indice ICONE ≤ 1 (confinement faible ou nul)</p> <p>Formaldéhyde ≤ 10 µg/m³</p> <p>Benzène ≤ 2 µg/m³</p>
<p>N°6 : Limiter l'exposition aux champs électromagnétiques</p>	<p>Le principe de précaution vis-à-vis des sources de champs électromagnétiques est appliqué par la Région:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les sources existantes à proximité du site et identifier si besoin les mesures de précaution à prendre. - Eloigner les transformateurs électriques d'a minima 10m d'une zone à occupation prolongée. - Privilégier les réseaux filaires informatiques aux autres technologies. En cas de WIFI, il sera limité géographiquement et dans la durée. 	<p>Mesures d'exposition aux champs électromagnétiques à la mise en service du bâtiment ou du lycée.</p>
<p>N°7 : Limiter l'exposition au radon</p>	<p>Objectif réglementaire : < 400Bq dans tous les locaux (enjeu à approfondir ou non selon les conclusions de l'analyse de site)</p>	<p>Objectif allant au-delà de la réglementation.</p>
<p>N°8 : Assurer la protection des personnes et des biens</p>	<p>Mettre en œuvre les exigences de moyens décrites au volet 3 – Exigences par lot pour assurer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la protection des personnes contre les chocs, chutes et brûlures - la sécurité des personnes en cas d'incendie - la sécurité des personnes et des biens contre le vol et les intrusions <p>De manière générale, la protection des personnes et des biens sera au maximum assurée par des choix techniques et architecturaux assurant une protection passive.</p>	

5. Enjeu 5 : Conditions d'usage et d'exploitation

⇒ **Objectif : anticiper et faciliter les conditions d'usage et d'exploitation du bâtiment.**

Engagement	Exigences de base	Exigences facultatives
<p>N°1 : Conduire une construction sociale du projet : maître d'œuvre, maître d'ouvrage, occupants, gestionnaires et exploitants</p>	<p>Dans les choix de matériaux et équipements, il sera appliqué la démarche visant à se placer systématiquement du point de vue de ceux qui vont faire vivre le bâtiment.</p> <p><i>Exemples : Dans cette pièce, est-ce que je peux modifier la température ? comment vais-je nettoyer ce vitrage ? Comment vais-je changer cette ampoule ? Comment vais-je nettoyer ce réseau de soufflage ?</i></p> <p>Associer le personnel, les gestionnaires et exploitants au choix des matériaux et équipements par des réunions de travail spécifiques avec étude de situations de référence.</p>	
<p>N°2 : Assurer l'accessibilité pour tous types de handicaps</p> 	<p>La Région développe une politique volontariste en matière d'accessibilité qui vise à garantir à tous les futurs utilisateurs du bâtiment des conditions universelles d'accès aux différentes fonctions et usage</p> <p>Pour les bâtiments neufs : le projet devra permettre une accessibilité totale des locaux à toutes personnes en situation de handicap.</p> <p>Pour les réhabilitations : le projet devra permettre un accès des élèves handicapés à toutes les fonctions utiles d'un lycée (et non à chaque mètre-carré des locaux)</p> <p>Respect de la réglementation relative à l'accessibilité des Etablissements Recevant du Public.</p>	
<p>N°3 : Intégrer les conditions d'entretien/maintenance et l'ergonomie dans les choix architecturaux et les équipements</p>	<p>La prise en compte des conditions d'entretien et de maintenance est une priorité forte pour la Région. Elle doit se faire dès l'esquisse par des choix architecturaux qui assurent en particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'accessibilité à l'ensemble des vitrages pour le nettoyage sans recours à une nacelle - l'accessibilité en sécurité de toutes les toitures - la facilité d'intervention et la sécurité des personnels (réduire les manutentions manuelles et le port de charge, prévoir des protections 	<p>Pas d'interventions en hauteur.</p> <p>Viser « zéro-remplacement » des lampes par l'obtention de garanties sur la performance des solutions LED.</p>

Engagement	Exigences de base	Exigences facultatives
 <p><i>Accès technique pour l'entretien des vitrages</i></p>	<p>collectives pour les travaux en hauteur,)</p> <ul style="list-style-type: none"> - la mise en œuvre de systèmes et matériaux ayant une durée de vie adaptée aux ERP et nécessitant peu d'entretien <p>Intégrer les conditions d'entretien/maintenance dans le choix et le positionnement des équipements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - prévoir des locaux techniques adaptés (surface, largeur des accès, zone de travail autour des équipements, ...) équipés des moyens nécessaires aux opérations d'entretien et de maintenance (éclairage, prises de courant, ...) - prévoir des installations simples (chauffage, ventilation, éclairage artificiel, production d'ECS, ...) permettant : <ul style="list-style-type: none"> o des interventions d'entretien et de maintenance par un personnel non hautement qualifié o des approvisionnements en composants et pièces de rechange sans difficulté et avec peu de délais. - assurer une accessibilité aisée aux éléments et équipements techniques (gainés d'air, filtres de ventilation, prises d'air neuf et sorties d'air pollué, câble pour les luminaires placés en hauteur, vannes d'arrêt, ...). 	
<p>N°4 : Evaluer le coût global du projet et en faire un outil de décision</p>	<p>Prendre en compte le coût global dans le choix du bâti et des équipements. Evaluer le coût global du projet : Les hypothèses prises pour établir le coût global seront définies conjointement par la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage. L'estimation du coût global aura pour but d'offrir une base de discussion et un outil de décision au maître d'ouvrage.</p>	

6. SYNTHÈSE DES INDICATEURS DE PERFORMANCE

Cette synthèse est attendue sur l'ensemble des opérations de construction neuve et réhabilitation, afin de fournir une « carte d'identité » de la performance du lycée. Elle a vocation à pouvoir établir des comparatifs et statistiques par la Région. Constituée d'indicateurs chiffrés, elle est à prendre avec précaution, toute opération ne pouvant se limiter à une appréciation quantitative. Les indicateurs doivent être mis en lien avec les enjeux et préoccupations exprimés précédemment.

Caractéristiques du lycée

Commune	
Département	
Unité territoriale	
Surface m² SHON	
Nombre d'élèves	
Date de livraison	
Energies pour le chauffage et l'ECS	

« carte d'identité » du bâtiment

Enjeu	Indicateur	Phases			
		Projet DCE	Livraison	Exploitation (2 ans)	
1 Relation harmonieuse du bâtiment avec son territoire	Gestion de l'eau sur la parcelle : Débit de fuite : l/s/ha	X			
	2 Modes constructifs et matériaux durables - Chantier vert	Approche bioclimatique et performance thermique du bâti : Bâtiment neuf : Bbio Bâtiment existant : Ubât (indicateur de niveau d'isolation) Volume de bois dans la construction : classe 1, 2 ou 3 OU Niveau du label « bâtiment biosourcé » : 1, 2 ou 3	XX XX X	XX XX X	
3 Maîtrise des flux : énergie, eau, déchets d'activité	Chantier : % de déchets valorisés		XX		
	Consommation d'énergie conventionnelle : Cep selon calcul RT en kWhep/m ² .an	XXX	XXX		
	Prévision de consommation / Consommation réelle par poste (kWh énergie primaire/m ² .an) sur les postes suivants : Chauffage - ECS - Ventilation - Eclairage	X XXX		X XXX	
	Prévision de consommation / consommation réelle tous usages : kWhep/m ² .an	XX		XX	
	Emissions de CO ₂ : kg CO ₂ /m ² .an kg CO ₂ /élève.an	XX X		XX X	
	Production de déchets radioactifs : kg déchets à vie courte/m ² .an kg déchets à vie longue/m ² .an	X X		X X	
	% d'énergies renouvelables sur le lycée	XX		X	
	Consommation d'eau : m ³ /élève.an	X		X	
	4 Conforts, santé, sécurité	Confort thermique d'été :			
		Nb d'heures de dépassement de 28°C (sur le local le plus défavorisé de chaque type) sur les locaux suivants : classe, bureau, restauration, CDI, atelier, séjour logement :	X XX X XX		X XX X XX
Confort visuel :		X		X	
FLJ mini et moyen (sur le local le plus défavorisé de chaque type) sur les locaux suivants : classe, bureau, restauration, CDI, atelier, séjour logement :		X X		X X	
5 Conditions d'usage et d'exploitation	Construction sociale du projet avec les usagers, gestionnaires, exploitants :				
	Nombre de réunions de concertation	X		X	
	Coût travaux : €HT et €TTC	X XX XXX	X XX XXX	X XX XXX	
	Coûts énergétiques : €TTC/an pour la 1 ^{re} année d'exploitation	X XX XXX		X XX XXX	
	Coûts d'entretien maintenance :			X XX XXX	
€TTC/an pour la 1 ^{re} et la 2 ^e année d'exploitation (coûts réels constatés)			X XX XXX		
Coût global du projet : €TTC sur 30 ans (voir calcul en fiche outil)	X XX XXX	X XX XXX	X XX XXX		

Liste des indicateurs :

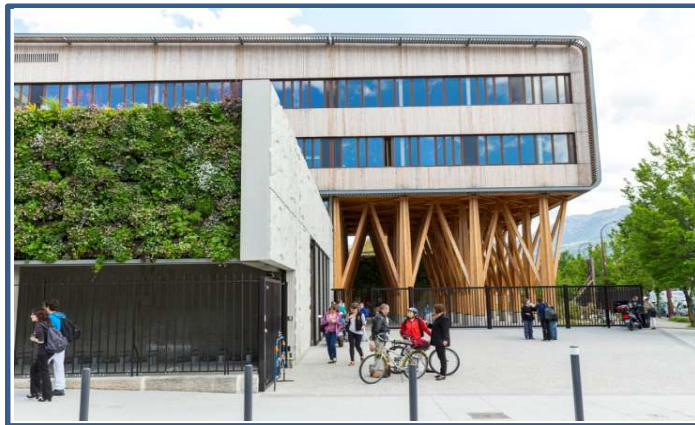
Le tableau ci-après précise les indicateurs de la « carte d'identité » à calculer et à fournir aux 3 étapes clé de l'opération (projet ou DCE, livraison et en exploitation, jusqu'à 2 ans après la livraison) .

Enjeu	Indicateur	Phases		
		Projet DCE	Livraison	Exploitation (2 ans)
1	Relation harmonieuse du bâtiment avec son territoire Gestion de l'eau sur la parcelle : Débit de fuite : l/s.ha	X		
2	Modes constructifs et matériaux durables – Chantier vert Approche bioclimatique et performance thermique du bâti : Bâtiment neuf : Bbio Bâtiment existant : Ubât (indicateur de niveau d'isolation) Volume de bois dans la construction : classe 1, 2 ou 3 OU Niveau du label « bâtiment biosourcé » : 1, 2 ou 3 Chantier : % de déchets valorisés	XX	XX	
		XX	XX	
		X	X	
			XX	
3	Maîtrise des flux : énergie, eau, déchets d'activité Consommation d'énergie conventionnelle : Cep selon calcul RT en kWh/m ² .an Prévision de consommation / Consommation réelle par poste (kWh énergie primaire/m ² .an) sur les postes suivants : Chauffage - ECS - Ventilation - Eclairage Prévision de consommation / consommation réelle tous usages : kWh/m ² .an kWh/m ² .élève.an Emissions de CO ₂ : kg CO ₂ /m ² .an kg CO ₂ /élève.an Production de déchets radioactifs : kg déchets à vie courte/m ² .an kg déchets à vie longue/m ² .an % d'énergies renouvelables sur le lycée Consommation d'eau : m ³ /élève.an	XXX	XXX	
		X XXX		X XXX
		XX		XX
		XX		XX
		X		X
		X		X
		X		X
		X		X
4	Conforts, santé, sécurité Confort thermique d'été : Nb d'heures de dépassement de 28°C (sur le local le plus défavorisé de chaque type) sur les locaux suivants : classe, bureau, restauration, CDI, atelier, séjour logement . Confort visuel : FLJ mini et moyen (sur le local le plus défavorisé de chaque type) sur les locaux suivants : classe, bureau, restauration, CDI, atelier, séjour logement.	X xx		X xx
		X xx		X xx
		X		X
		X		X
5	Conditions d'usage et d'exploitation Construction sociale du projet avec les usagers, gestionnaires, exploitants : Nombre de réunions de concertation Coût travaux : €HT et €TTC Coûts énergétiques : €TTC/an pour la 1 ^{er} année d'exploitation Coûts d'entretien maintenance : €TTC/an pour la 1 ^{er} et la 2 ^{er} année d'exploitation (coûts réels constatés) Coût global du projet : €TTC sur 30 ans (voir calcul en fiche outil)	X		X
		X xx xxx	X xx xxx	
		X xx xxx		X xx xxx
				X xx xxx
		X xx xxx	X xx xxx	X xx xxx

Référentiel des spécifications techniques et des exigences de qualité environnementale

Opérations de construction, réhabilitation, grosses réparations et opérations de maintenance des lycées de la Région Rhône-Alpes

VOLET 2: GESTION ENVIRONNEMENTALE DE PROJET



Lycée les Eaux Claires (Grenoble) ©Juan Robert



Lycée Ella Fitzgerald (Saint Romain en Gal) ©Juan Robert

Document établi avec le concours des bureaux d'études



NOTE A L'ATTENTION DES UTILISATEURS DE CE DOCUMENT :

Le volet 1 du référentiel définit les exigences de performance générales. Il est complété par le volet 3 qui définit les exigences détaillées par corps d'état.

Le volet 2, objet du présent document, définit les moyens à mettre en œuvre pour suivre puis vérifier les réponses apportées à ces exigences.

Destiné au chargé d'opération, au mandataire ou à l'AMO Qualité Environnemental, il pourra être communiqué au maître d'œuvre pour l'informer de la méthode de suivi des performances.

Cet outil de « gestion de projet » décline à chaque phase de l'opération les actions à mener par le maître d'ouvrage et les éléments attendus de la maîtrise d'œuvre.

Il est basé sur la présence d'une compétence environnementale chez le maître d'ouvrage, de type AMO QE, a minima jusqu'en phase esquisse.

Chez la maîtrise d'œuvre, il est basé sur la présence d'une compétence environnementale et d'une compétence en commissionnement (suivi de la performance énergétique).

Ces missions doivent être intégrés dans les cahiers des charges de la maîtrise d'œuvre et dans les règlements de consultation.

Ce document n'a pas vocation à constituer une liste exhaustive des éléments techniques et environnementaux à contrôler au cours d'une opération, mais à être une liste des "essentiels" à ne pas manquer, applicable dans le cas d'une opération avec comme sans AMO QEB complète.

SOMMAIRE

Faisabilité/programmation/consultation MOE

Concours / Esquisse

APS

APD

PRO/DCE

Chantier

OPR / réception

Suivi et optimisation après réception

PHASE FAISABILITE (y compris DIAGNOSTICS) / PROGRAMMATION / CONSULTATION MOE

Enjeux	Actions à mener	Documents à produire*					Acteur
		Analyse env. site	Diag tech	Audit NRJ	Prog	CDC MOE	
	<ul style="list-style-type: none"> - Choix du programmiste et de l'AMO QE - Existant : Faire réaliser les diagnostics techniques et l'audit énergétique (cf. Annexe 0) - Elaboration du programme technique et environnemental par le programmiste ou AMO sur la base du document "Partie 1 : Exigences de performances" et des données issues de l'analyse de site et des audits de l'existant. - Identification éventuelle des exigences facultatives retenues par le programmiste sur la base du document "Partie 1: Exigences de performances" - Identifier au CCAP et à l'acte d'engagement la mission "qualité environnementale et commissionnement". Prévoir dans les critères d'analyse des offres la présence d'une compétence sur cette mission et sa correcte rémunération. - Prévoir un planning d'études cohérent avec les missions prévues dans le présent document. 	X	X	X	X		MO
Enjeu 1 : Relation harmonieuse du bâtiment avec son territoire	<p>Lien avec le territoire Identifier au niveau du territoire: les sources d'énergie, les potentiels de mutualisation de l'énergie, les éventuelles études complémentaires à mener.</p>	X			X		AMO QE
	<p>Approche bioclimatique: Dans le choix d'un nouveau terrain, évaluer la possibilité d'une construction bioclimatique (orientations favorables, topographie favorable...).</p> <p>Réaliser un héliodon des bâtiments existants. La cas échéant, imposer au programme la zone d'implantation et l'orientation principale.</p>	X			X		AMO QE
	<p>Modes de déplacement doux: Evaluer les possibilités d'accès en transports commun. Inciter si possible le développement de services de transports en commun. Imposer au programme l'accès principal au site en fonction de la desserte. Chercher à mutualiser les stationnements (concertation avec la commune d'implantation) Définir au programme le nombre de stationnements vélos en fonction du contexte de l'opération. Définir au programme le besoin ou non d'alimentations pour vélos / véhicules électriques.</p>	X			X		AMO QE + MO
	<p>Végétal/Biodiversité/Eau/Voisinage: Vérifier le débit de fuite réglementaire. Dans les scénarii de faisabilité, chercher à limiter l'imperméabilisation du site, les mouvements de terre et la gêne causée aux riverains. Identifier et indiquer au programme les espaces végétalisés, arbres de grande hauteur, etc, existants à préserver / valoriser dans le cadre de l'opération. Identifier les bâtiments riverains pouvant être impactés par le projet (impacts relatifs à la vue, la lumière, l'ensoleillement, le bruit, les odeurs) et chercher à limiter ces impacts dans le cadre de l'étude de faisabilité.</p>	X			X		AMO QE

PHASE FAISABILITE (y compris DIAGNOSTICS) / PROGRAMMATION / CONSULTATION MOE

Enjeux	Actions à mener	Documents à produire*					Acteur
		Analyse env. site	Diag tech	Audit NRJ	Prog	CDC MOE	
Enjeu 2 : Modes constructifs et matériaux durables – Chantier vert	Performance thermique de l'enveloppe bâtie: Dans l'existant: établir la performance thermique par paroi, la performance thermique globale et vérifier la faisabilité technique d'amélioration thermique de l'enveloppe. Evaluer pour chaque poste les éléments pouvant être conservés/les éléments à rénover/les éléments à remplacer. Préciser les éléments attendus de la maîtrise d'œuvre concernant l'étanchéité à l'air: carnets de détail, organisation et participation aux tests...		X	X	X	X	AMO QE
	Evolution possible du bâtiment: Définir quelles sont les évolutions possibles du bâtiment et indiquer précisément au programme quelles doivent être les parties de bâtiments ou les locaux évolutifs.				X		Programmi ste
	Limiter l'énergie grise: Dans l'existant, préférer chaque fois que possible la réhabilitation à la déconstruction/reconstruction (fort impact énergie grise). Etudier le potentiel de réemploi de matériaux sur site. Identifier les possibilités d'utilisation de matériaux locaux et biosourcés (liste dans l'analyse de site) Intégrer au cahier des charges MOE l'étude énergie grise ou l'analyse de cycle de vie et préciser son périmètre et son objectif.	X			X	X	Programmi ste+AMO QE
Enjeu 3 : Maîtrise des flux : énergie, eau, déchets d'activité	Performance énergétique: <u>Bâtiment existant:</u> * évaluer si le bâtiment sera soumis à la RT par élément ou RT globale * établir ou estimer la consommation d'énergie réelle du bâtiment avant rénovation (si besoin à l'aide de compteurs d'énergie provisoires dans le cadre de l'audit énergétique) * établir le Cep avant travaux <u>Bâtiment neuf:</u> * Evaluer la faisabilité du niveau BEPOS (technique et économique), au niveau du site ou du territoire.			X	X		AMO QE
	Energies renouvelables: Définir le taux d'énergies renouvelables visé sur l'opération (basé sur la consommation réelle tous usages).				X		AMO QE
	Equipements techniques - Bâtiment existant: Réaliser un diagnostic technique et audit énergétique mettant en avant à la fois les caractéristiques techniques et énergétiques des équipements existants. Evaluer pour chaque poste les éléments pouvant être conservés/les éléments à rénover/les éléments à remplacer. Préciser au programme le zonage attendu pour la gestion du chauffage, de la ventilation et de l'éclairage (par exemple, chauffage administration à dissocier des salles de classe). Eau chaude sanitaire: préciser au programme les besoins, pour éviter tout surdimensionnement: nb repas/jour pour la cuisine, nb douches/jour pour le gymnase, nb douches/jour pour l'internat...		X	X	X		AMO/AMO QE

PHASE FAISABILITE (y compris DIAGNOSTICS) / PROGRAMMATION / CONSULTATION MOE

Enjeux	Actions à mener	Documents à produire*					Acteur
		Analyse env. site	Diag tech	Audit NRJ	Prog	CDC MOE	
	<p>Mettre en place des outils efficaces de gestion et de suivi des consommations</p> <p>* Préciser au programme qui seront les responsables du suivi de la performance énergétique après réception, quel est leur niveau de connaissance dans ce domaine et quels sont leurs besoins.</p> <p>* Préciser au programme le type d'outil(s) attendu(s) pour la gestion technique d'une part et pour le suivi énergétique d'autre part.</p> <p>* Préciser au programme les indicateurs que le maître d'ouvrage souhaite suivre (quels usages? quels kWh? ramenés à quels m²). Pour cela, rédiger dès le programme, le tableau de bord de suivi énergétique avec indicateurs et unités (cf. fiche-outil). Il sera complété des compteurs correspondants et estimations de consommations par la maîtrise d'oeuvre.</p>				X		Programmi ste/MO/AMO QE
	<p>Gestion des déchets d'activité</p> <p>Identifier en fonction de l'utilisation du bâtiment le type de déchets produits et évaluer les types de locaux et/ou zones de stockage nécessaires</p>	X			X		
Enjeu 4 : Conforts, santé, sécurité	<p><u>Tous bâtiments:</u></p> <p>Collecter les données météo du site et les intégrer au programme.</p> <p>Préciser les contraintes acoustiques liées aux voies à proximité, éventuellement aux activités des riverains et aux activités propres au lycée.</p> <p>Identifier les sources de pollution potentielles à proximité du site et en provenance des sols.</p> <p>Identifier les sources de champs électromagnétiques à proximité du site et celles internes au lycée et si besoin les mesures de précaution à prendre.</p> <p>Identifier si le lycée est situé en zone à risque vis-à-vis du radon.</p> <p>Identifier les risques concernant la sécurité des personnes, la sécurité incendie, l'intrusion et les mesures à prendre pour y remédier.</p> <p><u>Bâtiment existant:</u></p> <p>Préciser dans l'audit énergétique les inconforts ressentis dans le bâtiment existant: types d'inconfort, quels locaux en particulier...</p>	X	X	X			AMO QE
Enjeu 5 : Conditions d'usage et d'exploitation	<p>Construction sociale du projet</p> <p><u>Bâtiment/site existant:</u></p> <p>* Consulter les occupants, agents d'entretien et les exploitants pour identifier leurs attentes en termes de choix techniques et conditions d'entretien-maintenance.</p> <p>* Identifier un interlocuteur unique au sein du lycée pour la maîtrise d'oeuvre</p> <p><u>Tous bâtiments:</u></p> <p>* Préciser dans le programme (le prévoir en termes de réunions dans le CCAP) comment se fera la concertation entre maîtrise d'oeuvre, maîtrise d'ouvrage, agents d'entretien, gestionnaire, exploitants, occupants.</p> <p>* Intégrer au programme une présentation des différents acteurs et de leur rôle sur l'opération: différents services internes Région, délégataire, AMO, personnel interne au lycée, etc...</p>				X	X	MO +program miste

PHASE FAISABILITE (y compris DIAGNOSTICS) / PROGRAMMATION / CONSULTATION MOE

Enjeux	Actions à mener	Documents à produire*					Acteur
		Analyse env. site	Diag tech	Audit NRJ	Prog	CDC MOE	
	<p>Accessibilité Indiquer dans le programme comment le Maître d'ouvrage souhaite assurer l'accessibilité pour tous les types de handicaps (respect réglementaire uniquement ou respect réglementaire + mise en oeuvre de mesures complémentaire propres à la Région) et, le cas échéant, décrire les mesures complémentaires à mettre en oeuvre par le MOE</p>		X		X		Programmi ste
	<p>Conditions d'entretien-maintenance <u>Bâtiment/site existant</u>: dans le cadre du diagnostic préalable, identifier les difficultés d'entretien-maintenance et les moyens pour y remédier.</p>		X		X	X	AMO QE
	<p>Evaluer le coût global Collecter des coûts de maintenance significatifs sur des lycées récents (ex: nettoyage vitrages grande hauteur/verrières), les utiliser pour orienter le programme, voire les intégrer à titre d'information pour les concepteurs. Préciser au programme et DCC MOE: * l'importance accordée au coût global (y compris en terme de critères d'analyse des offres) * la réalisation d'un calcul en coût global par la MOE en APS, sur 2 à 3 postes * la volonté d'une élaboration conjointe de ce coût global entre MO et MOE</p>				X	X	Programmi ste + AMO QE

* Documents à produire:

Analyse env. site: Analyse environnementale de site

Diag tech: diagnostics techniques (bâti, équipements, accessibilité, sécurité, etc...)

Le volet 1 du référentiel définit les exigences de performance générales. Il est complété par le volet 3 qui définit les exigences détaillées par corps d'état.

Le volet 2, objet du présent document, définit les moyens à mettre en oeuvre pour suivre puis vérifier les réponses apportées à ces exigences.

CdC MOE: Cahier des charges de maîtrise d'œuvre

PHASE CONCOURS / ESQUISSE

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
	<p>Demander les éléments ci-dessous dans une notice unique (technique et environnementale). Analyser les réponses sur la base des exigences du volet 1 (Exigences techniques et environnementales).</p>	MO	Notice technique et environnementale
<p>Enjeu 1 : Relation harmonieuse du bâtiment avec son territoire</p>	<p>Plan(s) masse(s) mettant en avant l'approche bioclimatique et l'insertion dans le site avec:</p> <ul style="list-style-type: none"> * identification des accès au site par type d'usage * Identification des modes de déplacement doux * Gestion de l'ensoleillement et ombres portées * Zones perméables/imperméables * Gestion des eaux pluviales * Gestion du vent * Espaces végétalisés (conservés et créés) * quantitatif de terres déplacées * sources d'énergie renouvelable disponibles sur site <p><u>Coupe(s)</u> ou maquette numérique présentant l'intégration du projet dans la topographie du site. <u>Héliodon</u> : Simulation d'ensoleillement des façades du projet au 21/12, 21/03 et 21/06. <u>Paragraphe explicatif</u> apportant une réponse à cet enjeu.</p>	MOE	<p>Plan(s) masse récapitulatif</p> <p>Maquette numérique (niveau ND1 selon cahier détaché du Moniteur 9 mai 2014)</p> <p>Héliodon</p> <p>Notice</p>
<p>Enjeu 2 : Modes constructifs et matériaux durables – Chantier vert</p>	<p>Performance thermique de l'enveloppe bâtie Descriptif de composition des parois et calcul simplifié de Ubât selon tableau en annexe. Dans le cas d'une opération avec plusieurs bâtiments, Ubât à réaliser sur le bâtiment d'enseignement de plus grande surface.</p> <p>Evolution possible du bâtiment Plan masse représentant l'emprise d'une possibilité d'extension future de l'établissement + indication de la surface au sol envisageable ainsi que du nombre de niveaux. <u>Paragraphe explicatif</u> apportant une réponse aux différentes préoccupations d'évolution du bâti.</p>	MOE	<p>Tableau Ubât</p> <p>Notice composition des parois</p> <p>Plan masse avec extension possible</p> <p>Notice sur l'évolutivité</p>

PHASE CONCOURS / ESQUISSE

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
	<p>Maîtriser l'énergie grise du bâti Paragraphe présentant les solutions mises en œuvre pour * limiter l'énergie grise du bâti * respecter la classe 1 de bois d'œuvre dans la construction (ou les classes 2 ou 3 si exigé dans le programme) Si le choix est fait de démolir/reconstruire certains bâtiments, fournir une note justifiant l'intérêt d'une démolition/reconstruction par rapport à une réhabilitation.</p>	MOE	Notice énergie grise et utilisation du bois
	<p>Qualité sanitaire des matériaux Notice explicative sur les réponses apportées par le maîtrise d'œuvre.</p>	MOE	Notice qualité sanitaire des matériaux
	<p>Gestion des déchets et nuisances de chantier Présentation de la méthode proposée par le maîtrise d'œuvre.</p>	MOE	Méthode gestion de chantier
<p>Enjeu 3 : Maîtrise des flux : énergie, eau, déchets d'activité</p>	<p>Performance énergétique et choix des équipements: <u>Tous bâtiments:</u> * Indiquer le niveau de performance visé et les moyens mis en oeuvre pour l'atteinte de l'objectif énergétique du programme. En particulier, décrire ici les choix d'équipements et de mode de gestion concernant le chauffage, l'ECS, la ventilation, l'éclairage, la cuisine, le suivi des consommations. * Préciser les énergies renouvelables mises en oeuvre et le taux de couverture visé <u>Bâtiment neuf:</u> * Préciser comment le bâtiment est rendu compatible avec le niveau BEPOS. Identifier sur le plan masse les éléments de production d'énergie renouvelable.</p> <p>Maîtrise des consommations d'eau: Paragraphe présentant les solutions mises en œuvre</p> <p>Gestion des déchets d'activité: Paragraphe présentant les solutions mises en œuvre + Schéma simple représentant les principaux flux de déchets.</p>	MOE	Notice énergie, eau, déchets d'activités Schéma flux déchets

PHASE CONCOURS / ESQUISSE

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
<p>Enjeu 4 : Conforts, santé, sécurité</p>	<p>Confort thermique été/hiver - Confort visuel: Paragraphe présentant les solutions mises en œuvre + une ou plusieurs coupes représentatives des choix effectués. Description des systèmes de protections solaires fixes et mobiles Simulation d'éclairage naturel sur 6 locaux représentatifs (à définir au règlement de consultation). Vérifier éclairage naturel de tous les locaux, y compris circulations.</p> <p>Confort acoustique: Paragraphe présentant les solutions mises en œuvre</p> <p>Santé: Paragraphe succinct présentant les solutions mises en œuvre. En cas de risque identifié par l'analyse de site (pollution extérieure, antenne téléphonie, transformateur, radon...), vérifier que le plan masse et les choix techniques tiennent compte des risques concernés.</p> <p>Sécurité des personnes / Sécurité incendie/ Vol-intrusion: Paragraphe présentant les solutions mises en œuvre</p>	<p>MOE</p>	<p>Notice + Coupes +Calcul FLJ</p>
<p>Enjeu 5 : Conditions d'usage et d'exploitation</p>	<p>Construction sociale du projet et approche en coût global: Indiquer la méthode proposée par la maîtrise d'oeuvre.</p> <p>Accessibilité: Paragraphe succinct présentant les solutions mises en œuvre</p> <p>Entretien-maintenance: Liste de moyens à fournir (cf. fiche-outil en annexe)</p>	<p>MOE</p>	<p>Notice accessibilité, construction sociale, coût global Liste de moyens entretien-maintenance.</p>

Nota: Les simulations thermiques dynamiques ne sont pas demandées en phase concours, sauf dans le cas de concours de type CREM. Elles servent alors de base à l'engagement de performance.

PHASE APS ou MISE AU POINT D'APS SI CONCOURS SUR APS

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
	<i>Nota: La phase de mise au point d'APS est une phase importante, comprenant notamment le premier calcul RT, la simulation thermique dynamique et la première réunion de concertation avec les gestionnaires et exploitants. Le planning d'opération doit prévoir un temps conséquent à cette phase.</i>		
	Demander les éléments ci-dessous dans une notice unique (technique et environnementale). Analyser les réponses sur la base des exigences du volet 1 (Exigences techniques et environnementales).	MO/AMO QE	Notice technique et environnementale mise à jour
Enjeu 1 : Relation harmonieuse du bâtiment avec son territoire	Si besoin, réalisation ou mise à jour héliodon, en vue de définir les protections solaires adaptées. Note de calcul sur le dimensionnement de la rétention des eaux pluviales - calcul du débit de fuite. Mise à jour de la note technique et environnementale sur cet enjeu. Mise à jour du plan masse.	MOE	Maquette numérique (ND2) ou héliodon Plan masse à jour
Enjeu 2 : Modes constructifs et matériaux durables – Chantier vert	Performance thermique de l'enveloppe bâtie Bâtiments existants: Calcul de Ubât et vérification de respect de l'exigence sur tous les bâtiments. Bâtiments neufs: Calcul de Bbio et vérification de respect de l'exigence sur tous les bâtiments. Maîtriser l'énergie grise: Mise à jour de la notice si modification significative. Calcul de la quantité de bois mise en œuvre et contrôle de la classe atteinte. Qualité sanitaire des matériaux: mise à jour de la notice si modification significative.	MOE	Notice de calcul Ubât ou Bbio + descriptif bâti Calcul quantité de bois
	Gestion des déchets et nuisances de chantier: Pour les bâtiments existants de plus de 1000m ² , réaliser l'audit de déconstruction réglementaire.	MO	Audit déconstruction

PHASE APS ou MISE AU POINT D'APS SI CONCOURS SUR APS

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
<p>Enjeu 3 : Maîtrise des flux : énergie, eau, déchets d'activité</p>	<p>Performance énergétique des bâtiments: * Mise à jour de la notice * Fin APS: Simulation thermique dynamique pour l'estimation des besoins de chauffage et l'optimisation du confort d'été suivant le cahier des charges en annexe. * Fin APS: premier calcul RT</p> <p>Energies renouvelables: Etude comparative en coût global pour évaluer la pertinence des EnR envisagées. Le calcul sera basé sur la consommation prévisionnelle "réelle", et non sur l'étude de faisabilité réglementaire.</p> <p>Equipements techniques, gestion de l'eau et gestion des déchets d'activité: Notice justifiant le respect des exigences du volet 1 (Exigences techniques et environnementales)</p>	<p>MOE</p>	<p>Notice Rapport STD Rapport RT Etude comparative EnR</p>
<p>Enjeu 4 : Conforts, santé, sécurité</p>	<p>Confort thermique été/hiver: Mise à jour notice Simulation thermique dynamique (cf. enjeu 3) pour évaluer puis optimiser le confort d'été.</p> <p>Confort visuel: Valider éclairage naturel de tous les locaux. Simulation d'éclairage naturel (FLJ) sur 10 locaux-types.</p> <p>Confort acoustique / santé : Mise à jour de la notice si besoin.</p> <p>Sécurité des personnes / Sécurité incendie/ Vol-intrusion: Mise à jour de la notice si modification significative.</p>	<p>MOE</p>	<p>Notice Calcul STD Calcul FLJ</p>

PHASE APS ou MISE AU POINT D'APS SI CONCOURS SUR APS

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
<p>Enjeu 5 : Conditions d'usage et d'exploitation</p>	<p>Construction sociale du projet: * Visite commune de l'existant entre agents d'entretien, exploitant, gestionnaire, MOE et MO pour faire le point sur les difficultés d'entretien-maintenance rencontrées et les améliorations à apporter. * 1 réunion d'information en fin de phase APS, avec les mêmes acteurs, pour présenter les choix techniques, évaluer la <u>pertinence des surfaces de locaux techniques</u>, prendre en compte les propositions de chacun, passer en revue la liste des moyens d'entretien et maintenance. Accessibilité: Mise à jour de la notice si besoin. Entretien/maintenance: Mise à jour de la liste de moyens sur l'entretien et la maintenance du bâti et des équipements si besoin Vérification de la surface des locaux techniques et de l'accessibilité des équipements (cf. ci-dessus) Coût global: Echanges MO-MOE sur les hypothèses de calcul, puis validation de ces hypothèses (le calcul pourra être réalisé en fin d'APS ou début d'APD).</p>	<p>MOE+MO /AMO +occupants +agents +exploitant</p>	<p>CR réunion d'information technique fin APS</p> <p>Maquette numérique + surfaces des LT</p> <p>Liste de moyens entretien/maintenance</p> <p>Document hypothèses coût global.</p>

PHASE APD

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
	<p>Demander les éléments ci-dessous dans une notice unique (technique et environnementale). Analyser les réponses sur la base des exigences du volet 1 (Exigences techniques et environnementales).</p>	MO/AMO QE	Notice technique et environnementale mise à jour
	<p>Intégrer dans les plans et notices les exigences par lot du volet 3</p>	MOE	
<p>Enjeu 1 : Relation harmonieuse du bâtiment avec son territoire</p>	<p>Si besoin (si modification significative), mise à jour de la notice, du plan masse, de la maquette numérique ou héliodon.</p>	MOE	<p>Notice Plan masse Maquette numérique ou héliodon.</p>
<p>Enjeu 2 : Modes constructifs et matériaux durables – Chantier vert</p>	<p>Performance thermique de l’enveloppe bâtie: Mise à jour des calculs de Ubât et/ou Bbio si modification significative.</p> <p>Evolution possible du bâtiment: Plan(s) de niveau(x) détaillé(s) mettant en évidence : * les éléments de structure (voiles, poteaux, etc ...) et les espaces "servants" inamovibles (locaux techniques, blocs sanitaires, circulations verticales, etc ...). * dans les zones concernées par une demande d'évolutivité : les éléments de second oeuvre, les réseaux (CFO, CFA, plomberie, chauffage, etc ...), l'implantation des équipements techniques, etc ... Mise à jour du plan masse si besoin Paragraphe explicatif décrivant de manière détaillée les principes techniques mis en oeuvre permettant une évolutivité aisée des zones concernées</p> <p>Energie grise: Mise à jour de la notice si modification significative.</p> <p>Gestion des déchets et nuisances de chantier: Mise à jour notice si modification significative.</p>	MOE	<p>Plans de niveaux avec zones d'évolution possible.</p> <p>Notice évolutivité</p>

PHASE APD

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
Enjeu 3 : Maîtrise des flux : énergie, eau, déchets d'activité	<p>Performance énergétique: <u>Calcul thermique réglementaire :</u> * valider respect de l'objectif de Cep * valider faisabilité niveau BEPOS pour les bâtiments neufs <u>Calcul prévisionnel de consommations "réelles" :</u> * Calcul de la consommation prévisionnelle "réelle" sur les postes chauffage, rafraîchissement, ECS, ventilation, éclairage. La consommation de chauffage (a minima) sera estimée à partir d'une simulation thermique dynamique. Ce calcul servira de base au suivi énergétique.</p> <p>Emission de gaz à effet de serre: Estimation de la quantité de CO₂ et déchets radioactifs générés par le lycée.</p> <p>EnR: Validation d'a minima une production d'énergie renouvelable.</p>	MOE	Rapport de calcul RT complet. Attestation RT2012 pour les bâtiments neufs (pièce PC). Rapport de STD Bilan prévisionnel de consommations. Bilan prévisionnel CO ₂ et déchets radioactifs.

PHASE APD

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
	<p>Equipements techniques: Intégration dans les notices, plans et schémas de principe des exigences par lot du volet 3 du référentiel. Vérifier en particulier: <u>Ventilation:</u> * le respect des débits réglementaires * le mode de diffusion d'air retenu en cas de double flux * les conditions d'entretien-maintenance de la ventilation (bouches, réseaux, centrales, prises/rejets d'air) <u>Chauffage et ECS:</u> * pas (ou peu) de distribution hors volume chauffé * limitation des longueurs de réseaux * production ECS à proximité de la cuisine <u>Eclairage:</u> * Calcul de la puissance installée dans les salles de classe <u>Instrumentation:</u> * Mise à jour du tableau de bord de suivi énergétique avec consommations prévisionnelles et comptages * S'assurer auprès des futurs utilisateurs (gestionnaire, agent de maintenance, responsable énergie Région) que les outils mis en place correspondent bien à leurs besoins. * S'assurer que l'instrumentation prévue permet de suivre les indicateurs énergétiques et de confort définis au programme.</p>	MOE	<p>Notices techniques, plans et schémas de principe.</p> <p>Notes de calcul d'éclairage artificiel dans des zones témoins.</p> <p>Tableau de bord de suivi énergétique</p>
	<p>Déchets d'activité: Validation des surfaces de locaux déchets en fonction des besoins et validation des circuits déchets.</p>		MOE

PHASE APD

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
Enjeu 4 : Conforts, santé, sécurité	<p>Confort thermique : Mise à jour STD + Echanges entre MO et MOE sur les améliorations apportées en vue du confort thermique d'été (types de protections solaires par orientation, ventilation, ...) Valider en particulier le mode de gestion du confort d'été : intervention de l'occupant ou non, action GTB ou non, etc...</p> <p>Confort visuel: Mise à jour si besoin des simulations d'éclairage naturel.</p> <p>Confort acoustique: description détaillée des ouvrages mis en œuvre, notes de calcul permettant de valider les principes de traitement acoustique retenus sur les principaux locaux ainsi que pour l'isolement des façades.</p> <p>Confort acoustique / santé : Mise à jour de la notice si besoin.</p> <p>Sécurité des personnes / Sécurité incendie/ Vol-intrusion: Mise à jour de la notice si besoin</p>	MOE	Rapport STD Rapport calcul FLJ Notice acoustique
Enjeu 5 : Conditions d'usage et d'exploitation	<p>Construction sociale du projet / Entretien et maintenance : Mise à jour de la liste de moyens sur l'entretien et la maintenance du bâti et des équipements. Vérifier la prise en compte dans les plans et notices des éléments issus de la réunion avec les agents et exploitants : surfaces locaux techniques, accès, etc...</p> <p>Accessibilité: Mise à jour de la notice si modification significative. Si impossibilité de faire, formalisation des dérogations.</p> <p>Coût global: Réalisation d'un comparatif en coût global sur 2 ou 3 postes significatifs. Echanges MO-MOE sur les modifications à apporter au projet en vue d'optimiser le coût global.</p>	MOE+MO/AMO	Liste de moyens entretien-maintenance

PHASE PRO-DCE

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
	<p>Contrôler l'intégration dans les CCTP des exigences par lot, sur la base du volet 3 du référentiel technique et environnemental.</p> <p>Intégration au règlement de consultation des entreprises d'une notation vis-à-vis:</p> <ul style="list-style-type: none"> * de la conformité des produits aux exigences techniques et environnementales * de la mise en œuvre de la charte chantier à faibles nuisances 	MO/AMO QE	CCTP/Plans Notice technique et environnementale mise à jour
	<p>Etablir un tableau de visa produits par lot qui permettra de suivre en chantier les agréments de fournitures. Ce tableau de visa comprendra l'article du CCTP (n° et intitulé), le rappel des exigences principales à contrôler, le produit proposé par l'entreprise (marque, référence, caractéristiques), la validation MOE (avis, date, remarques).</p>	MOE	Tableau de visa produits par lot
Enjeu 1 : Relation harmonieuse du bâtiment avec son territoire	<p>Contrôler l'intégration aux plans et CCTP des exigences spécifiques : local vélo, douches, repérage des accès, végétation économe en eau, dispositifs de rétention des EP, traitement des vis-à-vis avec le voisinage...</p>	MOE	CCTP/Plans

PHASE PRO-DCE

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
<p>Enjeu 2 : Modes constructifs et matériaux durables – Chantier vert</p>	<p>Performance thermique du bâti:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Mise à jour des calculs de Ubât et/ou Bbio si modification significative. * Vérifier intégration dans les CCTP des caractéristiques thermiques des parois, des baies et traitement de ponts thermiques. * Vérifier conformité des performances entre CCTP et calcul RT. * Carnet de détails de traitement de l'étanchéité à l'air <p>Energie grise du bâti et qualité sanitaire des matériaux:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Vérifier intégration dans les CCTP des préconisations environnementales et sanitaires - notamment émissions de COV - sur les matériaux de construction (voir volet 3 du référentiel - Exigences par lot) + Exiger au DCE les Fiches de Données Sécurité (FDS) des produits de revêtement intérieur : exclure les produits contenant des composés classés CMR. * Mise à jour du calcul de la quantité de bois mis en œuvre si modification significative. * Phase PRO: Calcul énergie grise du bâti, si exigence facultative retenue. <p>Gestion des déchets et nuisances de chantier:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Définir les choix de gestion de chantier à faibles nuisances et modalités d'organisation selon phasage éventuel. * Rédaction de la charte chantier à faibles nuisances. * Intégration des pénalités correspondantes au CCAP. * Présentation aux occupants du site et aux riverains : projet + mesures prises pour limiter les nuisances de chantier. 	<p>MOE</p>	<p>Calcul RT</p> <p>Carnet de détails étanchéité à l'air</p> <p>Fiches de Données Sécurité</p> <p>Calcul quantité de bois (si modification significative.)</p> <p>Charte chantier vert + CCAP</p>
	<p>DCE: Lancer une consultation spécifique pour tests d'étanchéité à l'air du bâti et des réseaux de ventilation</p>		<p>MO</p>
<p>Enjeu 3 : Maîtrise des flux : énergie, eau, déchets d'activité</p>	<p>Performance énergétique:</p> <ul style="list-style-type: none"> * MAJ calcul RT * MAJ calcul prévisionnel des consommations, si modification significative. <p>Emissions de gaz à effet de serre et déchets radioactifs :</p> <p>MAJ estimation de la quantité de CO₂ et déchets radioactifs générés par le lycée, si besoin.</p> <p>ENR: Calcul de la part d'énergies renouvelables mise en œuvre sur le projet</p>	<p>MOE</p>	<p>Calcul RT</p> <p>Calcul prévisionnel consommation, CO₂, déchets (si besoin)</p> <p>Calcul Part EnR</p>

PHASE PRO-DCE

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
	<p>Equipements techniques: Intégration dans les CCTP, plans et schémas des exigences par lot du volet 3 du référentiel. Vérifier en particulier:</p> <p><u>Ventilation:</u> * puissance des CTA et extracteurs, gestion par horloge, définition des paramètres de fonctionnement par zone. * étudier finement la diffusion d'air pour éviter tout ressenti de déplacement d'air.</p> <p><u>Chauffage et ECS:</u> * caractéristiques énergétiques des organes de production, distribution, émission * mode de régulation retenu et paramètres de fonctionnement prévisionnels par zone (T° et horaires)</p> <p><u>Climatisation:</u> En cas de climatisation dans les locaux spécifiques, prévoir une limite basse de la T° de consigne et l'impossibilité pour les occupants de la modifier.</p> <p><u>Eclairage:</u> * puissance installée par local-type et niveaux d'éclairage * modes de gestion d'éclairage par zone et cohérence avec l'usage</p> <p><u>Cuisine:</u> Chambres froides au Nord avec parois haute performance thermique, description le cas échéant des solutions de récupération d'énergie et lavage à économie d'eau, délestage.</p>	<p>MOE + occupants</p>	<p>DCE lots techniques</p>

PHASE PRO-DCE

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
	<p>Mettre en place des outils efficaces de gestion et de suivi des consommations</p> <ul style="list-style-type: none"> * Valider la méthode de suivi énergétique après livraison : rôle/mission de chacun, fréquence des points d'étape... * Définir et valider le plan de comptage: sur la base du tableau de bord de suivi énergétique, le plan de comptage doit indiquer quels compteurs sont mis en place pour chaque indicateur et usage à suivre. * Vérifier que les informations suivantes ont bien été intégrées au DCE : <ul style="list-style-type: none"> - le champ de l'instrumentation (énergie, eau, température...), - le plan de zonage et de la répartition des comptages/zone/usage (plan de comptage), - le descriptif des compteurs à poser et le lien avec les autres équipements techniques, - le calibrage de l'instrumentation, - le protocole de collecte et de gestion des données - en cas de GTB, un descriptif précis de l'accessibilité aux données, de leur forme graphique, de la durée d'archivage, etc... - la méthode de contrôle de l'instrumentation par les entreprises - une description précise des notices techniques et notices d'utilisation attendues, notamment notice d'utilisation de la GTB - les temps de formation à prévoir pour les exploitants/gestionnaires 	<p>MOE (commissi onnement)</p>	<p>Tableau de bord de suivi énergétique</p> <p>DCE lots techniques</p>
<p>Enjeu 4 : Conforts, santé, sécurité</p>	<p>Confort thermique / Confort visuel: Vérifier intégration aux CCTP et plans des préconisations de la STD et de l'étude d'éclairage naturel.</p> <p>Confort acoustique: Vérifier intégration aux CCTP et plans des préconisations de l'étude acoustique</p> <p>Champs électromagnétiques: Vérifier intégration dans le CCTP courants faibles : réseau filaire informatique, limitation WIFI...</p>	<p>MOE</p>	<p>CCTP lots archi</p>

PHASE PRO-DCE

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
Enjeu 5 : Conditions d'usage et d'exploitation	<p>Vérifier l'intégration dans les CCTP de tous les moyens décrits précédemment pour assurer l'entretien et la maintenance de façon simple et ergonomique.</p> <p>Prévoir dans les CCTP entreprises l'obligation de:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Fournir en phase de préparation les plans détaillés d'aménagement des locaux techniques * Fournir les notices d'utilisation des équipements * Fournir les notices d'entretien-maintenance des produits et équipements * Participation aux réunions avec gestionnaires et exploitants pour échange sur les conditions d'entretien-maintenance (nb à adapter selon les lots) <p>Coût global: Compléments au comparatif en coût global, si besoin Echanges MO-MOE sur les optimisations à apporter.</p>	MOE	Calcul coût global mis à jour (si besoin)

PHASE CHANTIER

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
	<p>* ACT/DET: Définir une procédure claire de validation des produits (Qui? quand?comment?), mettant en évidence le respect des exigences techniques et environnementales.</p> <p>* Informer les entreprises dès la 1ère réunion de chantier des enjeux techniques et environnementaux de l'opération et des moyens mis en place pour contrôler leur mise en œuvre.</p> <p>* Mise à jour régulière du tableau de visa par lot intégrant les exigences environnementales.</p> <p>* Contrôle de mise en œuvre des exigences du DCE sur chacun des enjeux ci-dessous.</p>	MOE	Tableau de visa produits par lot
Enjeu 1 : Relation harmonieuse du bâtiment avec son territoire			
Enjeu 2 : Modes constructifs et matériaux durables – Chantier vert	<p>Performance thermique du bâti: Organisation du test d'étanchéité à l'air au clos/couvert avec participation de toutes les entreprises concernées. Mise en place d'actions correctives si nécessaire.</p> <p>Chantier vert: <u>En phase de préparation de chantier:</u> * Réunion spécifique de présentation de la charte chantier à faibles nuisances. Echanges et validation avec les entreprises des modalités d'application de la charte. * Validation par la MOE avant début des travaux des méthodes et filières de traitement des déchets.</p> <p><u>Pendant le chantier:</u> * Point mensuel "chantier vert" entre MOE et entreprises pour contrôle d'application de la charte. * Contrôle mensuel des BSD et des consommations d'eau et d'électricité. Contrôle régulier du taux de valorisation des déchets. * Sensibilisation/information des ouvriers au tri des déchets a minima au début du second oeuvre.</p>	<p>MO+MOE +Entreprises</p> <p>MOE</p>	Rapport de test intermédiaire étanchéité à l'air

PHASE CHANTIER

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
<p>Enjeu 3 : Maîtrise des flux : énergie, eau, déchets d'activité</p>	<p>Performance énergétique: Définir dans un document appelé "carnet de suivi" les paramètres de fonctionnement adaptés pour les équipements techniques (cf. fiches-outils). Instrumentation: Préparation de chantier : Valider avec les entreprises le plan de comptage et le mode de pose de l'instrumentation.</p>	<p>MOE (commissionnement)</p>	<p>1e trame du carnet de suivi</p>
	<p>Test d'étanchéité réseaux de ventilation: Réalisation du test intermédiaire d'étanchéité des réseaux pour validation de la classe B.</p>	<p>MO</p>	<p>Rapport de test intermédiaire étanchéité à l'air des réseaux</p>
<p>Enjeu 4: Conforts, santé, sécurité</p>			
<p>Enjeu 5 : Conditions d'usage et d'exploitation</p>	<p>Préparation de chantier: * Fourniture par les entreprises des plan(s) détaillé(s) de l'aménagement des locaux techniques avec implantation des équipements et dimensionnement des zones de travail autour de ceux-ci * Réunion de concertation avec agents d'entretien, exploitant, installateur et MOE : choisir et évaluer ensemble 1 à 2 situations de référence (ergonomie d'entretien-maintenance). Cours de chantier: Constitution du DUEM (Dossier d'Utilisation, Entretien Maintenance). Mise en place des contrats d'entretien/maintenance. Avis MOE sur le contrat CVC. Associer l'exploitant au suivi des consommations après livraison: contrat à intéressement, relevé des compteurs par l'exploitant et alerte en cas de dépassement...</p>	<p>MOE +entreprises +agents +exploitant +gestionnaire</p>	<p>Plans détaillés locaux techniques. CR réunion de concertation 1e trame de DUEM Contrats d'entretien /maintenance</p>

PHASE OPR - RECEPTION

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
	<p>Contrôle de conformité de la mise en œuvre aux exigences formulées au DCE. Chaque installation technique doit faire l'objet: * d'autocontrôle par l'entreprise * d'essais de validation par le maître d'oeuvre, en présence du maître d'ouvrage Constitution des DOE en y intégrant les notices d'utilisation <u>et</u> notices d'entretien-maintenance. Remise du DUEM (Dossier Ulérieur d'Entretien-Maintenance) par la maîtrise d'œuvre suivant cahier des charges en annexe.</p>	<p>MOE+MO +entreprises</p>	<p>Fiches d'autocontrôle DOE DUEM</p>
<p>Enjeu 1 : Relation harmonieuse du bâtiment avec son territoire</p>			
<p>Enjeu 2 : Modes constructifs et matériaux durables – Chantier vert</p>	<p>Performance thermique: Organisation du test final étanchéité à l'air avec participation de toutes les entreprises concernées. Mise en place d'actions correctives si nécessaire. Chantier vert: Etablir un bilan du chantier : * Quantité de déchets par catégorie et taux de valorisation atteint * Consommations eau et électricité * Difficultés rencontrées</p>	<p>MO+MOE +Entreprises</p>	<p>Rapport de test final d'étanchéité à l'air Bilan chantier vert</p>

PHASE OPR - RECEPTION

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
<p>Enjeu 3 : Maîtrise des flux : énergie, eau, déchets d'activité</p>	<p>Performance énergétique: * Organiser une réunion avec les différents acteurs du suivi énergétique pour valider d'une part les paramètres de fonctionnement (carnet de suivi) et l'organisation du suivi. * Mettre à jour le carnet de suivi * Contrôle de bon fonctionnement de l'instrumentation (sondes et compteurs) * Initier le suivi des consommations par un relevé de l'ensemble des compteurs physiques. * Former le gestionnaire, l'agent de maintenance et l'exploitant aux outils de suivi des performances.</p>	<p>MOE (commissionnement) +MO +entreprises +gestionnaire +agent +exploitant</p>	<p>CR réunion Carnet de suivi mis à jour Relevé initial des compteurs</p>
	<p>Equipements techniques: <u>Ventilation:</u> Purge aéraulique du bâtiment avant livraison. Mesures de débit par local et contrôle du respect des débits réglementaires. Mesure de perméabilité à l'air des réseaux aérauliques et contrôle de l'atteinte de la classe B. <u>Chauffage et ECS:</u> Contrôle de bon fonctionnement des commandes. Rapport de réglages à réception consigné dans le DOE. Notice de fonctionnement de la régulation dans le DOE. <u>Climatisation:</u> Bloquer la T° de consigne. <u>Robinetterie:</u> Mesures de débit d'eau et contrôle de conformité. <u>Eclairage :</u> Mesures des niveaux d'éclairage artificiel et compte-rendu avec repérage sur plan.</p>	<p>Entreprises + contrôle MOE</p>	<p>Rapports de mesures débit ventilation + perméabilité à l'air réseaux Rapport équilibrage Rapport de mesures débit d'eau Rapport de mesures d'éclairage</p>
	<p>Gestion des déchets d'activité: Vérifier facilité d'évacuation des containers, absence d'obstacles sur le parcours</p>	<p>MOE</p>	
<p>Enjeu 4 : Conforts, santé, sécurité</p>	<p>Confort thermique: Vérifier bon fonctionnement des protections solaires et solutions de ventilation devant assurer le confort d'été. Mesures de T° intérieure dans un échantillon de locaux à la mise en service du chauffage.</p>	<p>MOE</p>	<p>Rapport de mesures de T°</p>

PHASE OPR - RECEPTION

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
	<p><u>A retenir au cas par cas par le chargé d'opération ou AMO :</u> Confort acoustique: Mesures acoustiques en fin de travaux Qualité de l'air intérieur : Réaliser, 2 mois après livraison, une campagne de mesures en occupation de CO₂ (confinement), formaldéhyde et benzène. Champs électromagnétiques: Si exigence facultative retenue, mesures d'exposition aux champs électromagnétiques à la mise en service du bâtiment ou du lycée. Risque radon: Si le site est exposé au risque radon, mesure à réception (les mesures d'activité volumique du radon se font en période hivernale) pour contrôle de l'objectif réglementaire.</p>	<p>MOE ou prestataire externe (missions compl.)</p>	<p>Rapports de mesures</p>
<p>Enjeu 5 : Conditions d'usage et d'exploitation</p>	<p>Construction sociale du projet: * Formation du personnel technique d'entretien et de maintenance à l'ensemble des équipements techniques et à la performance énergétique. * Formation et sensibilisation des occupants à la bonne utilisation du/des bâtiment(s) - Elaboration d'affiches "éco-gestes" à mettre en place dans les locaux (à adapter aux spécificités du bâtiment, voire du local concerné) Accessibilité: Rédaction de l'attestation finale de vérification de l'accessibilité aux personnes handicapées Entretien/maintenance: * Vérifier la mise en œuvre des moyens sur l'entretien et la maintenance du bâti et des équipements (cf. fiche-outil). * Finaliser DOE et DUEM.</p>	<p>Entreprises + Occupants + MOE + exploitant + agents</p>	<p>Attestation finale accessibilité Feuilles de présence formation. Affiches "éco-gestes"</p>

PHASE SUIVI - OPTIMISATION APRES RECEPTION

La mission de commissionnement, confiée soit à la maîtrise d'œuvre, soit à un AMO, intégrera le suivi des performances pendant 3 ans après

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
	Nota: les évaluations qualitatives pourront se faire via des entretiens avec les occupants ou questionnaires d'enquête.	AMO QE ou MOE (commissionnement) + participation occupants, gestionnaire, exploitant, agents	Rapport de suivi annuel à n+1, n+2 et n+3
Enjeu 1 : Relation harmonieuse du bâtiment avec son territoire	Evaluation qualitative sur les sujets suivants: * confort des espaces extérieurs * facilité d'accès piétons / vélos / bus * qualité végétation/biodiversité * efficacité de la gestion des eaux de pluie * relation avec le voisinage		
Enjeu 2 : Modes constructifs et matériaux durables – Chantier vert	-		

PHASE SUIVI - OPTIMISATION APRES RECEPTION

La mission de commissionnement, confiée soit à la maîtrise d'œuvre, soit à un AMO, intégrera le suivi des performances pendant 3 ans après

Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
<p>Enjeu 3 : Maîtrise des flux : énergie, eau, déchets d'activité</p>	<p>Suivi de la performance énergétique: * Mettre en place un "comité de suivi des performances" qui se réunira tous les 6 mois : a minima présence de la Région, de la MOE, du gestionnaire, de l'agent de maintenance, de l'exploitant, d'un représentant des occupants * Suivi et analyse trimestrielle des consommations * Mettre en place les actions correctives nécessaires en se basant sur: - les consommations énergétiques - les coûts énergétiques et d'entretien-maintenance - les relevés de température - les retours faits par les occupants - les retours faits par l'exploitant * Mettre à jour le carnet de suivi à chaque modification des paramètres de fonctionnement (horaires, T° de consigne, etc...) * Associer le personnel et les lycéens à la performance énergétique : Information sur les équipements en place, sur les consommations prévisionnelles, sur les actions mises en place. Ecoute des difficultés rencontrées : comité de suivi + une enquête à n+1 * En cas de changement de gestionnaire/exploitant/agent, s'assurer de la transmission d'information.</p>	<p>AMO QE ou MOE (commissionnement) + participation occupants, gestionnaire, exploitant, agents</p>	<p>CR comité de suivi Rapport trimestriel de suivi de consommations Carnet de suivi à jour Documents d'information des occupants (affiches, présentation ppt, autre...)</p>
	<p>Emissions de GES et déchets radioactifs : Calcul de l'émission de CO₂ et déchets radioactifs sur la base des consommations réelles d'énergie. ENR: Calcul du taux réel de couverture par les énergies renouvelables.</p>		
	<p>Equipements techniques: * Réglages en vue d'optimiser le confort et la performance énergétique. * Contrôler le bon fonctionnement de l'instrumentation.</p>		
	<p>Eau: Suivi mensuel de la consommation, bilan annuel.</p>		
	<p>Déchets d'activité: Evaluation qualitative.</p>		

PHASE SUIVI - OPTIMISATION APRES RECEPTION

La mission de commissionnement, confiée soit à la maîtrise d'œuvre, soit à un AMO, intégrera le suivi des performances pendant 3 ans après

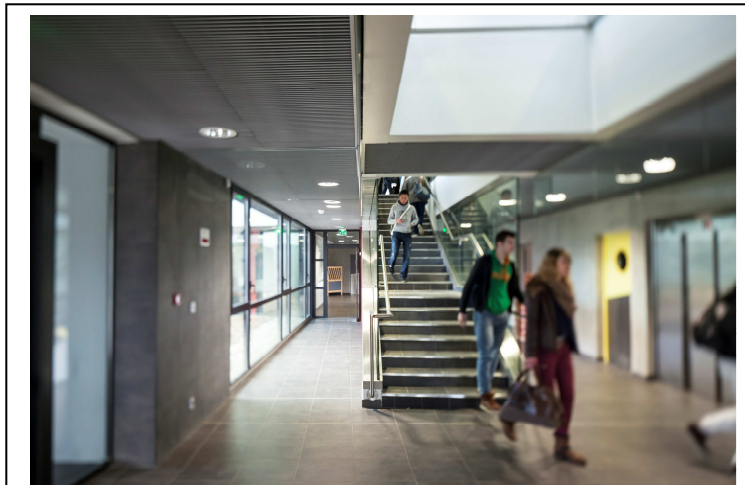
Enjeux	Actions à mener	Acteur	Livrable
<p>Enjeu 4 : Conforts, santé, sécurité</p>	<p>Confort thermique d'hiver: Suivi des T° intérieures sur un échantillon de locaux. En cas d'écart supérieur à 1°C par rapport à la consigne, proposer des actions correctives pour se rapprocher de la consigne. Les mettre en œuvre et suivre les résultats.</p> <p>Confort thermique d'été: Mesures de T° intérieure sur un échantillon de locaux. En cas de non-respect de l'exigence programme, proposer des actions correctives, les mettre en œuvre et suivre les résultats.</p> <p>Confort visuel / confort olfactif / sécurité : évaluation qualitative.</p>	<p>AMO QE ou MOE (commissionnement) + participation occupants, gestionnaire, exploitant, agents</p>	<p>Rapports de mesures Résultats d'enquête</p>
<p>Enjeu 5 : Conditions d'usage et d'exploitation</p>	<p>Entretien/maintenance: Consulter les agents d'entretien et les exploitants pour identifier les problèmes liés aux choix techniques et conditions d'entretien-maintenance et proposition de solutions d'amélioration</p> <p>Coût global: 3 ans après réception, établir le coût global "réel à n+3".</p>		<p>Bilan coût global</p>

Nota: la Région pourra envisager de faire réaliser un test d'étanchéité à l'air du bâti et/ou un test d'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques 3 ans après réception, à titre de retour d'expérience.

Référentiel des spécifications techniques et des exigences de qualité environnementale

Opérations de construction, réhabilitation, grosses réparations et opérations de maintenance des lycées

VOLET 3 : EXIGENCES PAR LOTS



Lycée Boissy d'Anglas (Annonay)
©Juan Robert



Lycée Jean Moulin (Albertville)
©Studio Erick Sallet

Document établi avec le concours des bureaux d'études  et 

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	7
1.1	<i>Réglementations, normes et DTU</i>	7
1.2	<i>Usage de ce document « Exigences par lots »</i>	7
1.3	<i>Les documents références</i>	8
2	Gros œuvre	9
2.1	<i>Fondations</i>	9
2.2	<i>Vide sanitaire – galeries techniques – dallages sur terre-plein</i>	9
2.3	<i>Structure</i>	12
2.4	<i>Charpente</i>	17
3	Clos couvert	19
3.1	<i>Préambule sur l'hygrométrie des parois</i>	19
3.2	<i>Couverture</i>	19
3.3	<i>Façades</i>	23
3.4	<i>Menuiseries extérieures – occultations – protections solaires</i>	25
3.5	<i>Étanchéité à l'air</i>	32
4	Second œuvre	34
4.1	<i>Généralités</i>	34
4.2	<i>Cloisons</i>	36
4.3	<i>Doublage</i>	40
4.4	<i>Menuiseries intérieures</i>	41
4.5	<i>Revêtements sols – murs - plafonds</i>	46
5	Courants forts et faibles	56

5.1	<i>Courants forts</i>	56
5.2	<i>Courants faibles</i>	80
6	CVC – TRAITEMENT CLIMATIQUE	90
6.1	<i>Principes de base</i>	90
6.2	<i>Régulation</i>	95
6.3	<i>Comptages</i>	96
6.4	<i>Production de chaleur - Chauffage</i>	96
6.5	<i>Production de froid</i>	105
6.6	<i>Réseaux hydrauliques</i>	106
6.7	<i>Ventilation et Conditionnement d'air</i>	111
6.8	<i>Réseaux aérauliques</i>	116
7	Plomberie - sanitaire	119
7.1	<i>Généralités</i>	119
7.2	<i>Plomberie</i>	119
7.3	<i>Equipements sanitaires</i>	126
7.4	<i>Récupération d'eau de pluie</i>	132
8	Equipements compris dans le marché	133
8.1	<i>Signalétique intérieure et extérieure</i>	133
8.2	<i>Equipements des salles spécialisées</i>	134
8.3	<i>Equipements immobiliers</i>	138
9	Aménagements extérieurs	140
9.1	<i>Terrassements</i>	140
9.2	<i>Réseaux</i>	140
9.3	<i>Voiries - stationnements</i>	142
9.4	<i>Espaces verts et extérieurs</i>	145

9.5 Murs et clôtures – portails et portillons.....	146
10 Gestion des déchets de chantier.....	147

1 INTRODUCTION

1.1 Réglementations, normes et DTU

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

Le respect des réglementations, normes et DTU est toujours prioritaire sur la satisfaction des exigences du Référentiel de la Région Rhône Alpes. Celui-ci est considéré comme une base de travail pour aller au-delà de ce contexte réglementaire, en se voulant plus exigeant. En cas d'incompatibilité entre les exigences de ce référentiel et celles de la réglementation, on reviendra par défaut aux prescriptions réglementaires.

1.2 Usage de ce document « Exigences par lots »

Cette troisième partie du référentiel technique et environnemental a pour objectif d'être utilisée en phase « études » des opérations de construction neuve ou de réhabilitation de lycées.

Elle est fournie à la Maîtrise d'œuvre en complément du programme de l'opération et donne les niveaux de performance à atteindre par lots techniques. Les exigences techniques et environnementales correspondant aux objectifs fixés dans la partie I « Exigences de performance » sont intégrées dans les différents chapitres.

Dans le cas d'opérations, de restructuration partielle ou de maintenance, le présent document peut être scindé en sous-dossiers correspondant aux lots concernés par l'opération.

Les exigences techniques et environnementales évoquées dans le présent document complètent le cadre réglementaire qui s'applique aux constructions des lycées en abordant des points non traités par la réglementation ou allant au-delà en terme d'exigence.

Ces exigences s'appuient sur des recommandations ou des retours d'expériences que la Région Rhône-Alpes souhaite voir appliquer dans les opérations de constructions neuves ou réhabilitation de lycées. Par conséquent, dans le présent document, le Maître d'ouvrage donne des orientations à la Maîtrise d'œuvre :

- Proscriptions : le Maître d'ouvrage proscrit certains matériaux/systèmes suite à des retours d'expérience non concluants
- A éviter : certains matériaux/systèmes sont indiqués « à éviter », dans ce cas, le Maître d'œuvre devra fournir une justification de son choix
- Prescriptions : le Maître d'ouvrage favorise certains matériaux/systèmes suite à des retours d'expérience positifs

En cas d'aléa technique ou économique, les écarts aux exigences spécifiques de la Région Rhône Alpes doivent être signalés, justifiés et soumis à la validation du Maître d'ouvrage.

1.3 Les documents références

Plusieurs documents référentiels ont été développés par la Région Rhône Alpes. Ces documents sont complémentaires au référentiel technique et environnemental et concernent des thématiques spécifiques :

- « Référentiel infrastructure de communication des lycées de la Région Rhône-Alpes »
- « Document de référence sur la protection foudre des installations électroniques », version 2, 15/03/2011
- « Référentiel d'accessibilité pour les lycées – Région Rhône Alpes », version 1, juin 2010
- « Référentiel technique et organisationnel de restauration pour les lycées », version 2.0, juillet 2013
- « Guide d'aide à l'élaboration des programmes d'investissement dans les lycées - INTERNAT », 29/03/2007
- « Référentiel de programmation – formalisation du référentiel fonctionnel », version 4, mars 2014

Les référentiels suivants sont en cours d'élaboration :

- « Guide d'installation GTB – GTC »
- « Recommandations sur la mise en œuvre du réseau WIFI dans les lycées publics de Rhône Alpes », 04/12/2014
- « Guide des locaux scientifiques »

2 Gros œuvre

2.1 Fondations

Constructions neuves - extensions

Le Maître d'œuvre se référera à l'étude géotechnique préliminaire fournie par le Maître d'ouvrage au stade concours. Le cas échéant, le Maître d'œuvre sollicitera du Maître d'Ouvrage les études géotechniques complémentaires qu'il jugera nécessaires. Ces études devront être réalisées immédiatement afin d'intégrer la prise en compte de leurs conclusions et d'évaluer les coûts définitifs afférents.

Sur la base des conclusions de l'étude géotechnique, le Maître d'œuvre déterminera le type de fondations le plus approprié tant au terrain qu'à l'ossature générale du bâtiment. Il prendra notamment en compte les caractéristiques hydrologiques du site afin de déterminer la profondeur des constructions, le positionnement des constructions par rapport aux eaux souterraines, etc ...

Les fondations des bâtiments neufs devront permettre de réaliser des galeries techniques à l'aplomb des cheminements des réseaux.

L'ensemble des sujétions de drainage réalisées sur l'ouvrage sera incorporé au montant des travaux. Les parois contre terre seront nécessairement drainées et étanchées.

Les fouilles seront limitées au minimum et si possible les terres seront réutilisées sur place. Il sera veillé à ce que des débris ou déchets de la construction ne soient pas déversés ou jetés dans les fouilles.

Dans le cas d'une présence de terrain pollué, toute terre extraite des fouilles sera impérativement évacuée dans une décharge agréée et adaptée.

Restructurations

En cas de restructuration avec changement de destination des locaux ou création d'ouvrages spécifiques nécessitant des fondations (gaines d'ascenseurs, escaliers, préaux,) une étude spécifique sera réalisée par le Maître d'œuvre.

2.2 Vide sanitaire – galeries techniques – dallages sur terre-plein

2.2.1 VIDE SANITAIRE – GALERIES TECHNIQUES

La réalisation d'un vide sanitaire ou de galeries techniques est laissée à l'appréciation des Maîtres d'œuvre. Elle est toutefois encouragée par la Région pour des raisons d'accessibilité et de facilité de maintenance.

De manière générale, les vides sanitaires seront éclairés, ventilés et munis de dispositifs évitant les remontées d'humidité.

Accès

Les vides sanitaires doivent être facilement accessibles par l'intermédiaire de trémies d'accès de dimensions minimales 1,00 x 1,20 mètres afin de permettre le passage d'un brancard normalisé.

Hauteur

En cas de réalisation d'un vide sanitaire, il sera au moins réalisé des galeries de circulation dont la hauteur libre de tout obstacle sera de 1,90 mètres minimum, et dont la largeur sera de 1,60 mètres minimum. Le sol de ces galeries sera plan, dépourvu de tout obstacle, stabilisé et non inondable.

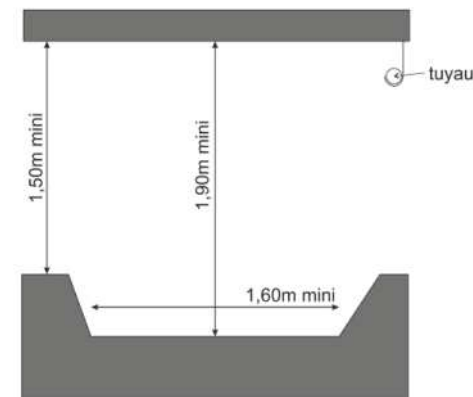


Schéma de principe

Eclairage

Les vides sanitaires seront éclairés par une installation d'éclairage permanente (valeur minimale d'éclairage E.M.I. = 60 lux au droit des circulations et à proximité des équipements visitables) commandée par un interrupteur situé à l'entrée.

Ventilation

Les vides sanitaires seront ventilés correctement (surface d'ouvertures de ventilation à adapter aux contraintes réglementaires : risque de radon, cheminement de canalisations de gaz, terrains humides, etc..).

Dans les zones visées par l'arrêté du 22 juillet 2004 (gestion du risque lié au radon dans certains lieux ouverts au public), l'étanchéité à l'air sera assurée entre le vide sanitaire et les locaux sus-jacents. Lorsque l'activité radioactive du sol le nécessite, il sera installé des systèmes de dépressurisation du soubassement.

Humidité

Tout dispositif pour éviter les remontées d'humidité devra être mis en œuvre.

Dalles hautes

Les dalles couvrant les vides sanitaires seront isolées en sous face. La résistance thermique (R) minimale de l'isolation pour les bâtiments réhabilités sera à minima conforme aux valeurs ci-dessous :

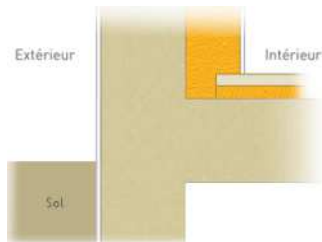
- Plancher bas sur extérieur : $R \geq 4 \text{ m}^2.\text{K/W}$
- Plancher bas sur vide-sanitaire ou local non chauffé : $R \geq 3 \text{ m}^2.\text{K/W}$

Dans le cas où le Maître d'œuvre n'arrive pas à atteindre l'objectif fixé, il en apportera la justification au Maître d'ouvrage.

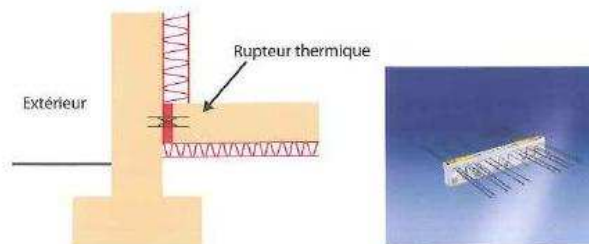
Si le lot gros-œuvre utilise une isolation de type laine minérale, elle devra être certifiée EUCB.

Le Maître d'œuvre portera une attention particulière au traitement des ponts thermiques entre le plancher haut du vide sanitaire et les murs extérieurs.

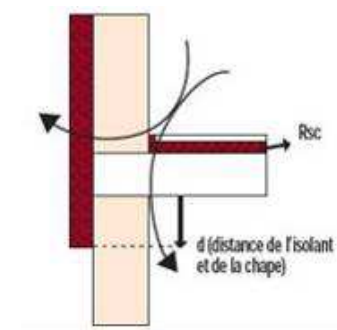
Exemples de traitement des ponts thermiques du plancher bas



Isolation par l'intérieur du mur + chape flottante sur plancher bas



Isolation par l'intérieur du mur + rupteur de pont thermique



Isolation par l'extérieur du mur + chape flottante sur plancher bas

2.2.2 DALLAGES SUR TERRE-PLEIN

En cas de réalisation d'un dallage sur terre-plein il est à noter qu'aucune canalisation ne sera enterrée dans le terre-plein. Il conviendra de créer des caniveaux spécifiques en béton armé et/ou des galeries visitables.

Tout dallage sera construit avec une sous couche drainante et un système de drains permettant l'utilisation permanente de l'ensemble des locaux.

Pour un bâtiment réhabilité, il y a lieu de traiter le pont thermique périphérique par un isolant vertical, insensible à l'eau, posé en pleine terre.

2.3 Structure

2.3.1 GENERALITES

Sécurité incendie

La structure sera conforme à la réglementation incendie. Les choix techniques et architecturaux devront assurer le maximum de sécurité passive.

Les protections incendie devront être permanentes et ne nécessiteront aucun entretien ultérieur. Celles-ci peuvent être obtenues par l'emploi de matériaux homogènes complétées le cas échéant par des protections présentant de très bonnes caractéristiques de durabilité et de résistance aux phénomènes naturels (humidité, variations de température, ...) ou aux actions humaines (chocs, arrachements, ...).

NOTA : La mise en œuvre par projection de matériaux fibreux sera réduite au maximum.

Sécurité des personnes

Il est recommandé d'éviter au maximum les angles vifs ou parties saillantes en dessous d'une hauteur de 2m à compter du niveau du sol courant.

Flexibilité – évolutivité du bâti

Le principe de conception et de mise en œuvre de la structure devra permettre des modifications ultérieures des aménagements intérieurs des bâtiments (restructurations) ainsi que des extensions des locaux sans constituer une contrainte importante.

Pour cela, il est demandé au Maître d'œuvre de :

- Créer une ossature offrant une large modularité des espaces
- Limiter les voiles porteurs au profit d'un système de points porteurs (tout en veillant à ce que les surfaces utiles soient dégagées de tout point porteur)
- Limiter les retombées de poutres afin de créer des plenums suffisants permettant très facilement, même après la mise en service du bâtiment, des passages de conduits de nature et de sections diverses (câbles électriques, canalisations, conduits divers, etc...)..
Le cas échéant, pour les poutres en béton armé, des passages pourront être prévus dans les retombées de poutres afin de permettre le cheminement des conduits.
- Disposer judicieusement les équipements techniques et/ou espaces "servants" inamovibles (locaux techniques, blocs sanitaires, circulations verticales...)

Le cas échéant, si le Maître d'ouvrage souhaite étudier la notion d'évolutivité du bâtiment de manière approfondie, le Maître d'œuvre étudiera une conception structurelle répétitive par trames.

Les plans de la Maîtrise d'œuvre feront apparaître clairement les éléments de structure (voiles, poteaux,) afin de permettre à la Maîtrise d'ouvrage d'apprécier aisément la flexibilité de celle-ci.

Flexibilité – installation ultérieure de panneaux photovoltaïques

La structure devra prendre en compte la possibilité d'installation ultérieure de panneaux photovoltaïques (prise en compte dès la conception d'une possibilité de surcharge de la structure) et positionnement des équipements techniques. La/les zone(s) pertinente(s) pour cette éventuelle installation seront définies en concertation avec la Maîtrise d'ouvrage en fonction notamment de l'orientation possible des panneaux.

Durabilité

La durée de vie minimale du bâtiment et des principaux matériaux mis en œuvre sera au minimum de 100 ans en ce qui concerne les éléments de gros œuvre.

Isolation acoustique

Tous les planchers devront répondre aux exigences d'isolation acoustique définies au programme (bruits aériens et bruits d'impacts) pour chaque espace ou local, compte tenu des revêtements et protections éventuelles associés.

L'utilisation de planchers collaborants et/ou de dalles alvéolaires devra être étudiée sérieusement au regard des exigences acoustiques.

Les matériels engendrant des vibrations seront positionnés sur des socles anti-vibratiles.

2.3.2 MATERIAUX DE CONSTRUCTION

Le choix des matériaux de construction est laissé à l'appréciation du Maître d'œuvre. Toutefois, l'utilisation de bois sera favorisée pour la structure (verticale et/ou horizontale) afin d'atteindre la quantité de bois demandée dans le programme de l'opération (classe 1, 2 ou 3 selon les cas).

L'utilisation de structures mixtes (bois/béton, métal/béton, etc) est admise.

Filière bois

L'utilisation du bois est admise dans la mesure où :

- La conception des structures est conforme aux recommandations du C.T.B.A.
- Les pièces et éléments d'assemblage métalliques sont traités contre la corrosion
- Les bois disposés en extérieur sont adaptés à leur usage et exempts d'entretien
- Les bois disposés en extérieur sont protégés du soleil et des intempéries afin de ne pas se dégrader
- Les pièces bois ne sont pas prévues enterrées

Le Maître d'œuvre choisira obligatoirement :

- Des bois sains et certifiés issus de forêts gérées durablement (par exemple par une certification FSC ou PEFC, ou équivalente)
 - Des essences ne nécessitant pas de traitement ou à défaut traités avec des produits à faible impact environnemental
- En cas de nécessité de traitement, les bois seront traités par un produit certifié CTB P+ adapté à la classe de risque concernée, respectant la directive européenne 98/8/CE du 16 février 1998 concernant la mise sur le marché des produits biocides (JOUE, L n° 123 du 24 avril 1998) et non étiqueté T+, T, Xn ou N. Sont interdits les produits à base de créosote et PCP. Les produits à base de CCA et CCB sont interdits.

Les bois dont les essences existent localement seront privilégiés.

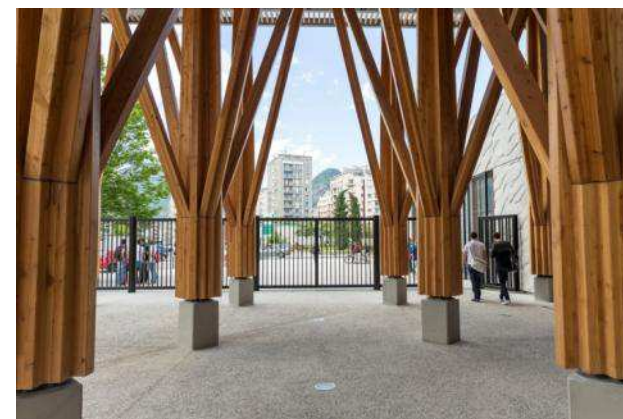
Exemples de structures bois



Lycée Carnot Sampaix (Roanne)
© Tekhné architectes



Lycée F. Buisson (Voiron)
© Studio Erick Saillet



Lycée Les eaux claires (Grenoble)
© Juan Robert

Filière béton - maçonnerie

Dans le cas de mise en œuvre de béton, le Maître d'œuvre cherchera à utiliser des bétons nécessitant peu d'énergie grise (bétons biosourcés (béton de chanvre, béton de bois, etc), bétons recyclés).

Afin de réduire encore plus l'impact environnemental des structures béton la Région souhaite également favoriser la mise en œuvre d'éléments préfabriqués en usine.

Cette solution technique, outre son plus faible impact environnemental que le béton classique, permet également de favoriser la mise en œuvre de structures tramées et répétitives et par conséquent l'évolutivité du bâti.

De manière générale, les structures béton répondront aux caractéristiques suivantes :

- Les dalles en béton posséderont une sous face finie, exempte de toute balèvre

- La finition de surface des dalles sera fonction du revêtement de sol appliqué
- Les poteaux verticaux en béton armé ne devront pas comporter d'angles saillants
- Les joints de dilatation en façade recevront un traitement d'étanchéité à l'air et à l'eau ainsi qu'une protection de ces étanchéités

Les joints de dilatation seront en carton recyclé aquadégradable.

Les huiles de décoffrage utilisées seront de type pur végétal. Le classement SYNAD suivant doit être respecté :

- Sécurité feu 2/2
- Hygiène 4/4
- COV 4/4
- Biodégradabilité 4/4

En cas d'utilisation d'adjuvants, ceux-ci seront certifiés FSHBZ ou équivalent SYNAD.

Filière métallique

L'utilisation du métal est admis dans la mesure où :

- La totalité des pièces métalliques sera traitée contre la corrosion
- Les structures seront justifiées au regard de leurs tenues au feu
- Les éléments métalliques ne seront pas prévus enterrés

La totalité des éléments métalliques devra être relié au circuit de terre.

Exemples de structures métalliques



*Lycée F. Buisson (Voiron)
© Studio Erick SAILLET*



*Lycée Jacques Brel (Vénissieux)
© Franck Trabouillet RRA*

2.3.3 CHARGES ET SURCHARGES

Les planchers seront calculés pour supporter les charges d'exploitation dont les valeurs sont définies par la norme NF P 06-001 homologuée en juin 1986.

Les charges d'exploitation données ci-après sont des performances minimales. Les charges statiques et dynamiques des matériels lourds éventuels, sont à ajouter à ces valeurs.

Les planchers devront pouvoir supporter des charges d'exploitation dans les valeurs suivantes :

Nature du local	Valeur daN/m ²
Circulations, escaliers, hall, surfaces de regroupement d'abri, de détente et de jeux,	400
Bureaux, salles de reprographie	250
Locaux de réserves, dépôts ou stockages	350 à 600
Sanitaires isolés	150
Salles de classe et locaux équivalents Salles à manger de petites dimensions (local de surface inférieure à 50m ²), dortoirs ou chambres collectives, sanitaires collectifs, locaux médicaux et sociaux, galeries de liaisons, garages à vélos	250
Laboratoires, salles de TP, salles de préparation/collection	350
Ateliers industriels et annexes	500 à 1000 <i>selon la destination des ateliers (valeur à préciser en phase programme)</i>
Amphithéâtres, salles de classe remodelables et locaux équivalents, cantines réfectoires	350
Salles de réunions, salles polyvalentes utilisées normalement avec sièges (y compris salles de classe susceptibles de jouer ce rôle), bibliothèques, dépôts, lingerie	400
Buanderies	350 + équipements lourds
Cuisines collectives	500
Hébergement individuel (logement de fonction)	150

Par soucis de simplification et d'optimisation des structures, le Maître d'œuvre pourra aligner les surcharges d'exploitation d'un même niveau ou d'un même ensemble structurel sur les surcharges les plus importantes d'un même plateau.

2.4 Charpente

Le choix du type de charpente est laissé à l'appréciation du Maître d'œuvre. Toutefois, l'utilisation de bois sera favorisée pour la structure (verticale et/ou horizontale) afin d'atteindre la quantité de bois demandée dans le programme de l'opération (classe 1, 2 ou 3 selon les cas).

Aucun élément de charpente, qu'il soit en bois ou métallique, ne devra être directement exposé aux intempéries.

2.4.1 CHARPENTE BOIS

Choix et qualité des bois

Les bois massifs structuraux résineux devront correspondre à la catégorie ST II selon la norme NF B 52.001 (C24 selon EN 338).

Les bois massifs de parement résineux devront correspondre à la catégorie ST III selon la norme NF B 52.001 (C18 selon EN 338).

Les bois lamellés collés devront être fabriqués conformément à la norme NF EN 386 et être classés GL24.

Les produits industriels structuraux éventuellement proposés seront certifiés.

Les bois mis en œuvre doivent être sains et certifiés issus de forêts gérées durablement (par exemple par une certification FSC ou PEFC, ou équivalente) les plus proches possibles du lieu de construction ; leur humidité sera voisine de l'équilibre hygroscopique qu'ils atteindront dans la construction en exploitation (stabilisation à 15%).

Les critères d'humidité des bois lamellés collés seront ceux de la norme NF EN 386.

Le C.C.T.P. exigera de l'entrepreneur qu'il précise les noms usuel et scientifique de l'essence qu'il propose dans son offre ainsi que la provenance. Pour chaque essence une fiche technique indiquant les caractéristiques du matériau sera fournie (dureté, durabilité naturelle telle que définie par la norme européenne EN 350 et classe d'emploi du bois selon la norme européenne EN 335, qualité de finition).

Traitement des bois

Dans son usage du bois et de ses dérivés, le maître d'œuvre devra privilégier des matériaux non traités ou dont les procédés de traitement et d'assemblage sont les plus respectueux de l'environnement et de la santé (y compris les nouveaux procédés compatibles avec cet objectif).

Les bois doivent être aptes à l'emploi dans la classe de risque définie par la norme EN 335 (NF B 50 100).

Si l'essence choisie est jugée durable dans la classe considérée conformément à la norme EN 350, aucun traitement ne sera appliqué.

Les produits de traitement utilisés devront être efficaces pour la classe de risque considérée par conformité à la norme NF X 40 100. Ils devront être certifiés CTB P+.

Le traitement sera effectué conformément aux prescriptions de la norme EN 351.

2.4.2 CHARPENTE METALLIQUE

Choix et qualité des profils métalliques

Les poutrelles de construction métallique répondront aux spécifications des normes NF A 45 201 et suivantes.

Les profils de construction métallique répondront aux spécifications de la norme NF A 49 501.

Les aciers étant destinés à la galvanisation auront une teneur en silicium et phosphore conforme à la classification de la norme NF A 35-503.

L'utilisation de fers de réemploi sera interdite.

L'utilisation de fers issus du recyclage est à favoriser.

Traitement anticorrosion

Afin de satisfaire aux exigences de longévité, les ouvrages en acier seront protégés contre la corrosion par galvanisation à chaud de produits finis conformément à la norme NF EN ISO 1461.

La conception et la réalisation des pièces métalliques seront en conformité avec la norme NF EN ISO 14713.

2.4.3 ISOLATION

L'isolation des toitures de types rampants ou combles dans l'existant devra respecter l'exigence suivante : $R > 7.5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

Un platelage sur isolant sera obligatoirement prévu pour l'accès aux équipements techniques présents dans les combles.

En cas d'isolation en laine minérale, celle-ci sera certifiée EUCB.

3 Clos couvert

3.1 Préambule sur l'hygrométrie des parois

En bâtiment neuf et surtout en cas d'isolation d'une paroi existante, une attention particulière sera portée à la gestion de l'hygrométrie de la paroi. Le maître d'œuvre consultera à ce sujet la note d'information de l'ASDER sur le lien entre gestion de l'hygrométrie et choix d'isolation :

http://www.asder.asso.fr/phocadownload/isolation_humidit.pdf

3.2 Couverture

3.2.1 TYPES DE TOITURES

Le Maître d'œuvre choisira le principe de couverture le plus adapté au projet, facile d'entretien et assurant une durabilité sans gros entretien sur une période minimum de 20 ans.

Les différents types de toitures sont autorisés en respectant la réglementation, sauf les toitures inversées.

Les toitures terrasses seront de préférence inaccessibles au public. Elles seront en contrepartie aisément praticables pour le personnel de maintenance et d'entretien, ceci d'autant plus qu'il devra effectuer des visites fréquentes (interventions sur les machineries d'ascenseurs, les tourelles de ventilation, entretien des toitures végétalisées...).

Les toitures terrasses visibles depuis le(s) bâtiment(s) du lycée seront de préférence végétalisées.

De manière générale, les systèmes proposés devront satisfaire aux exigences suivantes:

- être particulièrement adaptés à la zone climatique du lieu d'implantation de la construction, en tenant compte de l'augmentation de l'amplitude des phénomènes météorologiques
- correspondre à des systèmes constructifs offrant la garantie correspondante sur le plan contractuel, notamment pour les bacs de toiture et les complexes d'étanchéité
- être conçus de façon à limiter les points singuliers dont la mise hors d'eau serait compliquée
- être conçus de façon à permettre un entretien facile et sans danger pour les travailleurs
- ne pas introduire d'éléments facilitant l'intrusion dans les bâtiments
- ne pas transmettre les bruits de la pluie ou de la grêle dans des locaux situés immédiatement en dessous où ses bruits constitueraient une gêne,
- ne pas générer de condensation en regard de l'usage prévu dans les locaux sous-jacents,
- résister aux vapeurs acides dégagées par les conduits de ventilation,
- résister aux agressions de l'environnement (pollutions, salinité, parasites...)

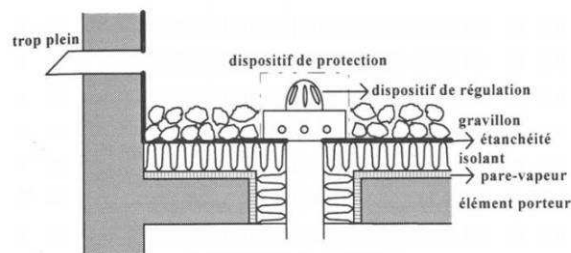
Toitures terrasses

Les toitures terrasses répondront aux caractéristiques suivantes :

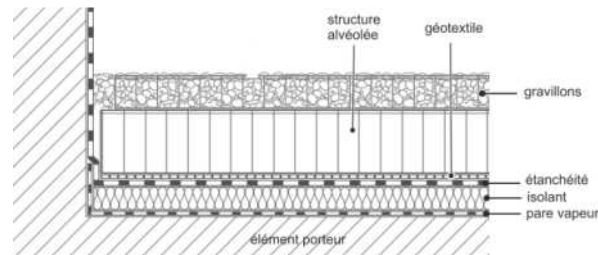
- les éléments porteurs admissibles seront en maçonnerie et béton conformes au D.T.U. 20.12 et préparés conformément aux dispositions du D.T.U. 43.1
- suivant la localisation du projet (altitude supérieure à 900m), il sera fait application du guide du C.S.T.B. « Toitures-terrasses et toitures avec revêtement d'étanchéité en climat de montagne »
- les équipements techniques, conduits ou autres accessoires, ne seront pas apparents en toiture. Le Maître d'œuvre veillera à intégrer architecturalement ces éléments (notion de 5^{ème} façade à prendre en compte pour les utilisateurs du lycée et le voisinage)
- leur conception devra tenir compte d'une retenue temporaire des eaux pluviales sur une hauteur de 10 cm minimum pour écrêter les débits de pointe et éviter le surdimensionnement des collecteurs situés en aval
- les aires et chemins de circulation seront renforcés et matérialisés par apport d'un matériau de couleur différente de celle des parties courantes

Dans le cas de la création de toitures terrasses accessibles au public, les solutions de cheminement avec système de dalles de sur plots seront évitées. Le Maître d'œuvre étudiera des solutions alternatives.

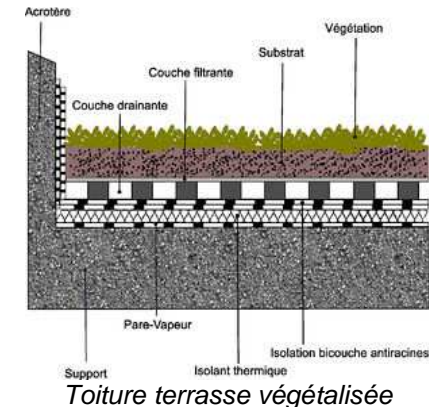
Exemples de toitures terrasses à retenue temporaire des eaux pluviales



Toiture terrasse avec protection gravillons



Toiture terrasse intégrant des plaques à structure en nid d'abeille



Toiture terrasse végétalisée

Toitures végétalisées

Les solutions retenues par le Maître d'œuvre devront générer un entretien réduit (moins de quatre visites par an).

Les végétaux seront pré-cultivés, économes en ressources nutritionnelles et résistants. Ils ne nécessiteront pas de système d'arrosage automatique, le Maître d'œuvre prévoira uniquement un point d'eau à proximité permettant en cas de besoin d'alimenter un tuyau d'arrosage.

3.2.2 ISOLATION

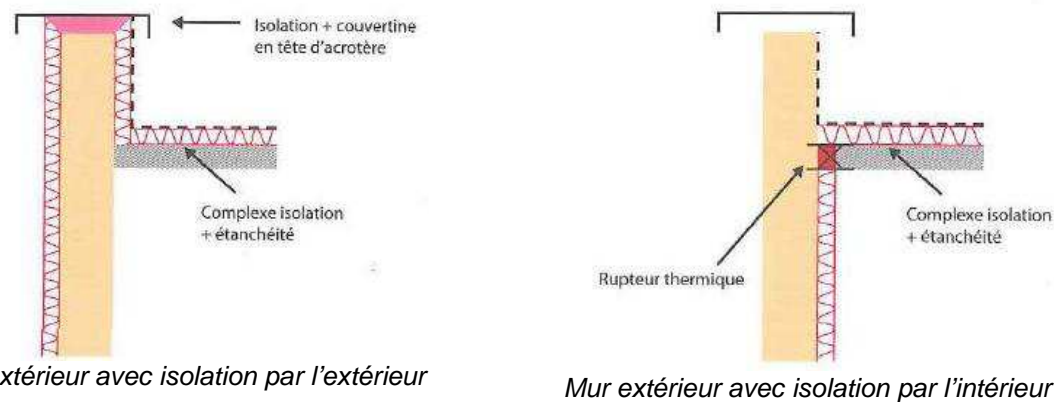
L'isolation thermique des toitures terrasses pour les bâtiments réhabilités devra respecter la valeur suivante : $R > 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

Le traitement de l'acrotère devra intégrer l'incidence de l'épaisseur d'isolant rajouté sur la terrasse, l'isolation de la face intérieure et celle de la couverture de l'acrotère.

En cas d'isolation en laine minérale, celle-ci sera certifiée EUCB.

Par ailleurs, les ouvertures zénithales de type ouvrant de désenfumage ou dôme d'éclairage naturel seront équipées d'une protection solaire et auront un $U_w \leq 1,6 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Exemples de traitement des ponts thermiques entre dalle de terrasse et acrotère



3.2.3 ÉTANCHEITE

Les systèmes d'étanchéité choisis relèveront prioritairement de techniques traditionnelles et seront exécutés dans le cadre du DTU n° 43.1, y compris ses mises à jour éventuelles et les avis techniques émis par le CSTB.

Le recours à des systèmes de revêtement d'étanchéité relevant d'une technique nouvelle devra être évité et sera limité à des systèmes couverts par une police dite de "procédés spéciaux et techniques nouvelles". Dans ce cas, les pentes et supports admis, les isolants, les écrans pare vapeur, les protections ainsi que les travaux annexes seront exécutés conformément au cahier des charges de pose du procédé présenté.


Les dispositifs d'appuis des équipements installés en terrasses devront empêcher le poinçonnement des revêtements d'étanchéité.

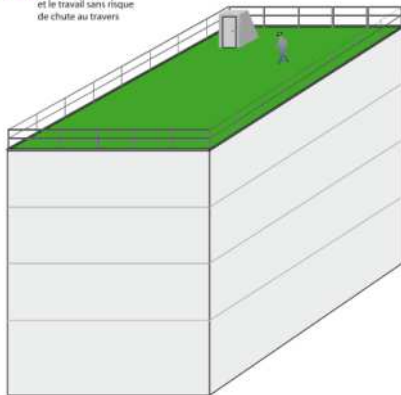
Les systèmes d'étanchéité par membrane PVC sont proscrits.

3.2.4 PROTECTIONS

Le Maître d'œuvre prévoira des garde-corps périphériques (remontées d'acrotères ou garde-corps permanents) d'une hauteur minimale de 1,00m pour l'entretien des toitures, terrasses et chéneaux. La solution des remontées d'acrotères sera privilégiée.

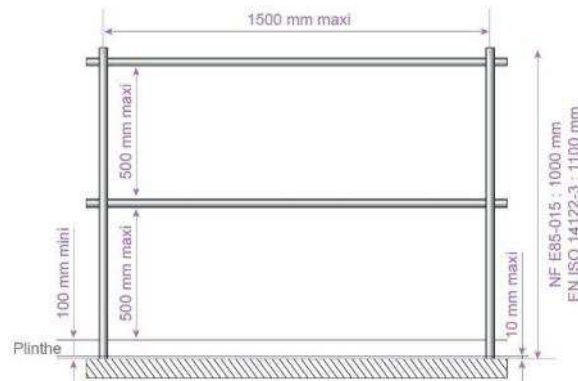
Les lignes de vie sont proscrites et les garde-corps rabattables sont uniquement acceptés en cas d'exigence ABF.

 Support validé pour la circulation et le travail sans risque de chute au travers

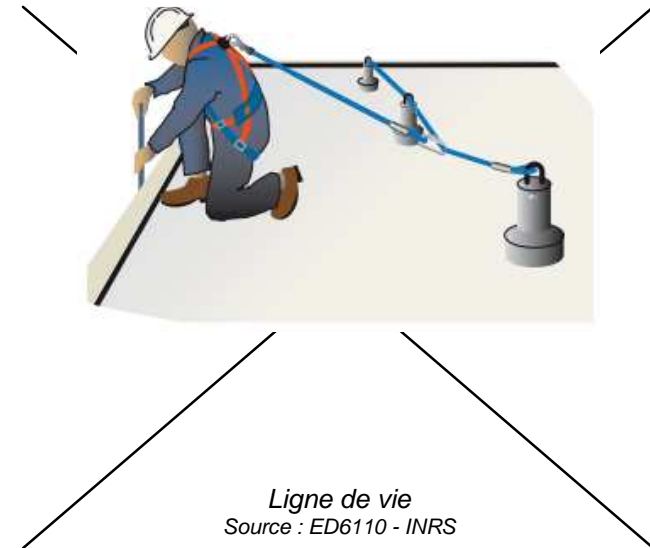


*Travail sur toiture terrasse
Garde corps permanent ou acrotère (ht 1m)
Source : ED6110 - INRS*

Exemples de protections



Garde-corps



*Ligne de vie
Source : ED6110 - INRS*

3.2.5 ACCES

De manière générale, les toitures seront accessibles par un accès courant. Les échelles sont proscrites.

En fonction des équipements présents en terrasse, le Maître d'œuvre prévoira un accès par ascenseur.

3.2.6 OUVRANTS DE DESENFUMAGE

Cf. § 5.2.9 « SYSTEME DE SECURITE INCENDIE (SSI) – Désenfumage »

3.2.7 EVACUATION DES EAUX PLUVIALES

Le dimensionnement des évacuations EP devra respecter, voire être supérieur au DTU. Les toitures terrasse devront respecter une pente minimum et un nombre d'évacuations EP supérieur aux DTU pour anticiper les pics de précipitation de plus en plus importants liés au dérèglement climatique. Les descentes EP intérieures seront évitées au profit de descentes EP en façade permettant de réduire les risques de fuites en gaine et la nuisance acoustique.

Les descentes d'eaux pluviales seront équipées de pare graviers empêchant l'engorgement des tuyaux de descente en bloquant les gravillons ou les débris tout en permettant l'évacuation des eaux.

3.3 Façades

3.3.1 GENERALITES

Durabilité

Le Maître d'œuvre choisira les matériaux et procédés de construction en fonction de leur durabilité : absence de travaux de rénovation hors prestations de maintenance sur les 20 premières années d'exploitation.

Avis techniques

Le Maître d'ouvrage autorisera uniquement les produits avec avis technique ou équivalent.

3.3.2 TRAITEMENT DES FAÇADES

Toutes les solutions techniques sont admises pour les façades et pignons sous réserve :

- de résister aux chocs et frottements courants
- d'être facilement nettoyables, notamment au rez-de-chaussée : traitement antisalissure des pieds de murs, nettoyage des inscriptions et affichages sauvages, traitement des écoulements le long des façades de manière à éviter l'apparition de coulures, etc
- d'être traitées "antigraffiti" sur une hauteur de 3m
- d'être non facilement démontables de l'extérieur sur une hauteur de 3m

Les façades seront étudiées de façon à limiter les travaux d'entretien :

- Une attention particulière (bonne tenue des matériaux) sera portée aux façades exposées aux vents et précipitations

- Les façades végétalisées seront évitées en raison de leur nécessaire maintenance et du coût important de celui-ci

Les façades rideau sont à éviter pour des raisons thermiques et de maintenance. Si toutefois une façade rideau est mise en œuvre, le Maître d'œuvre devra justifier comment il traite le confort thermique des locaux concernés et comment est assuré le nettoyage des vitrages.

Les façades en bois sont admises sous réserve que le bois soit protégé des intempéries et du rayonnement solaire.

Les parties vitrées (soubassement vitré, etc ...) situées à moins de 1,00m du sol sont proscrites.

En cas de mise en œuvre d'une façade en agglo il est nécessaire d'appliquer un enduit côté intérieur pour satisfaire l'exigence d'étanchéité à l'air. Dans tous les cas, l'enduit intérieur ne doit pas entraver la capacité de la façade à évacuer la vapeur d'eau.

3.3.3 ISOLATION

Le Maître d'ouvrage autorise l'isolation des façades par l'intérieur ou par l'extérieur. Dans les deux cas, le Maître d'œuvre portera une attention particulière au traitement des ponts thermiques.

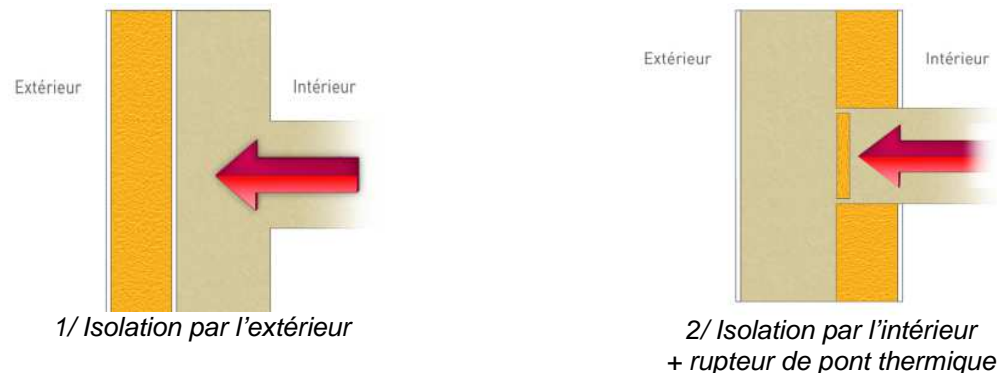
En cas d'isolation par l'extérieur, une vigilance particulière sera apportée :

- à la limitation des ponts thermiques liés à la structure de façade (accrochage bardage et éléments de façade). Le maître d'œuvre définira le Uparoi attendu dans le CCTP du lot façade et exigera une justification de l'atteinte du Uparoi par l'entreprise.
- à la gestion de l'humidité, notamment dans le cas de murs anciens, en choisissant des isolants et revêtements permettant d'évacuer la vapeur d'eau.
- à la résistance aux chocs de l'ITE.

En cas d'isolation thermique sur un bâtiment existant, par l'intérieur ou par l'extérieur, l'isolant respectera la performance thermique suivante : $R \geq 4 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

Il sera indiqué précisément dans le DCE les détails d'étanchéité à l'air avec limites de prestations entre façadier et menuisier.

Exemples de traitement des ponts thermiques de liaison des planchers intermédiaires



3.4 Menuiseries extérieures – occultations – protections solaires

3.4.1 GENERALITES

Les menuiseries extérieures seront particulièrement robustes, simples et facilement manœuvrables. Elles ne comporteront pas de mécanismes complexes et contribueront à la protection périphérique anti effraction du bâtiment, à l'isolation thermique et acoustique. Elles bénéficieront d'une garantie décennale.

La mise en œuvre de façades rideau est à éviter (difficulté d'entretien, confort thermique, importance du coût de remplacement en cas de bris de grands volumes).

L'usage de verrières est proscrit.

Les lanterneaux sont à éviter dans les locaux d'usage courant (salles de classe, bureaux, etc ...) en raison des problèmes de bruits, de condensation et de vieillissement qu'ils génèrent. Ils peuvent par contre être mis en œuvre dans les circulations dans le but de favoriser l'éclairage naturel.

Les lanterneaux mis en œuvre seront isolés thermiquement et à double paroi, avec protection contre les intrusions éventuelles. De plus, ils recevront un dispositif de protection aux chutes installé dès que possible pendant les travaux.

Sécurité

De manière générale, le Maître d'œuvre mettra en œuvre le maximum de solutions techniques et architecturales assurant une sécurité passive de l'établissement. Pour les locaux du rez-de-chaussée ou aisément accessibles depuis l'extérieur, il sera mis en place des systèmes de protection simples dans leur mise en œuvre et leur entretien :

- barreaudage
- vitrages anti-effraction
- volets roulants
- brise soleil fixes

Dans le but de protéger les personnes contre les chutes d'objets, les accès au bâtiment comprenant plusieurs niveaux au-dessus de ces accès seront abrités par un auvent, un dispositif faisant saillie par rapport au nu de la façade ou la condamnation pour tous les élèves de la manœuvre des ouvrants situés au droit de ces accès.

Entretien

Les menuiseries seront conçues pour limiter les contraintes de maintenance et d'entretien par l'utilisation de matériaux inaltérables et faciliter le nettoyage des vitres depuis l'intérieur des bâtiments en assurant la sécurité des personnels (si possible en évitant le travail en hauteur).

3.4.2 CHASSIS

Compte tenu des différents procédés existants, les solutions techniques proposées devront tenir compte des impératifs suivants :

- durabilité importante, conditions de maintenance adaptées aux exigences environnementales du projet,
- interdiction des allèges vitrées en-dessous de 1,00 m dans les salles de classe
- conception simple de la forme des menuiseries (les formes arrondies, trapézoïdales... pour lesquelles il n'existe pas de solution simple de faisabilité ou de protection contre les risques d'intrusion sont à proscrire)
- standardisation des menuiseries
- protection contre l'effraction
- adaptation à la protection anti-intrusion et au contrôle d'accès des bâtiments

Types d'ouvrants

Les différents types d'ouvrants utilisés devront répondre aux critères suivants :

- les parties ouvrantes seront particulièrement robustes, simples, facilement manœuvrable et ne devront pas pouvoir se déformer,
- le débattement de l'ouverture dans les locaux sera limité, notamment pour les ouvertures à la française sur lesquelles sera fixé un système de limitation d'ouverture qui pourra être déverrouillé à l'aide d'une clef spéciale par le personnel d'entretien,
- sécurité de l'ouverture pour éviter les accidents à l'intérieur des locaux,
- sécurité contre les risques d'effraction pour les ouvrants en rez-de-chaussée ou facilement accessibles,
- adaptation des dispositifs de protection solaire et d'occultation sans gêne pour la manœuvre de l'ouvrant

Les ouvrants de type oscillo-battant sont proscrits dans les zones accessibles aux élèves et limités dans les autres zones à une surface $\leq 0,9 \text{ m}^2$.

Les ouvrants à la française sont préconisés dans les zones accessibles aux élèves.

Matériaux

Le choix des matériaux des menuiseries extérieures est laissé à l'appréciation du Maître d'œuvre et sera fait sur la base de leurs performances techniques et environnementales :

- Les menuiseries extérieures réalisés à partir de profilés aluminium ou acier avec finition laquée devront être à rupture de pont thermique.
- Dans le cas de menuiseries bois, les bois mis en œuvre doivent être sains et certifiés issus de forêts gérées durablement (par exemple par une certification FSC ou PEFC, ou équivalente). L'utilisation de bois d'origine tropicale est possible sous réserve que leur origine et l'essentiel de la filière d'exploitation et de commercialisation soient éco certifiés (ou équivalents) et avec un impact effet de serre réduit.
- Les menuiseries PVC peuvent être utilisées dans des zones spécifiques (cuisines, logements) pour des raisons d'entretien.
- Les menuiseries mixtes sont autorisées

Les joints utilisés devront bénéficier du label S.N.J.F.

Caractéristiques thermiques des baies

Pour les bâtiments réhabilités, les baies respecteront les exigences suivantes :

- Logement : $U_w \leq 1.4 \text{ W/m}^2.\text{K}$
- Tertiaire : $U_w \leq 1.7 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Classement AEV

Selon la norme FD P 20-201, les performances en perméabilité à l'Air (A), étanchéité à l'Eau (E) et résistance aux Vents (V) seront conformes aux prescriptions du DTU 36.1/37.1 en fonction de leur exposition. Un certificat d'essai par un organisme agréé sera exigé (classement AEV).

Le classement minimal retenu pour les menuiseries sera $A_4 E_4 V_{A2}$.

Quincaillerie

La quincaillerie utilisée devra répondre aux normes en vigueur. Tous les éléments de cette quincaillerie devront avoir le label S.N.F.Q.

Au minimum, toutes les serrures seront livrées avec trois clés, et seront du type à combinaison. L'organigramme sera établi sur indications du chef d'établissement. Des solutions facilitant le contrôle et la gestion des accès seront proposées (intégration de technologie électronique).

3.4.3 PORTES EXTERIEURES

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

En réhabilitation, les portes respecteront l'exigence suivante : $U_w \leq 1.5 \text{ W/m}^2\text{.K}$.

Les portes devront avoir une robustesse en rapport avec la fréquentation et la sensibilité aux risques d'effraction des locaux qu'elles isolent ou recoupent ; ce point concerne aussi bien les huisseries, les portes et leur équipement (parements, protection, quincaillerie, serrurerie). A cette fin, il sera fait référence aux classements BP1 à BP3 du référentiel technique de la marque A2P blocs portes, pour quantifier la résistance à l'effraction de l'ensemble serrure, points de verrouillage des paumelles, du battant et du vitrage éventuel.

Portes extérieures

Les entrées principales et les portes extérieures seront obligatoirement en acier (avec isolant intérieur) et équipées de ferrures résistantes (4 paumelles renforcées). Les parties actives seront toutes en métal.

Il sera prévu des arrêts de porte ou tout autre système évitant la projection violente des portes.

Les portes des entrées principales seront de type « portes grand trafic ». Les portes automatiques sont proscrites.

Portes de secours

Les portes de secours seront munies de barres d'évacuation "anti-panique", ou tout autre système adapté aux règlements en vigueur permettant leur ouverture par une seule et simple manœuvre.

Elles seront équipées d'un détecteur de fermeture.

3.4.4 VITRAGES

Les vitrages seront conçus pour :

- Répondre aux exigences de sécurité, heurts accidentels, protection des personnes.
- Assurer une protection contre les risques d'effraction pour les ouvrants en rez-de-chaussée ou facilement accessibles
- Assurer une transmission lumineuse maximale et une réduction sensible des déperditions (apports solaires et limitation de l'effet paroi froide sont à privilégier).

Les vitrages auto nettoyants peuvent être mis en œuvre dans les constructions neuves s'ils sont posés au nu extérieur de la façade. En effet, les vitrages doivent être au contact de la pluie et exposés à la lumière solaire afin d'activer leurs caractéristiques autolavantes.

Dans tous les cas, les vitrages situés à moins de 1,00m du sol sont proscrits.

Type de vitrages

Le type de vitrages sera déterminé par le maître d'œuvre en vue de respecter le U_w , la transmission lumineuse et le facteur solaire prévus par les études.

Les CCTP incluront le facteur solaire des vitrages (S_g) et la transmission lumineuse des vitrages (TL_g).

Le facteur solaire des vitrages sera conforme à la simulation thermique dynamique.

Les baies équipées de protection solaire mobile auront un $S_g > 70\%$ (absence de contrôle solaire), afin de ne pas pénaliser les apports solaires passifs en hiver.

La transmission lumineuse des vitrages sera conforme aux simulations d'éclairage naturel.

Vitrages de sécurité

Tous les vitrages susceptibles d'être touchés par les élèves au cours de leurs jeux (notamment les jeux de ballons) ou bousculades doivent être de sécurité, ils respecteront le DTU 39 pour la protection en cas de heurts accidentels. Il s'agit des vitrages :

- des portes extérieures
- des parties vitrées situées en façade (parois vitrées, fenêtres, ...) à moins de 2m du sol, et en particulier des parois venant fermer un préau
- des salles de sports / gymnases jusqu'à une hauteur de 2m à 2.50m, voire plus en cas de jeux de ballons
- etc ...

Au rez-de-chaussée et pour toutes les fenêtres facilement accessibles, le verre extérieur devra assurer une protection contre la chute des personnes (norme NF P08-302 : verre 44.2 minimum) et une protection contre le vandalisme et l'effraction (norme EN 356).

Pour les locaux à usage d'habitation, la protection pourra être simplement assurée par des occultations.

3.4.5 OCCULTATIONS

Des occultations pourront être prévues par le Maître d'œuvre pour assurer la protection solaire passive du/des bâtiment(s), l'obscurcissement dans le cadre d'un enseignement par exemple (projections, ...) et la gestion de l'éblouissement.

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 sans équipements spécifiques
- Résistance mécanique au vent
- Excellente résistance à la corrosion

Les fermetures de baies équipées de fenêtres seront choisies en fonction de leur exposition au vent suivant les spécifications de la norme FD P25-202 ; de plus, elles répondront aux exigences de performance définies par la norme NF EN 13659.

Volets roulants

Les dispositifs d'occultation privilégiés par le Maître d'ouvrage sont les volets roulants extérieurs.

Les volets roulants seront de préférence à double paroi isolée ($\Delta R > 0.22 \text{m}^2 \cdot \text{K/W}$) avec lames en profils d'aluminium rigides avec renfort de lames finales ; l'emploi de profils à simple paroi est proscrit. Les largeurs supérieures à 1,3 m sont également proscrites.

Leur mécanisme devra être accessible depuis l'intérieur des bâtiments, sauf éventuellement en rez-de-chaussée.

Il en sera de même pour toute autre solution de protections amovibles.

Les ensembles utilisés devront présenter une solution efficace de traitement des ponts thermiques.

Stores intérieurs - rideaux

Dans certains locaux ne recevant pas de volets roulants extérieurs, des stores intérieurs ou rideaux pourront être prévus afin d'assurer une occultation totale. L'ensemble devra résister à un usage intensif et être incombustible.

Des stores intérieurs ou rideaux seront également prévus sur les ouvertures vitrées complémentaires non placées sur la façade principale.

Commandes

Les occultations seront obligatoirement à manœuvre électrique. De manière générale, les manœuvres électriques seront centralisées par salle, par zone (niveau) et par bâtiment (commande générale loge) ; sauf dans les logements de fonction qui auront une occultation par volets roulants à commande électrique par volet dans les pièces sèches.

Les commandes radioélectriques à piles sont à éviter.



Volet roulant extérieur

Exemples d'occultations



Store d'occultation intérieur



Store d'occultation intérieur

3.4.6 PROTECTIONS SOLAIRES

Des protections solaires – qui pourront également assurer la fonction d'occultation - seront prévues par le Maître d'œuvre pour des besoins de gestion de l'apport solaire et/ou pour des raisons de protection passive du/des bâtiment(s).

De manière générale, les ouvertures vitrées défavorablement exposées par rapport au soleil quant aux apports lumineux et thermiques seront équipées de protections solaires demandant le moins de manipulation et d'entretien possible.

Les dispositifs adoptés devront présenter les caractéristiques suivantes:

- simplicité du dispositif de manœuvre
- robustesse des différents éléments
- facilité d'entretien
- bonne tenue aux intempéries et dans le temps
- excellente résistance à la corrosion
- ne pas diminuer l'étanchéité des châssis

Protections extérieures

Les solutions de protection extérieures sont obligatoires pour les façades exposées Est-Sud-Ouest. Le Maître d'œuvre privilégiera les solutions techniques simples de type brise soleil fixes, volets roulants ajourés, etc ...

Dans tous les locaux de travail, les solutions d'occultation et/ou protection solaire devront permettre une gestion efficace de l'éblouissement.

L'emploi de stores en tissus de verre de type « Screen » est proscrit à l'extérieur. Les Brise Soleil Orientables (BSO) sont également proscrits.

Protections intérieures

L'emploi de stores en tissus de verre de type « Screen » peut être retenu à l'intérieur pour des locaux orientés Nord.

De manière générale les stores intérieurs n'assureront en aucun cas la protection solaire. Ils seront obligatoirement doublés d'une protection solaire extérieure.

Exemples de protections solaires



Protection solaire fixe



Lycée Jean Moulin (Albertville)
© Studio Erick Saillet



Brise soleil orientable (BSO)

3.4.7 BARREAUDAGES

De manière générale il est demandé au Maître d'œuvre de mettre en place des systèmes de protection simples pour les locaux en rez-de-chaussée ou aisément accessibles depuis l'extérieur.

Pour des raisons esthétiques les volets roulants sont à privilégier par rapport aux barreaudages, toutefois le Maître d'œuvre peut proposer l'installation de barreaudages car ceux-ci constituent le moyen de protection passive le plus simple et demandant le moins d'entretien. Dans ce dernier cas, le Maître d'ouvrage étudiera soigneusement le traitement architectural de ces barreaudages afin d'éviter tout aspect disgracieux.

3.5 Etanchéité à l'air

Afin d'atteindre les objectifs d'étanchéité à l'air des bâtiments, les maîtres d'œuvre et entreprises pourront utiliser les carnets de détail réalisés par le CEREMA, téléchargeables ci-après :

<http://www.centre-est.cerema.fr/carnets-de-detaills-du-projet-minifil-r150.html>

Seuils à atteindre

Paramètre important pour caractériser une enveloppe de bâtiment, l'étanchéité à l'air du bâti est caractérisée dans la réglementation thermique RT2012 par un coefficient de perméabilité « $Q_{4Pa-surf}$ » (débit de fuite par m^2 de surface déperditive hors plancher bas sous une dépression de 4 Pa).

Le Maître d'ouvrage souhaite obtenir une étanchéité à l'air renforcée afin d'améliorer la performance thermique de l'enveloppe bâtie et impose par conséquent les seuils suivants :

- Bâtiments réhabilités : $Q_4 \leq 1,5 \text{ m}^3/\text{h}.\text{m}^2$ sous 4 Pa
- Bâtiments neufs :

- tertiaire : $Q4 \leq 1 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ sous 4 Pa
- logement collectif : $Q4 \leq 0.8 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ sous 4 Pa
- maison individuelle ou accolée : $Q4 \leq 0.4 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ sous 4 Pa

Dans le cas où le programme technique détaillé le demande l'étanchéité à l'air des bâtiments neufs atteindra le seuil suivant : $n50 < 0.6 \text{ vol/h}$ (bâtiment passif).

Mesures

Une mesure de perméabilité à l'air des bâtiments sera réalisée à la réception, conformément à la norme NF EN 13829 « Détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments » et son guide d'application GA P50-784.

La maîtrise d'œuvre sera chargée d'organiser des essais intermédiaires d'étanchéité à l'air en fin de réalisation du clos-couvert. Selon les cas, ces essais seront à la charge d'un lot spécifique ou à l'entreprise titulaire du lot clos-couvert.

4 Second œuvre

4.1 Généralités

Flexibilité – évolutivité du bâti

La conception des espaces doit prendre en compte les possibilités d'évolution du cloisonnement et des affectations, essentiellement au niveau des bureaux et des salles d'enseignement, en offrant une flexibilité interne du bâtiment définie par sa capacité à permettre de modifier facilement la distribution intérieure dans certaines zones (% de locaux défini dans le programme technique détaillé de l'opération).

Cette faculté reposera notamment sur :

- une possibilité de modification aisée des cloisonnements, qui, sans être pour autant mobiles ou démontables, pourront être adaptés à moindre coût et sans travaux lourds à l'évolution des affectations, sans atteinte à la structure même du bâtiment
- une indépendance du cloisonnement et de toute innervation technique (fluides et réseaux) ou installation fixe du bâtiment
- la réalisation des chapes avant la pose des cloisons
- l'implantation judicieuse des faux plafonds permettant le démontage d'une cloison séparative entre deux locaux adjacents sans avoir besoin de démonter la totalité du faux plafond.

Locaux humides

Les locaux humides sont classés en fonction de leur hygrométrie, de l'exposition à l'eau des parois et de leur entretien. Cinq classes sont ainsi définies :

Type de local	Hygrométrie du local	Exemples de classement minimal des locaux
EA Locaux secs ou faiblement humides	Faible hygrométrie, les parois ne sont pas exposées à l'eau	Locaux normalement ventilés et chauffés : chambres, bureaux, circulations, ...
EB Locaux moyennement humides	Hygrométrie moyenne. En cours d'exploitation du local, l'eau intervient ponctuellement sous forme de rejaillissement sans ruissellement.	Locaux normalement ventilés et chauffés : <ul style="list-style-type: none"> • A usage collectif : salles de classe • A usage privatif : local avec point d'eau (cuisine, wc, ...) celliers chauffés, cuisines privatives
EB+ p Locaux humides à usage privatif	Forte hygrométrie. En cours d'exploitation du local, l'eau est projetée épisodiquement sur au moins une paroi (ruissellement)	Locaux normalement ventilés et chauffés : <ul style="list-style-type: none"> • salles d'eau intégrant un receveur de douche et / ou une baignoire ; • celliers non chauffés, garages ; • cabines de douche ou salles de bains à caractère privatif dans des locaux recevant du public : douches dans les hôtels, les résidences de personnes âgées et dans les hôpitaux ; • bloc WC et lavabos dans les bureaux

Type de local	Hygrométrie du local	Exemples de classement minimal des locaux
EB+ c Locaux humides à usage collectif	Forte hygrométrie. En cours d'exploitation du local, l'eau sous forme de projection ou de ruissellement et elle agit de façon discontinue pendant des périodes plus longues que dans le cas EB+ privatifs, le cumul des périodes de ruissellement sur 24h ne dépasse pas 3h.	<ul style="list-style-type: none"> douches individuelles à usage collectif dans des locaux de type : internats, usines vestiaires collectifs sauf communication directe avec un local EC ; offices, local de réchauffage des plats sans zone de lavage ; salles d'eau à usage privatif avec un jet hydro-massant dans le receveur de douche et/ou la baignoire ; laveries collectives n'ayant pas un caractère commercial (école, hôtel, centre de vacances,) ; sanitaires accessibles au public dans les locaux de type ERP : école, hôtels, aéroports, ...
EC Locaux très humides en ambiance non agressive	Très forte hygrométrie. L'eau intervient de façon quasi continue sous forme liquide sur au moins une paroi.	<ul style="list-style-type: none"> douches collectives, plusieurs personnes à la fois dans le même local : stades, gymnases, ... ; cuisines collectives (2) et sanitaires accessibles au public si nettoyage prévu au jet d'eau sous haute pression et/ou avec produit agressif ;

Nomenclature des supports pour revêtements muraux intérieurs

Les supports pour revêtements muraux intérieurs sont classés en 13 catégories comme suit :

Nomenclature	Nature des supports
S1 S2	Murs en béton ou panneaux préfabriqués en béton : - en béton à parement courant ; - en béton à parement soigné.
S3	Enduits à base de ciment sur murs en béton ou murs et parois en maçonnerie : - enduits en mortier de ciment ; - enduits en mortier bâtard ; - enduits d'imperméabilisation de caractéristiques $E \geq 4$ $R \geq 4$, Cf. classification MERUC.
S4 S5	Enduits au plâtre sur murs et parois en maçonnerie : - enduits de dureté Shore C minimale ≥ 40 - enduits de dureté Shore C minimale ≥ 60 .
S6	Ouvrages en plaques de parement en plâtre non hydrofugé (faces cartonnées) : - complexes d'isolation thermique ; - cloisons ou doublages de mur.
S7	Ouvrages en plaques de parement en plâtre hydrofugé – type H1 (couleur verte ou identification spécifique)
S8 S9 S10	Cloisons en carreaux de plâtre : - cloisons en carreaux de plâtre standard (couleur blanche) ; - cloisons en carreaux de plâtre hydrofugé (coloration bleue) ; - cloisons en carreaux de plâtre hydrofugé « plus » ou « super » (couleur verte).
S11 S12	Cloisons en carreaux de terre cuite nus (non revêtus d'un enduit) : - montage des cloisons réalisé avec un liant-colle à base de plâtre ; - montage des cloisons réalisé avec un liant-colle à base de ciment.
S13	Murs maçonnés en blocs de béton cellulaire nus Cloisons nues montées avec un liant-colle à base de ciment

4.2 Cloisons

4.2.1 TYPES DE CLOISONS

Toutes les solutions techniques sont admises sous réserve :

- de permettre des modifications faciles de la distribution des locaux
- de présenter une bonne résistance aux chocs et au grattage ainsi que des possibilités de fixation du matériel pédagogique courant (tableaux, ...) pour les locaux d'enseignement
- d'être insensibles à l'humidité en partie basse, y compris par capillarité lors du nettoyage des sols, notamment dans les locaux où des points d'eau sont prévus
- de permettre l'isolation phonique et acoustique nécessaire entre les locaux
- d'être adaptées aux exigences fonctionnelles des laboratoires, en particulier résistantes aux projections, et garantissant une étanchéité vis à vis des locaux voisins

La trame des cloisonnements sera indépendante autant que possible de celle des éléments porteurs. Elle devra être choisie de façon à permettre au mieux l'utilisation d'éléments standardisés du commerce (faux plafonds, cloisons mobiles, revêtements de sols, ...).

La trame de cloisonnement et le passage des fluides seront conçus de manière à éviter que des modifications ultérieures dans les implantations de cloisons transversales ne constituent une source de travaux longs et coûteux. Aussi, la modularité des systèmes d'éclairage, de la distribution électrique et des appareils de chauffage devra être pensée en fonction de la trame retenue.

Pour satisfaire une bonne isolation entre les locaux, les cloisons doivent buter en partie haute sur la sous face des éléments de structure (poutres, dalles...). Dans tous les cas, les ponts phoniques entre locaux devront être évités.

Les laines minérales seront classées EUCEB et les laines confinées (avec voile de protection) seront privilégiées.

Supports admis en pose collée en fonction de l'exposition à l'eau du local

Pour chaque degré d'exposition à l'eau défini pour les locaux, les supports admis pour coller du carrelage, directement ou avec un système de protection à l'eau sous carrelage collé (SPEC), sont indiqués dans le tableau ci-après :

Local		Enduit base plâtre		Cloison en carreaux de plâtre			Cloison ou doublage de mur		Cloison en carreaux de terre cuite		Maçonnerie en blocs de béton cellulaire	Enduit base ciment	Béton	
		S4	S5	S8	S9	S10	S6	S7	S11	S12	S13	S3	S1	S2
EA														
EB														
EB+ privé	hors zone d'emprise bac à douche/ baignoire													
	dans zone d'emprise bac à douche/ baignoire		1					6	1	2	1			
EB+ collectif						5		3		4				
EC									4					

Source : e-cahier du CSTB, Cahier 3265_V4 - Mai 2006

Légende tableau :

	Support admis en pose collée directe
1	Support admis avec les exigences complémentaires suivantes, sauf autres dispositions des documents particuliers du marché : sur les parois à l'aplomb du bac à douche ou de la baignoire, jusqu'à 2 m de haut par rapport au fond de l'appareil sanitaire (tolérance 10 %), utilisation d'un système de protection à l'eau sous carrelage (SPEC) - résine et carrelage collé - bénéficiant d'un Avis Technique visant ce support
2	Support admis : – sans exigence complémentaire si le revêtement sur l'autre face de la cloison n'est pas sensible à l'eau ; – avec les exigences complémentaires suivantes si le revêtement sur l'autre face de la cloison est sensible à l'eau : sur les parois à l'aplomb du bac à douche ou de la baignoire, jusqu'à 2 m de haut par rapport au fond de l'appareil sanitaire (tolérance 10 %), utilisation d'un SPEC - résine et carrelage collé - bénéficiant d'un Avis Technique visant ce support
3	Support admis si le carrelage est mis en œuvre jusqu'au plafond (ou au plafond suspendu) et si l'ensemble de la surface carrelée est protégé par un SPEC - résine et carrelage collé - pied de cloison compris.
4	Support admis en pose collée directe si le revêtement sur l'autre face de la cloison n'est pas sensible à l'eau. Sinon, le carrelage doit être mise en œuvre jusqu'au plafond (ou plafond suspendu) et toute la surface carrelée doit être protégée par un procédé de protection visé favorablement par un Avis Technique pour cet usage.
5	Supports visés par des Avis Techniques qui précisent les dispositions à prendre en particulier pour le choix des produits de collage. La protection des pieds de cloison doit être effectuée par l'entreprise qui réalise la cloison.

6	<p>Support admis :</p> <ul style="list-style-type: none"> – sans exigence complémentaire si le traitement des joints et les rebouchages sont effectués en totalité avec des produits hydrofugés conformément aux dispositions définies dans les Avis Techniques des produits concernés, – avec les exigences complémentaires définies en [1] sinon <p>Support non visé dans le présent CPT</p>
---	---

Il est rappelé que dans les locaux EB+ et EC, la conception du support doit prendre en compte les risques liés à la présence d'eau notamment en pied de paroi (protection contre les infiltrations et les remontées capillaires).

4.2.2 RENFORTS

Des renforts de cloisons sont à prévoir pour tout élément fixé en cloison. Ils permettront la fixation du matériel pédagogique courant, des équipements sanitaires, etc ...

4.2.3 TABLEAU RECAPITULATIF DES CLOISONS PAR TYPOLOGIE DE LOCAUX

Locaux	Classement du local en regard de l'hygrométrie	Types de cloisons	Observations
Locaux tertiaires			
Loge, bureaux, salle de réunion, archives, reprographie,	EA	Cloisons sèches de type plaques de plâtre	
Locaux des enseignants : salle des professeurs, cafétéria, salle de travail, ...	EB	Cloisons sèches de type plaques de plâtre	
Salles d'enseignement			
Salle de cours, salle de travail en groupe, salle informatique, salle de musique, salle arts plastiques,	EB	Cloisons sèches de type plaques de plâtre haute dureté	
Salle de TP, salle de préparations et de collections,	EB	Cloisons sèches de type plaques de plâtre haute dureté	
Laboratoire SI/CIT, laboratoire STI2D	EB	Cloisons sèches de type plaques de plâtre haute dureté	
Atelier	EB	<p>Matériaux denses résistants aux chocs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • murs en béton ou en agglomérés de béton creux • éléments en terre cuite • cloisons composites en panneaux de plâtre fixés sur une ossature métallique 	Dans cas des cloisons en panneaux de plâtre, on utilisera du plâtre "haute dureté" ou des plaques "haute résistance".

Locaux	Classement du local en regard de l'hygrométrie	Types de cloisons	Observations
Locaux de vie élèves			
Foyer élèves, salle de travail, salle d'activités de groupe, salle de réunion délégués, ...	EB	Matériaux denses résistants aux chocs : <ul style="list-style-type: none"> murs en béton ou en agglomérés de béton creux éléments en terre cuite cloisons composites en panneaux de plâtre fixés sur une ossature métallique 	Dans cas des cloisons en panneaux de plâtre, on utilisera du plâtre "haute dureté" ou des plaques "haute résistance".
CDI			
CDI	EA	Cloisons sèches de type plaques de plâtre	
Locaux humides			
Douches individuelles à usage collectif (internats, ...), vestiaires, local ménage, etc ...	EB+ c	Cloisons de type : <ul style="list-style-type: none"> maçonnerie enduite 2 faces au mortier de ciment fin, en carreaux de terre cuite de grande dimension, ou en plaques ciment sur ossature métallique cloisons en carreaux de plâtre hydrofugé cloisons en carreaux de plâtre hydrofugé « plus » ou « super » 	Cloisons suffisamment dimensionnées pour assurer la bonne tenue des appareils
Sanitaires	EB+ c	Cloisons de type : <ul style="list-style-type: none"> maçonnerie enduite 2 faces au mortier de ciment fin, en carreaux de terre cuite de grande dimension, ou en plaques ciment sur ossature métallique cloisons en carreaux de plâtre hydrofugé cloisons en carreaux de plâtre hydrofugé « plus » ou « super » 	Une attention particulière sera portée à la fixation des barres de relevage pour les personnes handicapées. Un renfort sera prévu afin d'assurer la solidité de la fixation. Possibilité de cabines wc en stratifié : épaisseur mini 0,6 cm, traitement anti-graffiti (panneaux lamifiés ou peinture anti-graffiti)
Douches collectives (plusieurs personnes dans un même local)	EC	Cloisons de type : <ul style="list-style-type: none"> cloisons en carreaux de terre cuite avec liant-colle à base de ciment murs en béton ou panneaux préfabriqués en béton murs en béton ou maçonnerie enduite 2 faces au mortier de ciment 	
Restauration			
Cuisines	EC	Cf. référentiel technique et organisationnel de restauration pour les lycées	
Distributions			

Locaux	Classement du local en regard de l'hygrométrie	Types de cloisons	Observations
Circulations, hall	EA	Matériaux denses résistants aux chocs : <ul style="list-style-type: none">• murs en béton ou en agglomérés de béton creux• éléments en terre cuite• cloisons composites en panneaux de plâtre fixés sur une ossature métallique	Dans le dernier cas, on utilisera des plaques "haute résistance" pour le parement des cloisons dans les circulations (2 plaques de chaque côté, plaque THD sur la face côté couloir).

4.3 Doublage

Dans le cas de l'isolation par l'intérieur des bâtiments, le Maître d'œuvre recherche la conservation de la capacité respirante de la paroi. Il utilisera préférentiellement des isolants naturels, doublages respirants, etc ...

Pour les bâtiments existants en particulier, le maître d'œuvre devra justifier au maître d'ouvrage des mesures prises pour gérer l'hygrométrie de la paroi. En réhabilitation, les enduits ciment sur des parois existantes en pierre seront proscrits.

En cas d'isolation en laine minérale, celle-ci sera classée EUCB et les laines confinées (avec voile de protection) seront privilégiées.

En réhabilitation, la performance thermique minimale à atteindre pour les isolants intérieurs est de 4 m².K/W.

En cas de difficulté technique lors des rénovations de bâtiments anciens pour atteindre le seuil souhaité, le Maître d'œuvre a la possibilité de demander une dérogation au Maître d'ouvrage.

4.4 Menuiseries intérieures

4.4.1 MATERIAUX

Les menuiseries intérieures seront certifiées par un label de qualité.
Tous les produits bois utilisés seront certifiés FSC ou PEFC.

Les matériaux utilisés dégageront peu de formaldéhydes. Pour cela, les panneaux de particules, contreplaqués, panneaux de fibres devront disposer de l'une des classifications suivantes :

- Niveau E0,5 selon le marquage CTB-Air+ du CSTB
- CARB ULEF (ultra low emitting formaldehyde) ou CARB NAF (no added formaldehyde)

Les peintures, lasures ou vernis mis en œuvre sur les menuiseries intérieures seront à minima de classe A+ et écolabellisés.

4.4.2 PORTES INTERIEURES

De manière générale, les portes seront à âme pleine avec finition peinte ou stratifiée (le stratifié étant préconisé par le Maître d'ouvrage).

Les blocs portes intérieurs feront l'objet d'un calepinage précis dès les études d'avant-projet.

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

Les portes en va et vient sont constituées et installées de façon que le public soit protégé contre les risques de pincement et d'écrasement.

Les portes seront dotées d'éléments de signalétique (cf. § « 8.1 Signalétique intérieure et extérieure »).

Les bas des portes à ferme porte seront protégés par des plaques ayant des dimensions telles qu'elles soient susceptibles d'éviter toute dégradation par les parties métalliques frontales des fauteuils roulants.

Les portes des locaux identifiés comme « sensibles » dans le programme technique détaillé (locaux de type informatique, intendance, etc ...) seront blindées, munies de serrures de sûreté qui devront faire l'objet d'une garantie triennale et protégées par alarme de détection d'intrusion et d'effraction.

Les portes d'accès aux cabines wc accessibles aux personnes handicapées auront les caractéristiques suivantes :

- Porte d'accès d'une largeur minimale de 0,90 m, sans ferme-porte mais avec barre de rappel.
- Pour le verrou, privilégier les loquets basculant ou à pousser.

Les caractéristiques des portes à prévoir selon la typologie des locaux sont les suivantes :

Locaux	Types de portes	Serrurerie - Quincaillerie	Protections
Locaux tertiaires			
Loge, bureaux, salle de réunion, archives, reprographie,	<ul style="list-style-type: none"> • Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié 	<ul style="list-style-type: none"> • Serrure sur organigramme 	<ul style="list-style-type: none"> • Plaques de propreté de grande dimension • Butée
Locaux des enseignants : salle des professeurs, cafétéria, salle de travail, ...	<ul style="list-style-type: none"> • Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié 	<ul style="list-style-type: none"> • Serrure sur organigramme 	<ul style="list-style-type: none"> • Plaques de propreté de grande dimension • Butée
Salles d'enseignement			
Salle de cours, salle de travail en groupe, salle informatique, salle de musique, salle arts plastiques, salles de TP, laboratoires, atelier,	<ul style="list-style-type: none"> • Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié • Châssis latéral vitré 	<ul style="list-style-type: none"> • Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté. • Chambranles robustes scellés avec soin. • 4 paumelles renforcées (les paumelles à fiche sont proscrites) 	<ul style="list-style-type: none"> • Plaques de propreté de grande dimension • Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ • Butée
Locaux de vie élèves			
Foyer élèves, salle de travail, salle d'activités de groupe, salle de réunion délégués, ...	<ul style="list-style-type: none"> • Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié • Châssis latéral vitré 	<ul style="list-style-type: none"> • Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté. • Chambranles robustes scellés avec soin. • 4 paumelles renforcées (les paumelles à fiche sont proscrites) 	<ul style="list-style-type: none"> • Plaques de propreté de grande dimension • Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ • Butée
CDI			

Locaux	Types de portes	Serrurerie - Quincaillerie	Protections
CDI	<ul style="list-style-type: none"> • Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié • Châssis latéral vitré 	<ul style="list-style-type: none"> • Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté. • Chambranles robustes scellés avec soin. • 4 paumelles renforcées (les paumelles à fiche sont proscrites) 	<ul style="list-style-type: none"> • Plaques de propreté de grande dimension • Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ • Butée
Locaux humides			
Dépôts, local ménage, etc ...	<ul style="list-style-type: none"> • Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié 	<ul style="list-style-type: none"> • Serrure sur organigramme • Chambranles robustes scellés avec soin. • 4 paumelles renforcées (les paumelles à fiche sont proscrites) 	<ul style="list-style-type: none"> • Plaques de propreté de grande dimension • Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ • Butée
Sanitaires, douches	<ul style="list-style-type: none"> • Blocs sanitaires / douches : porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié • Cabines wc / douches : portes de type stratifié compact résistant à l'eau, avec paumelles de type hélicoïde, ouverture vers l'intérieur, traitement anti-graffiti 	<ul style="list-style-type: none"> • Blocs sanitaires / douches : serrure sur organigramme, chambranles robustes scellés avec soin, 4 paumelles renforcées • Cabines wc / douches : système de condamnation intérieur avec possibilité de décondamnation depuis l'extérieur de la cabine, système de dépose de la porte en position fermée (sécurité des occupants) 	<ul style="list-style-type: none"> • Blocs sanitaires / douches : plaques de propreté de grande dimension, Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ, butée
Restauration			
Cuisines	Cf. référentiel technique et organisationnel de restauration pour les lycées.		
Distributions			

Locaux	Types de portes	Serrurerie - Quincaillerie	Protections
Portes coupe-feu des circulations	<ul style="list-style-type: none"> Portes coupe-feu 	<ul style="list-style-type: none"> Maintien en position ouverte par des bandeaux électromagnétiques ou des ventouses (selon les cas particuliers) 	

Exemples de portes



Porte avec plaque de propreté et plinthe « coup de pied »



Porte avec châssis latéral vitré



4 paumelles renforcées
Butée de porte

4.4.3 MENUISERIES DIVERSES

Portes d'accès aux gaines techniques

Les façades et les portes d'accès aux gaines techniques seront traitées suivant leur localisation, y compris la quincaillerie nécessaire à leur manipulation et fermeront à clé sur organigramme. Leur accès s'effectuera toujours depuis les circulations ou depuis les locaux techniques.

Les dimensions des portes d'accès aux gaines techniques seront suffisantes pour permettre un accès aisé à l'ensemble des équipements techniques.

Coffres

Des coffres en menuiserie seront prévus verticalement ou horizontalement pour l'habillage des chutes ou ventilations. Ils seront à 2 ou 3 faces, fixés sur ossature bois par vis à cuvette, champs alésés en bois dur. Ils seront démontables.

Lisses

Dans les salles de cours, il sera prévu une lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises pour éviter les détériorations des doublages et cloisons.



4.4.4 METALLERIE - QUINCAILLERIE

Butoirs

Pour toutes les portes, des butoirs au sol particulièrement résistant seront prévus pour éviter le battement des portes contre les parois attenantes.

Ferme-portes

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

L'attention du Maître d'œuvre est particulièrement attirée sur la qualité, la durabilité, la robustesse des ferme-portes. Les types à glissière seront privilégiés.



4.4.5 VITRAGES

Tous les vitrages susceptibles d'être touchés par les élèves au cours de leurs jeux (notamment les jeux de ballons) ou bousculades doivent être de sécurité, ils respecteront le DTU 39 pour la protection en cas de heurts accidentels. Il s'agit des vitrages :

- des portes intérieures
- des vitrages des parois en contact avec les circulations intérieures ou aires intérieures de jeux
- etc ...

Les portes vitrées sans cadre seront évitées au maximum.

Les portes ouvrant sur une circulation seront équipées d'un oculus.

4.5 Revêtements sols – murs - plafonds

4.5.1 GENERALITES

Les revêtements muraux seront appropriés à la destination des locaux. Ils participeront pleinement à l'ambiance des locaux grâce à l'utilisation judicieuse des matériaux, des textures et des couleurs. On pourra proposer une différenciation de l'ambiance colorée selon les zones.

Afin d'en faciliter l'entretien et le remplacement au cas par cas, les types de revêtements différents sont à limiter. L'aspect ainsi que la couleur de tous les revêtements seront choisis pour être les moins sensibles possibles aux salissures. Les surfaces granuleuses ou poreuses sont proscrites.

Certification

Les revêtements feront l'objet d'un agrément CSTB.

Qualité de l'air

De manière générale, les revêtements choisis par le Maître d'œuvre seront à faible émissivité en composés organiques volatils (COV) et formaldéhydes et en substances cancérigènes de catégorie 1 et 2 selon la classification de l'Union Européenne (annexe I de la directive 67/548/CEE).

Pour toutes les peintures mises en œuvre (murs, plafonds, supports bois ou métal), il sera demandé :

- classe A+ selon l'arrêté du 19 avril 2011 relatif à l'étiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils.
- a minima Ecolabel européen et de préférence des labels Ange Bleu et Cygne Blanc qui garantissent un niveau d'émissions de COV très inférieur au seuil de l'étiquette A+. Les niveaux d'émissions de COV seront indiqués en µg/m³ à 28 jours de COV totaux (et non en contenu COV du produit en g/l).

Sont interdits les produits comportant des éthers dérivés de l'éthylène glycol et les pigments à base de métaux lourds (plomb, cadmium, chrome).

Pour les autres revêtements, les niveaux d'émissions requis sont précisés ci-après pour chaque type de revêtement.

Entretien - maintenance

Les revêtements intérieurs seront reconnus pour leurs faibles besoins d'interventions et dont l'entretien ne nécessite pas de produits toxiques.

Les revêtements intérieurs de douches et WC permettront un nettoyage au jet d'eau.

Accessibilité des personnes handicapées

Les mesures proposées et recommandées par la Région pour faciliter l'accessibilité des personnes handicapées sont les suivantes ;

- Couleur du sol et des murs : éviter le noir.
- Motifs du revêtement de sol : éviter, si possible, les motifs compliqués, et notamment géométriques.
- Privilégier l'usage des couleurs contrastées sol/mur/mobilier/poignées (exemple : plinthes, encadrements des portes visuellement contrastés).
- Circulations horizontales : Mise en place d'un chemin de guidage podotactile au sol dans les volumes importants

4.5.2 REVETEMENTS SOLS

Le Maître d'ouvrage préconise la mise en œuvre de :

- carrelage dans les circulations du rez-de-chaussée, les locaux humides et les laboratoires
- sols souples, résines ou revêtements équivalents dans les circulations en étage et les autres locaux

Les revêtements des plateaux techniques pourront être de type sol industriel : sol béton, résine, dalles PVC, etc ... Ils répondront aux caractéristiques suivantes :

- résistants au poinçonnement et au cisaillement,
- non abrasifs et facilement nettoyables,
- antidérapants à titre définitif,
- ininflammables et ne créant pas de vapeurs nocives en cas d'incendie,
- résistants aux graisses et produits pétroliers courants,
- d'un entretien facile,
- d'un aspect très soigné.

Les revêtements de type moquette, pierre, parquet et béton ciré sont proscrits ; sauf dans les logements de fonctions dans lesquels le parquet peut être toléré de manière exceptionnelle.

Les surfaces granuleuses ou poreuses sont proscrites.

Les revêtements des salles d'activités et des circulations seront réalisés à base de matériaux denses, résistants aux chocs, d'entretien facile et d'aspect très soigné.

Les salles d'informatique et les locaux susceptibles de recevoir du matériel informatique seront dotés d'un revêtement de sol antistatique.

Les sols des locaux techniques recevront au minimum une peinture anti-poussière.

Les revêtements de sol respecteront les exigences suivantes :

- taux COVT à 28 jours $\leq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, voire $\leq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ selon les usages.
- absence de substances CMR1 et 2 (absence de phtalates) et de métaux lourds
- si possible, recours à un produit écolabellisé.

Classement UPEC

Les revêtements de sol devront bénéficier du classement UPEC précisé ci-dessous ainsi que dans les fiches par local :

Locaux : désignation et caractéristiques Particularités de classement	Classement
Services généraux – locaux communs	
Hall d'entrée, aire d'accueil et de détente Escaliers et paliers Circulations, dégagements à rez-de-chaussée et en étage	U4 P4 E2 C2
Local ouvert : rassemblement, abri et détente (préau)	U4 P4 E3 C2
Bureaux, salle de réunion (salle des professeurs) Infirmierie Locaux médicaux : mensuration, déshabillage, etc.	U4 P4 E2 C2
Locaux d'enseignement	
Salle de classe Salle d'enseignement dirigé, salle d'étude Salle commune polyvalente, salle de jeux, ... Salle de documentation, bibliothèque Salle de musique Salle d'informatique Salle de travaux pratiques d'enseignement général (hors chimie, biologie) Amphithéâtre	U4 P4 E2 C2
Salle de travaux pratiques : chimie, biologie Salle de préparation et laboratoire de chimie	U4 P4 E3 C2
Laboratoire de mécanique et activités analogues	U4 P4 E3 C2 (*)
Sanitaires	U4 P4 E3 C2
Restaurant scolaire	
Salle de restauration Cuisine centrale	Cf. référentiel restauration
Hébergement (internat)	

Locaux : désignation et caractéristiques Particularités de classement	Classement
Circulations, dégagements à rez-de-chaussée et en étage Escaliers et paliers	U4 P4 E2 C2
Chambre d'internat Salle de bains privative	U4 P4 E2 C2
Sanitaires collectifs, douches comprises Vestiaires, Sanitaires collectifs, douches exclues,	U4 P4 E3 C2
<i>(*) : lorsque traités en carreaux céramiques, ces locaux nécessitent l'utilisation de carreaux P4+</i>	

Photométrie des matériaux

Afin d'améliorer le confort visuel dans les bâtiments, les revêtements de sol ne seront pas unis et respecteront un facteur de réflexion diffuse compris entre 0,15 et 0,5

Étanchéité

Les planchers situés au droit des locaux humides EB+ collectif et EC (sanitaires, vestiaires, cuisines, etc.) comporteront une étanchéité sous carrelage.

Les éventuels joints de dilatation seront également traités spécifiquement pour garantir l'étanchéité des structures.

Colles et ragréages

Les colles et produits de ragréages devront être d'une marque agréée par le fabricant de revêtements de sols et par le C.S.T.B. et ne devront être mis en œuvre que sur supports parfaitement sains et propres. D'autre part, les classements de résistance au poinçonnement des produits utilisés pour les ragréages devront être au moins égaux à ceux des revêtements de sol sous lesquels ils sont mis en œuvre.

Tous les produits destinés à la pose de revêtements de sol souples, de parquets et de carrelages intérieurs (colles, ragréages) seront labellisés EMI CODE classe EC1 ou EC1+ (très faibles émissions de COVs et pas d'émissions de substances cancérigènes).

Revêtements de sol souples

Dans le cas d'une mise en place de sol mince sur un dallage, l'interposition d'un film « anti remontée d'humidité » sera préconisée.

Revêtements de sol durs

Des joints garnis d'un produit souple seront prévus en périphérie des locaux, et en fractionnement, comme l'impose les règles des D.T.U.

Plinthes

Le périmètre des locaux sera pourvu de plinthes d'une hauteur minimale de 10 cm.

Les plinthes en PVC seront proscrites au droit des sols souples. Le Maître d'œuvre prévoira des plinthes en bois.

Entrées des bâtiments

Tous les accès aux bâtiments seront dotés :

- à l'extérieur, d'une grille gratte-pieds encastrée, avec une dimension de maille compatible avec l'accessibilité des personnes handicapées : privilégier les gratte-pieds standardisés mixtes (métal + lamelles horizontales de tapis)
- à l'intérieur, d'un tapis occupant toute la largeur du passage et une longueur de 2,00m au minimum.

4.5.3 REVETEMENTS MURS

De manière générale, le Maître d'ouvrage préconise la mise en œuvre de :

- peinture ou de toile de verre peinte dans les locaux non humides
- faïence ou grès cérame dans les locaux humides

Dans certains locaux un traitement décoratif est possible sur proposition du maître d'œuvre (hall, espace polyvalent, etc ...).

Les murs des locaux techniques seront peints.

Une attention particulière sera accordée aux choix des couleurs qui contribuent fortement à la perception des espaces par les usagers. Les circulations devront ainsi être accueillantes et lumineuses.

Les revêtements muraux de type projetés et structurés sont proscrits.

Photométrie des matériaux

Afin d'améliorer le confort visuel dans les bâtiments, les revêtements muraux respecteront les indications suivantes :

Facteur de réflexion diffuse entre 0,5 et 0,75 au-dessus du niveau des bureaux
Couleur particulièrement claire du mur côté couloir au-dessus du niveau des bureaux
Couleur et clarté du mur porteur du tableau permettant un contraste équilibré avec le tableau et une accommodation facile de l'œil sur ce plan

Peintures

Respect des exigences sur la qualité d'air énoncées précédemment (cf. § 4.5.1) ainsi que l'exigence suivante :

- taux COVT à 28 jours $\leq 360 \mu\text{g}/\text{m}^3$

L'emploi de peintures en phases solvantées organiques est proscrit. Le Maître d'œuvre utilisera uniquement des peintures acryliques.

L'emploi de peintures mates est proscrit.

Faïence – grès cérame

Dans les locaux sanitaires, il sera prévu un revêtement de faïence ou de grès sur les 3 murs des cabines WC ou de douche. Ce revêtement pourra être implanté sur toute la hauteur du mur et ce jusqu'à l'arase du faux plafond dans les douches et sur une hauteur de 1,80m dans les sanitaires.

Les équipements sanitaires isolés (lavabos,...) recevront un revêtement de faïence ou de grès sur une hauteur de 1,80m à partir du sol et un débord de 40 cm minimum de part et d'autre de l'équipement.

Étanchéité

Les murs situés au droit des locaux humides EB+ collectif et EC (sanitaires, vestiaires, cuisines, etc.) comporteront une étanchéité sous carrelage.

Protections murales

Dans les circulations et les espaces publics, les revêtements devront résister aux chocs comme aux frottements courants et aux salissures. Une protection murale sera prévue sur une hauteur de 1,20m.

Exemples de protections murales



Protection en carrelage



Protection en panneaux stratifiés peints

Protections des angles

Tous les angles saillants seront protégés par des cornières toute hauteur, solidement fixées.

4.5.4 PLAFONDS ET FAUX PLAFONDS

Des faux plafonds seront prévus dans tous les locaux nécessitant un traitement acoustique et/ou le cheminement de réseaux.

Les plafonds des locaux ne recevant pas de faux plafonds seront obligatoirement peints (avec respect des exigences sur la qualité d'air énoncées précédemment : cf. § 4.5.1).

Si besoin, les locaux de volume important (hall, salle polyvalente, demi-pension, atelier, etc ...) seront équipés de dispositifs absorbants acoustiques (baffles suspendus ou système similaire) dans la mesure où ceux-ci ne nuisent pas à la fonctionnalité des locaux et ne réduit pas leur volume utile. Une vigilance particulière sera accordée aux émissions potentielles en formaldéhyde de ces dispositifs acoustiques.

En cas de mise en œuvre de laine minérale, celle-ci sera classée EUCB et revêtue 2 faces d'un voile de protection pour limiter la diffusion de fibres et particules.

Les faux-plafonds disposeront de l'écolabel M1 ou écolabel du cygne ou label équivalent.

Photométrie des matériaux

Afin d'améliorer le confort visuel dans les bâtiments, les plafonds et faux plafonds respecteront un facteur de réflexion diffuse supérieur à 0,7. Dans tous les cas, le facteur de réflexion devra être en conformité avec les simulations d'éclairage naturel.

Dans certains cas (locaux de grande profondeur par exemple) la mise en lumière du plafond pourra être rehaussée par la lumière naturelle ou artificielle (conduits de lumière par exemple).

Faux plafonds

A l'exception des sanitaires, des locaux techniques et de service, des vestiaires, des dépôts, des internats (sauf circulations), des coursives et des préaux, tous les locaux comporteront des faux plafonds obligatoirement et intégralement démontables.

Les faux plafonds présenteront les caractéristiques suivantes :

- correction acoustique
- qualités esthétiques
- bonne résistance mécanique (vent ou vandalisme)
- facilité de nettoyage, d'accès au plenum (intervention technique) et de remplacement par des personnels peu ou pas spécialisés tout en étant hors d'atteinte des élèves (démontage aisé sans nécessité d'outils spécifiques)
- performances de résistance à l'humidité et d'hygiène adaptées au type de local

Tous les plafonds suspendus seront de type dalles sur ossature apparente et prévus à hauteur suffisante pour être hors de portée normale (hauteur minimale de 2,40 m). Les éléments de faux plafond seront standardisés au maximum.

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

Tous les faux plafonds devront supporter sans endommagement un démontage et un nettoyage régulier à l'éponge humide.

Le concepteur recherchera la cohérence entre la modulation des plafonds et le tramage général (structures, cloisons, distribution fluides et énergie, éclairage).

Les faux plafonds de type faux plafonds à lames métalliques sont proscrits.



Faux plafond démontable

Exemples de faux plafonds



Faux plafond démontable



Baffles acoustiques

4.5.5 TABLEAU RECAPITULATIF DES REVETEMENTS SOLS / MURS / PLAFONDS A PRIVILEGIER PAR TYPOLOGIE DE LOCAUX

Locaux	Revetements de sols	Revetements muraux	Protections murales	Plafonds et faux plafonds
Locaux tertiaires				
Loge, bureaux, salle de réunion, reprographie,	Sol souple U4 P4 E2 C2	Peinture ou toile de verre peinte	-	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Locaux des enseignants : salle des professeurs, cafétéria, salle de travail, ...	Sol souple U4 P4 E2 C2	Peinture ou toile de verre peinte	-	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Dépôts, archives,	Sol souple U4 P4 E2 C2	Peinture ou toile de verre peinte	-	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Salles d'enseignement				

Locaux	Revêtements de sols	Revêtements muraux	Protections murales	Plafonds et faux plafonds
Salle de cours, salle de travail en groupe, salle informatique, salle de musique, salle arts plastiques,	Sol souple U4 P4 E2 C2	Peinture ou toile de verre peinte	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Salle de TP, salle de préparations et de collections,	Carrelage U4 P4 E3 C2	Peinture ou toile de verre peinte	-	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Laboratoire SI/CIT, laboratoire STI2D	Sol souple U4 P4 E2 C2	Peinture ou toile de verre peinte	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Atelier (mécanique et activités analogues)	Sol industriel (béton, résine, dalles PVC,) U4 P4 E3 C2	Peinture ou toile de verre peinte	-	-
Dépôts	Sol souple, carrelage, sol industriel (selon localisation) U4 P4 E2 C2	Peinture ou toile de verre peinte	-	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Locaux de vie élèves				
Foyer élèves, salle de travail, salle d'activités de groupe, salle de réunion délégués, ...	Sol souple U4 P4 E2 C2	Peinture ou toile de verre peinte	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Espace polyvalent	Carrelage ou sol souple U4 P4 E2 C2	Peinture ou toile de verre peinte Traitement décoratif et/ou acoustique sur proposition du MOE	Protection murale : hauteur minimale 1,20m	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes Traitement décoratif et/ou acoustique sur proposition du MOE
CDI				
CDI	Sol souple U4 P4 E2 C2	Peinture ou toile de verre peinte Traitement décoratif et/ou acoustique sur proposition du MOE	-	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes Traitement décoratif et/ou acoustique sur proposition du MOE
Locaux humides				
Douches	Carrelage U4 P4 E3 C2	Faïence ou grès cérame toute hauteur	-	Peinture

Locaux	Revêtements de sols	Revêtements muraux	Protections murales	Plafonds et faux plafonds
Sanitaires, vestiaires, local ménage, etc ...	Carrelage U4 P4 E3 C2	Faïence ou grès cérame jusqu'à 1,80m Peinture ou toile de verre peinte au-dessus de 1,80m	-	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes. <i>Nota : Les faux plafonds sont déconseillés dans les sanitaires élèves</i>
Distributions				
Hall	Carrelage ou sol souple U4 P4 E2 C2	Peinture ou toile de verre peinte Traitement décoratif et/ou acoustique sur proposition du MOE	Protection murale : hauteur minimale 1,20m	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes Traitement décoratif et/ou acoustique sur proposition du MOE
Circulations	Rez-de-chaussée : <ul style="list-style-type: none"> • Carrelage (de préférence) ou sol souple • U4 P4 E2 C2 Etages : <ul style="list-style-type: none"> • sol souple • U4 P4 E2 C2 	Peinture ou toile de verre peinte	Protection murale : hauteur minimale 1,20m	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Locaux techniques / entretien maintenance				
Locaux techniques	Peinture anti poussière ou sol industriel (béton, résine,)	Peinture anti poussière	-	Peinture anti poussière
Stockages mobilier, espaces verts, Atelier maintenance	Peinture anti poussière ou sol industriel (béton, résine,) U4 P4 E3 C2	Peinture anti poussière	-	Peinture anti poussière

5 Courants forts et faibles

5.1 Courants forts

5.1.1 ALIMENTATION ELECTRIQUE

Dans le but de définir le mode d'alimentation du site, et suivant les besoins exprimés, il sera procédé à l'établissement des documents suivants :

- Le bilan de puissance général et par armoire mise en œuvre,
- Le dimensionnement des organes d'alimentation,
- Le dimensionnement de la puissance à installer,
- Le synoptique de l'architecture de distribution, en correspondance avec les fonctionnalités et locaux du site, en intégrant les logements s'ils existent.

Bilan de puissance

Afin de déterminer le mode d'alimentation du site, il est nécessaire de déterminer clairement et suivant les règles de l'art la puissance à mettre en œuvre. Pour cela, le bilan de puissance est établi en fonction des critères suivants :

- Définition des éclairages suivant l'affectation des locaux,
- Définition des différents types de prises de courant : service, borne, utilisation spécifique,
- Dimensionnement des besoins en alimentations spécifiques.
- Organisation de la distribution.

Bilan de puissance TD

Ces éléments seront saisis dans un tableau, par TD, pouvant être présenté de la manière suivante :

Tableau divisionnaire TD n°X :

Désignations	Quantité	Puissance unitaire en KW	Puissance totale en KW	Cos PHI	Puissance installée en KVA	Coefficient de simultanéité (niveau 1)	Puissance foisonnée en KVA
Eclairages							
Prises de courant							
Force motrice							
CVC							
Plomberie							
Ascenseurs							
Autres usages (cuisines,							

Désignations	Quantité	Puissance unitaire en KW	Puissance totale en KW	Cos PHI	Puissance installée en KVA	Coefficient de simultanéité (niveau 1)	Puissance foisonnée en KVA	
ateliers, etc ...)								
		TOTAUX						
							Réserve de puissance (20 %)	
							TOTAL PUISSANCE TD (KVA)	

Pour chaque type d'équipement, le coefficient de simultanéité (niveau 1) est défini suivant le local dont il dépend. A défaut de valeurs spécifiques données pour une opération particulière, on se référera aux valeurs suivantes :

- Salles de classe : 0.75
- Circulations : 0.5
- Sanitaires : 0.3
- Chambre d'internat : 0.2
- Salles de restauration : 0.3

Le coefficient de simultanéité est aussi défini par les périodes d'usage des locaux. Par exemple, les chambres d'internat ne fonctionnent pas en même temps que les salles de classe.

Dans les ateliers et les cuisines, un système de délestage devra être systématiquement étudié par la maîtrise d'œuvre pour abaisser au maximum le bilan de puissance.

Dans le cas de stores extérieurs motorisés asservis à une commande générale (anémomètre), un système de délestage et/ou de décalage de la commande sera également étudié pour abaisser le bilan de puissance.

Bilan de puissance TGBT

Admettons que ce tableau divisionnaire soit alimenté depuis le TGBT du site, les valeurs de la ligne « TOTAL PUISSANCE TD (KVA) » seront inscrites dans le tableau du TGBT, qui comportera une ligne par armoire alimentée.

On appliquera les coefficients de simultanéité (niveau 2) de la norme NF-C 15-100 à la somme totale ainsi obtenue dans le TGBT.

Le Maître d'œuvre précisera si l'usage de batteries de condensateurs est nécessaire suivant les équipements prévus afin que la facturation client ne soit pas augmentée des consommations d'énergie réactive (respect tangente PHI ≤ 0.4 – Cos PHI = 0.93).

Il ne sera pas prévu de coefficient de réserve de puissance au niveau du transformateur.

Alimentation HTA

Suivant la puissance normale obtenue, l'installation d'un poste de transformation peut faire partie de l'opération. Les postes de transformation comporteront un seul comptage et desserviront un seul abonné, alimenté en HTA.

Dans l'hypothèse d'un transformateur neuf, la construction du poste et son équipement (cellules d'arrivée, protections, comptage, transformateur, ...) incombent en totalité à l'opération, en particulier, l'obtention des autorisations nécessaires (permis de construire).

Les transformateurs de type sec sont préconisés.

Les transformateurs seront à faibles pertes : combinaison de pertes selon NF EN 50464 : Ao Ak.

Les plans et projets d'implantation, de génie civil et d'équipement du poste seront soumis à l'accord des services techniques d'EDF.

Un tel local ne devra pas être situé à moins de 10m de locaux à occupation prolongée.

Les principales contraintes d'aménagement sont les suivantes:

- accès au poste par une voirie lourde (véhicule de 36 tonnes avec gabarit, en largeur de 2,5 mètres et en hauteur de 3,5 mètres,
- plancher du poste situé à 0,2 mètre au-dessus de la voie d'accès et relié à celle-ci par une marche de 0,2 mètre,
- hauteur sous plafond minimale de 2,5 mètres,
- ventilation naturelle haute et basse, éclairage naturel.

Alimentation BT

Lorsque l'établissement dispose de logements de fonction, le Maître d'œuvre prévoira une alimentation basse tension par logement, avec un sous comptage individuel repris sur le réseau privé du lycée.

5.1.2 SCHEMA DE LIAISON A LA TERRE (REGIME DE NEUTRE)

Quelle que soit la puissance normale installée, le régime de neutre à mettre en œuvre sera TN ou TT.

Le réseau IT sera proscrit, sauf obligation réglementaire.

5.1.3 SELECTIVITE DE L'INSTALLATION

Les dispositifs de protection des circuits électriques seront choisis pour permettre, en cas de défaut localisé sur un circuit terminal ou sur un circuit principal, la continuité de la distribution électrique sur le reste de l'installation.

Le type, le calibre et le réglage des disjoncteurs seront déterminés pour assurer une protection sélective, c'est à dire que tout défaut (surcharge, court-circuit, défaut d'isolement) devra être éliminé par le premier dispositif placé immédiatement en amont du défaut, conçu pour la protection contre un tel défaut, et par lui seul.

La sélectivité partielle sera imposée dans les cas suivants :

- Tous les circuits principaux issus des TGBT et armoires principales (tableau TP BT, TD et TD VDI)
- Tous les circuits et leurs protections installés en aval d'un onduleur, que cet onduleur soit sur "utilisation" ou sur "by-pass"
- Tous les défauts d'isolement (Ceci ne s'oppose pas à un regroupement de circuits terminaux d'éclairage en aval d'une protection générale différentielle, dans les limites imposées par le règlement de sécurité incendie).

5.1.4 RESERVES DE PUISSANCE ET DE PLACE

Réserve de puissance

Les réserves de puissance suivantes sont à prévoir :

- puissance électrique ateliers : 20 % à 25 %
- TD : 20%

Il ne sera pas prévu de coefficient de réserve de puissance au niveau du transformateur.

Réserve de place

Les TGBT et TD disposeront d'une possibilité de mise en œuvre d'équipement ultérieur de 25% par cellule les constituant avec à minima une rangée entièrement libre de tout matériel par cellule.

Les emplacements pour extensions seront prévus pour les borniers de distribution et les borniers GTB.

5.1.5 CHUTES DE TENSION

Les chutes de tension sont synonymes de pertes en ligne, ce qui va à l'encontre des économies d'énergie.

Les valeurs suivantes de chutes de tension sont retenues pour les appareils aux emplacements les plus défavorisés de l'installation :

- entre le TGBT et le Tableau Divisionnaire Lumière ou Force le plus éloigné : 2%,
- entre le Tableau Divisionnaire Force et le récepteur : 1%,
- entre le Tableau Divisionnaire Lumière et l'appareil d'éclairage le plus éloigné : 3%.

5.1.6 PROTECTION Foudre

Cf. « Document de référence sur la protection foudre des installations électroniques » de la Région Rhône Alpes.

5.1.7 CHAMPS ELECTROMAGNETIQUE

En l'absence de certitudes sur l'absence d'effets nocifs sur la santé des champs électriques et magnétiques de basses ou très basses fréquences, une conception du bâtiment visant à minimiser les champs électriques et magnétiques devra être envisagée comme mesure de précaution :

- distance minimum de 10m entre un transformateur HT/BT et un local à occupation prolongée

- mise à l'écart des lieux de vie des importantes masses sous tension électrique et en particulier des transformateurs sectoriels des chauffe-eau électriques, des tableaux de répartition, ...
- la mise en place de réseaux électriques en étoile plutôt qu'en bouclage
- la préférence pour les ballasts électroniques dans les appareils à tubes fluorescents
- la réalisation de mesures en fin de chantier une fois les réseaux mis sous tension (facultatif)

5.1.8 PRISE DE TERRE DE L'ETABLISSEMENT

Le réseau de terre dépend du mode d'alimentation, il sera dimensionné et conçu pour permettre le raccordement de tout élément métallique, notamment les ferrillages béton. Un schéma de principe de MALT sera établi en précisant :

- Le mode de pose,
- Les sections,
- Les modes de raccordement par type d'équipement.
- Le dimensionnement de la puissance à souscrire.

Toutes les gaines ou conduits métalliques de tous fluides seront également mis à la terre par un conducteur d'équipotentialité ainsi que tous les éléments métalliques de la construction.

La résistivité de la prise de terre devra être < 5 ohms pour une bonne mise à la terre des champs électriques.

La mise à la terre des installations sera réalisée conformément au chapitre 54 de la norme NFC 15-100.

Les conducteurs de prise de terre seront en cuivre nu de section adaptée au mode de distribution.

Toutes précautions et dispositions seront prises pour que ces conducteurs de terre restent dans la terre, et ne soient pas enrobés de béton, diminuant dans ce cas leur efficacité.

Toutes les connexions entre les conducteurs de prise de terre, les aciers des armatures du béton, et les conducteurs de liaisons équipotentielle principales, seront réalisées par un moyen adapté à définir.

Les conducteurs cuivre nu des liaisons équipotentielles principales, seront installés sur les chemins de câbles principaux, et fixés à ces derniers par des connecteurs cuivre spécialisés, vissés sur les chemins de câbles. Leur fixation par colliers plastiques ne sera pas acceptée.

Tous les tableaux et coffrets électriques seront raccordés à la liaison équipotentielle principale du bâtiment, et directement raccordés à la prise de terre du bâtiment.

Toutes les masses des équipements seront raccordées à la liaison équipotentielle principale du bâtiment, et directement raccordées la prise de terre du bâtiment.

L'équipotentialité des masses des équipements constitue la meilleure garantie d'immunité des installations aux perturbations extérieures. La constitution de cette équipotentialité concerne tous les équipements, interconnectés ou non, et consiste notamment :

- A collecter les masses de tous les équipements, des chemins de câbles et des câbles.
- A réaliser la continuité électrique entre ces derniers et la liaison équipotentielle principale raccordée à la prise de terre du bâtiment.

Ces dispositions permettront de mettre à la disposition des utilisateurs une référence de potentiel unique et de qualité, notamment lorsque les équipements d'extrémités ne sont pas munis d'isolation galvanique.

Les équipements suivants seront reliés entre eux et seront raccordés au réseau général de terre :

- Tableaux, armoires et coffrets électriques de tous types
- Répartiteur général
- Sous-répartiteurs
- Les fermes des répartiteurs
- Les chemins de câbles
- Tous les câbles écrantés
- Toutes les armoires et coffrets recevant des équipements courants faibles

La protection contre les effets directs de la foudre sera reliée au réseau général de terre.

Les liaisons de raccordement des masses à la terre devront toujours être les plus courtes possibles, avec des câbles ou des tresses cuivre de section adaptée.

Pour les équipements VDI, se reporter au référentiel « Référentiel infrastructure de communication des lycées de la Région Rhône-Alpes » de la Région Rhône Alpes.

5.1.9 TABLEAUX ELECTRIQUES

Généralités

Les canons des serrures seront uniformisés pour tous les lots techniques.

Des colonnes à câbles seront systématiquement installées sur l'ensemble des tableaux.

Dispositifs de protection

Les dispositifs de protection seront réalisés par disjoncteurs. Les protections par fusibles seront interdites.

Tous les disjoncteurs seront équipés d'un contact de signalisation de défaut, sortis individuellement sur bornes, à disposition de la GTC ou de la centrale d'alarmes techniques.

Tous les départs nécessitant un comptage seront équipés afin de permettre une mise à disposition des informations pour la GTC et pour la télérelève.

Les disjoncteurs devront avoir un pouvoir de coupure au moins égal au courant du court-circuit pouvant apparaître aux points où ces appareils sont situés.

L'équilibrage des phases devra être recherché, la maîtrise d'œuvre réalisera des mesures en fin de chantier une fois les réseaux mis sous tension.

Tableau Général Basse Tension (TGBT)

Les TGBT seront accessible sur les faces avant et arrière.

Indice de service

Indice de service minimum préconisé : 221



Tableaux divisionnaires (TD)

La localisation des TD sera définie suivant la topographie des locaux, en réalisant un découpage :

- Par zone géographique,
- Par étage
- Par zone fonctionnelle (cf. architecture)

Ils seront de type armoires de large diffusion, en tôles d'acier ayant subi un traitement contre la corrosion, équipés d'une porte à fermeture à clef.

Les TD posséderont en outre :

- une ventilation naturelle ou mécanique suivant l'importance des dégagements calorifiques intérieurs
- un éclairage intérieur fluorescent
- une PC 2 x 16A + T sur face latérale TD ou dans le placard technique, protégée par un disjoncteur différentiel 30mA
- un porte plan

Dans le cas d'alimentations d'origine différente, les TD seront conçus de manière à séparer physiquement ces alimentations, soit par interposition, soit par construction.

Lorsque les TD seront posés au sol, ils seront équipés d'un socle permettant la pénétration des câbles par le bas.

Les parties non protégées (jeux de barres, bornes de raccordement des appareils de puissance), seront équipées d'un écran isolant assurant la protection des personnes contre les contacts directs.

Indice de service

Indice de service minimum préconisé : 211



Câblage

Le câblage interne des équipements sera réalisé en fil souple sous goulottes plastiques, repéré à chaque extrémité par système équipotentiel pour la commande et le contrôle, et par manchons aux couleurs conventionnelles pour la puissance.

Chaque TD sera équipé d'une barre de terre reliée au conducteur de protection (PE ou PEN) du câble d'alimentation du TD, et à la liaison équipotentielle principale la plus proche.

Chaque bornier de raccordement sera équipé d'une barre de terre reliée à la barre de terre principale, et permettant le raccordement des conducteurs de protection des câbles.

Toutes les parties métalliques, mobiles et fixes, seront reliées à la barre de terre (portes, châssis, etc.).

Appareillage et repérage

L'appareillage intérieur sera :

- fixé sur des profilés normalisés
- repéré par étiquettes fixées sur un profil spécial situé au-dessus de chaque rangée d'appareils

Les plastrons (ou goulottes) seront repérés (partie fixe et partie mobile) afin de pouvoir les repositionner au bon emplacement lors de la dépose.

Chaque TD portera une plaque d'identification gravée et rivetée sur la carrosserie reprenant le repère de l'armoire et l'identification du point origine.

Emplacements de réserve

Les TD seront dimensionnés et conçus pour un suréquipement ultérieur de 20%.

Les emplacements de réserve seront répartis par ensemble fonctionnels d'appareillage (force motrice, éclairage, prises de courant, etc.). Les mêmes pourcentages de réserve seront installés au niveau des borniers et au niveau des transformateurs BT/BT et alimentations auxiliaires.

5.1.10 DISTRIBUTION PRINCIPALE

Architecture

Il sera important de proposer une architecture d'installation lisible et fiable qui se décomposera suivant les zones fonctionnelles suivantes :

- 1/ l'Accès principal et la Vie scolaire
- 2/ les enseignements généraux, tertiaires, technologiques
- 3/ les ateliers et les locaux de maintenance
- 4/ les locaux de formation continue et activités extra-scolaires
- 5/ les locaux administratifs et des professeurs
- 6/ le centre de documentation
- 7/ la salle polyvalente
- 8/ la restauration (avec sous compteur télérelevé)
- 9/ l'internat (avec sous compteur télérelevé) et la médecine scolaire si regroupés spatialement
- 10/ les logements de fonction (le cas échéant)
- 11/ le gymnase (le cas échéant)

Cette classification sera modulable en fonction de la connaissance du lycée. Toute modification de ce classement en zones devra être justifiée.

Les titulaires prendront soin d'assurer une logique de la répartition des zones, qui prendront en compte leur répartition géographique (par étages, ...) pour économiser, autant que faire se peut, la multiplication des réseaux.

Cette conception devra être calquée pour l'ensemble des installations de chauffage.

Cheminements

De manière générale, les canalisations électriques chemineront au-dessus des canalisations donnant lieu à condensation.

L'utilisation du PVC dans les gaines des câbles électriques et les conduits doit être limitée dans la mesure où des produits de substitution de caractéristiques techniques identiques sont disponibles.

L'usage de câbles sans halogènes (BT LSZH à faible dégagement de fumée et de gaz toxiques en cas d'incendie) et C1 -BT non propagateur d'incendie est préconisée.

Chemins de câbles

La distribution des divers câbles vers les équipements principaux ou terminaux, nécessite la mise en œuvre d'un réseau de distribution conçu et organisé de manière à apporter :

- Une séparation physique entre les câbles courants forts et courants faibles,
- Une identification simple des réseaux transportés,
- Une accessibilité permanente,

Le principe des chemins de câbles de type différent pour le cheminement des câbles courants forts et câbles courants faibles, permettra d'identifier immédiatement la nature des câbles dans les locaux techniques, galeries, colonnes montantes et faux-plafonds. De ce fait, les réseaux seront réalisés par mise en place de chemins aux affectations suivantes :

- Courants forts,
- Courants faibles
- Courants forts VDI
- Courants faibles VDI
- SSI

Pour le câblage VDI, il convient de se reporter au référentiel « Référentiel infrastructure de communication des lycées de la Région Rhône-Alpes ».

Les cheminements des câbles seront de types différents suivant les cas :

- Pour les courants forts : chemins de câbles type "fils d'acier soudés", installés dans les faux plafonds, les locaux techniques, les colonnes montantes, etc... Ces chemins de câbles recevront 2 couches maximum et seront obligatoires à partir d'un cheminement commun de 3 câbles.
- Pour les courants faibles VDI (suivant la directive 15-900) : chemins de câbles type "dalles perforées", installés dans les faux plafonds, les locaux techniques, les colonnes montantes, etc... Ces chemins de câbles recevront 2 couches maximum et seront obligatoires à partir d'un cheminement commun de 3 câbles.

Les cheminements seront fixés aux éléments de maçonnerie et de charpente, et seront désolidarisés des équipements démontables (moteur, caissons, etc.). Les supports dans les parties horizontales ne seront pas espacés de plus de 2 m.

Les chemins de câbles courants faibles seront impérativement séparés des cheminements courants forts par une distance de 30 cm en tracé parallèle. Leurs supports peuvent être communs.

Le dimensionnement des chemins de câbles et de leurs supports devra permettre un suréquipement ultérieur de 30 %.

Toutes les dispositions devront être prises pour éviter de blesser les câbles au droit des dérivations et changements de direction. Les chemins de câbles, en mode vertical ou horizontal, dont la partie supérieure sera visible, accessible, ou exposée à des risques mécaniques recevront un couvercle (mêmes dispositions dans les zones à fort taux d'empoussièrément).

Fourreaux et goulottes

Les cheminements des câbles seront de types différents suivant les cas :

- Tube IRL pour un seul câble dans les locaux où le montage apparent est admis.
- Goulotte pour un ou plusieurs câbles dans les locaux où le montage apparent est admis.
- Conduits ICTA pour un seul câble, encastrés dans la maçonnerie, les cloisons et doublages, les vides de construction.

Exemples de chemins de câbles – fourreaux - goulottes



Chemin de câbles de type dalle perforée



Goulotte



Conduit IRL

Flexibilité

La distribution dans les salles est évolutive : prévoir des possibilités d'extension et de déplacement des points de raccordement.

5.1.11 COMPTAGES D'ENERGIE ELECTRIQUE

Toutes les installations de comptage, dont le comptage général, feront partie de l'opération :

- Centrale de mesures d'énergie électronique à prévoir au TGBT avec possibilité de remontée sur système de gestion
- Comptages d'énergie électrique par zone fonctionnelle (cf. architecture) et par logement de fonction
- Comptages d'énergie électrique suivant RT 2012 - article 19 par filière : éclairage, PC, CVC, et pour les gros consommateurs (Intensité >80A)
- Comptage d'énergie électrique pour l'installation de panneaux photovoltaïques (si demandé au programme)

L'infrastructure VDI disposera d'un comptage général situé dans le TGBT.

Chaque armoire VDI disposera d'un comptage individualisé. Dans le cas où les armoires VDI sont alimentées depuis les tableaux divisionnaires le Maître d'œuvre prévoira un comptage dans ceux-ci.

Les compteurs seront de classe 1 pour les logements de fonction et certaines zones fonctionnelles (cuisine, internat, gymnase, ...).

Voir tableau « Plan de comptage »

5.1.12 COUPURE GENERALE

La coupure des installations électriques (éclairage, prises de courant informatiques, etc ...) et la fermeture des volets roulants doit pouvoir être réalisée très simplement par le personnel de la loge qui effectue une ronde tous les soirs.

A cet effet une commande de coupure centralisée sera située dans la loge et sera activée manuellement le soir par le personnel dédié.

5.1.13 ECLAIRAGE ARTIFICIEL INTERIEUR

L'éclairage artificiel sera conçu en complément de l'éclairage naturel, et de façon à pouvoir effectuer des économies de consommation. Il sera proposé des solutions permettant de gérer la programmation, la variation et régulation en fonction du niveau d'éclairage réel.

En fonction de l'intérêt, un système d'intégration, de pilotage et de connectique rapide pourra être proposé, ceci afin de réduire les coûts d'installation et de maintenance.

On veillera à limiter l'utilisation des matières synthétiques et plus particulièrement le PVC très présent dans ce type d'équipement, dans la limite où des produits de substitution peuvent être proposés.

De façon générale, toute la distribution électrique concernant l'éclairage sera distincte. Le passage par le sol n'est possible que dans le cas de paillasse fixes dans les salles de sciences et les labos.

La puissance électrique définie par calcul pour l'ensemble des luminaires installés dans un local (y compris les luminaires décentralisés) sera la plus faible possible tout en respectant les critères de confort définis. Elle ne pourra pas dépasser :

- 6 W/m² pour les salles de classe (hors tableau)
- 2 W/m²/100 lux pour des bureaux
- 3 W/m²/100 lux pour des salles de sport et des grands halls
- 3,5 W/m²/100 lux pour un couloir

Commandes d'éclairage

Tous les locaux à occupation prolongée (classes, bureaux, salles réunion, réfectoires, etc...) seront obligatoirement équipés d'un éclairage commandé par interrupteur(s).

Il sera prévu un allumage différencié des rampes d'éclairage en fonction de la profondeur des salles de classe et de la disponibilité de l'éclairage naturel (en général une zone côté couloir et une zone côté fenêtre).

Un interrupteur unique, situé à proximité de la porte des salles de classe, permettra à l'enseignant d'éteindre la totalité de l'éclairage de la salle.

Allumage de l'éclairage dans les locaux à usage intermittent (sanitaires, circulations...) par interrupteur couplé à une minuterie ou par détection de présence couplée à une détection de luminosité en cas d'éclairage naturel pour les locaux à fort usage.

A la réception, l'entreprise devra régler les détecteurs de luminosité et de présence : le seuil de luminosité et la temporisation souhaités seront précisés au cahier des charges et contrôlés à réception par le maître d'œuvre.

Les détecteurs auront une consommation en veille inférieure à 0,5W et la fonction « zero crossing » permettant d'absorber les pointes de courant créées par les sources fluocompactes et Led lors des multiples allumages / extinctions (cette fonction permet d'éviter le collage du contact et d'augmenter la durée de vie des détecteurs).

Appareillage

Tous les luminaires fluorescents seront obligatoirement équipés d'appareillages à ballasts électroniques avec préchauffage cathode, système « rapid start » ou équivalent pour les circulations. Les ballasts seront de classe A1 ou A2.

Une attention particulière devra être portée à la nature de l'éclairage dans les espaces pouvant accueillir des postes de travail sur écran. Des luminaires à très basse luminance sont demandés pour ces espaces, les salles de dessin, les locaux dans lesquels peut être effectué un travail de longue durée (les bureaux et la bibliothèque).

Le positionnement de l'éclairage tableau sera étudié par le Maître d'œuvre en prenant en compte l'installation ultérieure par le Maître d'ouvrage d'un vidéo projecteur à focale courte.

Fixations

La fixation des luminaires sera toujours réalisée sur des éléments de structure porteurs, ou sous les chemins de câbles.
Lorsque les luminaires seront encastrés dans les faux-plafonds, des tiges de fixations complémentaires seront installées entre les luminaires et les planchers haut des locaux ou éléments de structure, afin de supprimer la surcharge imposée aux faux-plafonds.

Sources d'éclairage

Les sources Leds seront privilégiées dans l'ensemble des locaux, à l'exception des locaux disposant de postes de travail fixes et de ceux nécessitant des intensités lumineuses élevées.

Dans les locaux avec postes de travail fixes (salles de classe, bureaux, ...) il sera privilégié des équipements de haute efficacité lumineuse de type tubes fluorescents haut rendement type T5. Les sources Leds seront autorisées uniquement à condition de faire partie du groupe « 0 » de risque photobiologique selon le rapport de l'Anses

Les lampes à incandescence et halogènes sont proscrites.

L'efficacité lumineuse des sources d'éclairage (équipées de leur alimentation) sera supérieure à 90 lumen/Watt, en sortie de luminaire.

L'indice de Rendu des couleurs (IRC) sera supérieur à 80.

La température de couleur à adapter en fonction de la coloration des revêtements et à l'ambiance lumineuse nécessaire à la bonne utilisation de la salle :
3000 K (chaud) $\leq T \leq$ 5000 K (froid).

Le Maître d'œuvre portera une attention particulière au respect des exigences suivantes :

- Axe œil – tâche visuelle (tableau, écran) parallèle à l'axe de meilleur défilement des luminaires dans les salles de classe (sources d'éclairage perpendiculaires au tableau)
- Pas de vue directe d'une source lumineuse au-dessus d'un angle de 55° vis à vis de la verticale d'un luminaire, pour toute direction d'observation dans les salles de classe
- Pas de vue directe de source lumineuse d'éclairage du tableau, ni de reflet dans celui-ci, depuis le premier rang.
- UGR < 19 en conditions simulées par un logiciel dans les salles de classes et les bureaux (UGR < 16 dans les salles informatiques, les salles de dessin, les CDI)

Exemples de sources d'éclairage



Tubes fluorescents type T5



Eclairage tableau

Tableau récapitulatif « éclairage »

Les niveaux d'éclairage sont donnés dans le tableau ci-après par type d'espace. Le dimensionnement des installations doit tenir compte des éléments suivants :

- Coefficient de dépréciation et empoussièrément: 1,20 (LED) / 1,25 (fluorescent)
- Durée de stabilisation des sources 500 heures

Locaux	Niveau d'éclairage moyen à maintenir (lux)	Uniformité au poste de travail	Mode d'allumage	Technologie	Séparation des circuits	Temporisation (min)
Locaux tertiaires						
Loge	300 lux	0.7	M/A + D/P	LED/T5	Par local	2 à 5
Bureaux	300 lux Appoint supplémentaire disponible 200 lux au poste de travail	0.7	M/A + D/P	LED/T5 gradation	Par local	2 à 5
Salle de réunion	300 lux	0.7	M/A + D/P + DL	LED/T5 gradation	Par local ou par zones en fonction de l'exposition (selon la surface de la salle)	2 à 5
Archives, dépôts, reprographie, cafétéria,....	200 lux	-	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel	LED / T5	Par local	30s

Locaux	Niveau éclairement moyen à maintenir (lux)	Uniformité au poste de travail	Mode d'allumage	Technologie	Séparation des circuits	Temporisation (min)
Locaux des enseignants : salle des professeurs, salle de travail, ...	300 lux sur plan de travail	0.7	M/A + D/P + DL	LED/T5	Par local ou par zones en fonction de l'exposition (selon la surface de la salle)	2 à 5
Salles d'enseignement						
Salle de cours, salle de travail en groupe, salle de musique, salle informatique, salle arts plastiques,	300 lux sur plan de travail de l'élève	0.7	M/A + D/P + DL	LED/T5 gradation	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	2 à 5
Salle de TP PHY-CHEM-SVT	300 lux + appoint ponctuel à 500 lux	0.7	M/A + D/P + DL	LED/T5 gradation	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	2 à 5
Salle de préparations et de collections,	300 lux	0.7	M/A + D/P + DL	LED/T5	Par local ou par zones (selon la surface de la salle)	2 à 5
Laboratoire SI/CIT, laboratoire STI2D (informatique)	300 lux	0.7	M/A + D/P + DL	LED/T5 gradation	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	2 à 5
Atelier (mécanique et activités analogues)	300 lux + appoint ponctuel à 500 lux	0.7	M/A + D/P + DL	LED/T5 gradation	Par pôles d'enseignement	2 à 5
Tableau	500 lux	0.5	M/A	LED/T5	Tableau	
Dépôts	200 lux	-	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel	LED / T5	Par local	30s
Locaux de vie élèves						
Foyer élèves, salle de travail, salle d'activités de groupe, salle de réunion délégués, ...	300 lux	-	M/A + D/P + DL	LED/T5	Par local ou par zones en fonction de l'exposition + usages (selon la surface de la salle)	2 à 5
Espace polyvalent	0 à 500 lux	-	M/A + DL	T5 gradation / LED décoratif	Par zones	-
CDI						

Locaux	Niveau éclairage moyen à maintenir (lux)	Uniformité au poste de travail	Mode d'allumage	Technologie	Séparation des circuits	Temporisation (min)
CDI – rayons de livres et zones de lecture	300 lux	0.7	M/A + DP + DL	LED/T5	Par zones en fonction de l'exposition + usages	2 à 5
Locaux humides						
Douches	200 lux	-	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel	LED	Espace vestiaire + chaque cabine	1
Sanitaires	200 lux	-	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel	LED	Lavabo + chaque cabine	1
Local ménage	150 lux	-	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel	LED	Par local	30s
Distributions						
Hall	200 lux	-	Horloge + DP + DL	LED/T5	Par zones en fonction de l'exposition + usages	2 à 5
Circulations	100 lux uniforme suivant la largeur	0.4	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel	LED	Par zones dans les circulations horizontales Par pallier dans les circulations verticales	1
Internat						
Chambre internat	(1) 150 lux (2) 300 lux sur plan de travail s'il existe	0.7	M/A	LED/T5	Par local	
Locaux techniques / entretien maintenance						
Locaux techniques	200 lux	-	M/A + DP	LED / T5	Par local	2
Local déchets	150 lux	-	M/A + DP	LED / T5	-	30s

(1) éclairage général – (2) éclairage d'appoint sur poste/plan de travail, tableau, ...

M/A : commande interrupteur marche/arrêt – DP : détection de présence – DL : détection de luminosité

5.1.14 ECLAIRAGE DE SECURITE

Destiné à l'évacuation GUIDEE des personnes, il présente le fort désavantage d'être trop accessible, voire dégradable. Des solutions innovantes en matière d'intégration (LED) et de consommation existent.

L'éclairage de sécurité sera réalisé par sources leds (veille et décharge) à très faible consommation (< 1 W par point lumineux).

La technologie sera de type SATI jusqu'à 200 blocs, et adressable au-delà. Dans le cas de la technologie adressable, le Maître d'œuvre prévoira une centrale de gestion et un écran de visualisation.

Une prise RJ sera installée au niveau de la centrale afin de permettre l'extraction des informations sur un PC par exemple.

Les BAES disposeront d'une garantie minimum de 4 ans.

5.1.15 ECLAIRAGE EXTERIEUR

L'éclairage sera prévu la nuit pour éclairer les zones de stationnement, de circulations et des cheminements piétonniers.

Un éclairage ponctuel plus élevé, judicieusement réparti sur le site, permettra d'assurer la surveillance des entrées en limite de propriété, des issues des bâtiments, des allées et des parkings. Il pourra être relié au système d'alarme anti-intrusion (quand l'alarme se déclenche, la zone s'éclaire).

Dans le cas de l'aménagement d'un terrain multi activité (type « city stade ») dans le projet, un éclairage artificiel extérieur sera à prévoir dans le cadre du projet.

Les terrains extérieurs d'EPS ne seront pas pourvus d'éclairage extérieur à la livraison. Le Maître d'œuvre prévoira les fourreaux en attente permettant le déploiement ultérieur de l'éclairage.

Niveaux d'éclairage

Le niveau d'éclairage au sol sera de 20 lux moyens pour les circulations piétonnes ; et de 50 lux au niveau du cheminement piéton des zones de stationnement.

Le niveau d'éclairage sera de 100 lux au niveau des espaces des élèves (préau, cour, terrain de sport).

Commandes d'éclairage

Tous les éclairages extérieurs seront commandés à partir d'un tableau :

- manuellement par zones d'activité, prioritaire sur l'automatisme (commandes individualisées et dérogation possible par commandes accessibles au personnel non habilité)
- automatiquement à partir d'une cellule photoélectrique, d'une horloge à dérogation, ou d'une horloge astronomique (automatisme intégrant un algorithme commandant l'allumage et l'extinction selon les heures de lever et coucher du soleil (moins soumis à l'encrassement qu'une cellule photoélectrique)).

Il sera prévu a minima 2 zones d'éclairage, avec 2 programmes horaires différents, afin de limiter au strict minimum l'éclairage nocturne.

Une détection de présence pourra être prévue dans des zones spécifiques (quais de livraison, ...).

Sources d'éclairage

Les sources préconisées sont les sources Leds. Les lampes à incandescence et lampes à vapeur de mercure sont proscrites.

L'efficacité lumineuse minimale des sources (équipées de leur alimentation, en sortie de luminaire) sera de 105 lumen/Watt

5.1.16 EQUIPEMENT DES LOCAUX (PRISES ET FORCE MOTRICE)

Les câbles, appareillages sensibles, appareils de protection, de sectionnement et de commande des circuits ne devront pas offrir une trop grande accessibilité aux élèves et seront de préférence à installer dans les gaines techniques.

Les circuits seront organisés par salle.

Dans les salles informatiques il sera prévu un circuit spécifique alimentant les prises électriques des ordinateurs. Ce circuit sera équipé d'une coupure centralisée permettant de couper l'alimentation des ordinateurs des élèves qui sinon tournent en continu.

Appareillage

Destiné à une utilisation fréquente, il doit posséder, dans le temps, les qualités requises, et avoir une maintenance simple. De plus, il doit s'intégrer parfaitement à l'environnement pour être le plus discret possible, et donc bénéficier d'une longévité accrue

Les boîtiers et appareillages à griffes proscrits.

Pour les circulations, halls et sanitaires, prévoir de l'appareillage ayant un indice de protection contre les chocs mécaniques IK 10 (anti vandale).
Le petit appareillage, interrupteurs, boutons-poussoirs, prises de courant sera robuste et fixé solidement.

Les prises de courant seront d'un type normalisé avec mise à la terre y compris dans les locaux réputés isolants et secs des logements de fonction.
La hauteur des prises de courant dans les locaux, sera définie suivant la nature du local, et les risques de projections d'eau.

Les prises de courant utilisées potentiellement par le public sont implantées à une hauteur de 0,40 m, et doivent être munies d'une protection (socle, ...) pour les personnes malvoyantes.

Les interrupteurs sont implantés à une hauteur de 1 m. Ceux-ci doivent pouvoir être aisément actionnés avec le coude.

Gaines préfabriquées

Dans le cas de gaines préfabriquées multiconducteurs, précautions à prendre pour éviter le raccordement d'un connecteur sur une gaine autre que celle pour laquelle il a été affecté.

On pourra envisager un ceinturage de salle par une gaine ou plusieurs gaines en préfabriqué au plafond dans la mesure où les gaines sont suffisamment dimensionnées (prévoir 30 % non utilisé)

5.1.17 ASCENSEURS

Un ou plusieurs ascenseurs seront prévus pour desservir l'ensemble des niveaux afin de répondre à la réglementation handicapés et la distribution des équipements dans les laboratoires. Ils feront office de monte-charge et devront permettre la distribution du matériel dans les locaux.

Le(s) ascenseur(s) seront conformes à la norme NF EN 81-70 de 630 kg minimum (type 2 ou 3) pour qu'une personne en fauteuil roulant puisse utiliser l'ascenseur en même temps qu'une autre personne.

Les ascenseurs seront équipés de dispositifs d'accès restrictifs par clés sur les paliers (système de clé avec retour automatique pour fermeture automatique après ouverture), leur usage étant en principe limité aux personnes handicapées, aux agents d'entretien, et à la manutention de mobilier. Les cabines, les portes (face intérieure et face extérieure) et les façades palières seront renforcées de manière à pouvoir résister aux chocs et aux frottements et habillées d'un revêtement anti-graffitis. Elles pourront être en inox granité.

Ils seront avec remise à niveau en cas de coupure de courant. Une mise hors service à clef est à prévoir.

La précision d'arrêt sera garantie inférieure à 1 cm, le passage libre des portes sera au minimum de 0,9 mètre pour une capacité inférieure ou égale à 800 kg.

Ce seront des ascenseurs à machinerie embarquée, avec moteurs à vitesse variable sans réducteur de fréquence.

Eclairage cabine à leds asservi à la présence.

Un système de clapet motorisé asservi à une sonde de température intérieure permettra l'ouverture de la ventilation haute de la gaine ascenseur.

Les gaines de ventilation des cages d'ascenseur seront dimensionnées au plus juste afin de limiter les infiltrations d'air. Des dispositifs permettant d'obturer la ventilation en fonctionnement normal pourront être envisagés.

5.1.18 PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ PAR PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

Dans le cas où la demande est formulée dans le programme, le Maître d'œuvre prévoira l'installation d'une centrale de production photovoltaïque sur le site pour assurer une partie de la production d'électricité (revente d'électricité partielle à un fournisseur d'énergie avec auto consommation).

Le Maître d'œuvre proposera des solutions techniques adaptées au projet et s'intégrant parfaitement à celui-ci en recensant l'ensemble des contraintes et possibilités du site et de l'ouvrage.



Exemple d'installation photovoltaïque en toiture



Exemple d'insertion dans le site

L'accompagnement administratif complet du dossier (de la demande de raccordement au réseau de distribution publique d'électricité jusqu'au contrat de rachat) fera partie intégrante du projet du Maître d'œuvre.

Le Maître d'œuvre fournira une simulation indiquant les attendus en termes de production en prenant comme base les données Météo France (*nota : l'estimation de production établie sur une base de 20 ans en prenant en compte la détérioration des panneaux*).

Ainsi que les éléments suivants :

- Surfaces capteurs
- Localisation capteurs
- Orientation et inclinaison
- Puissance crête
- Production annuelle
- Rendement global de l'installation

- Autorisations et Certificats d'essais

Onduleurs

L'électricité produite en courant continu par les panneaux photovoltaïques sera transformée en courant alternatif par des onduleurs. Les onduleurs seront placés dans un local dédié à l'abri de la chaleur et facile d'accès.

Les onduleurs devront satisfaire aux exigences techniques suivantes :

- Rendement de conversion énergétique très élevé
- Synchronisation réseau
- Large plage de tension d'entrée avec adaptation automatique au générateur solaire
- Recherche du point de puissance maximale
- Fonctionnement stable lors des rapides changements d'irradiation solaire
- Déclenchement sous faible irradiation
- Fonctionnement fiable même pour des températures extérieures élevées
- Injection directe de la puissance produite sur le réseau
- Mode de fonctionnement mixte : connexion au réseau électrique/mode autonome ou piloté
- Fonctionnement entièrement automatique avec visualisation des données sur écran

La chute de tension entre les panneaux et les onduleurs ne devra pas dépasser 1% de la tension nominale pour un ensoleillement de 800 W/m².

La somme des chutes de tension du circuit devra être calculée de telle sorte que le point de fonctionnement des modules se situe à une tension voisine de celle de la puissance maximale des modules, compatible avec le système de régulation des onduleurs.

Un tableau électrique regroupera les systèmes nécessaires au bon fonctionnement de l'installation. La régulation sera calée sur la recherche du point de fonctionnement maximal. L'installation d'un contrôleur permanent d'isolement coté courant continu (CPI-DC) sera prévu afin de prévenir le défaut éventuel d'isolement entre chaque polarité et la masse.

La centrale de production devra être équipée d'un automate de production couplé avec la GTB et d'un DEIE (Dispositif d' Echange d'Informations d' Exploitation)

Tableau Général Générateur Solaire

Le Tableau Général Générateur Solaire permettra le comptage de l'énergie solaire produite et la mise en place d'un disjoncteur en sortie de chaque onduleur afin de créer un point de coupure entre les onduleurs et le point de connexion au réseau.

Chaque onduleur sera isolé par un disjoncteur AC situé au plus près de l'onduleur à l'intérieur du Tableau, équipé de parafoudres, et d'un disjoncteur général de sortie lorsque 3 onduleurs seront regroupés.

Un dispositif de sectionnement général à coupure visible consignable par cadenas accessible en tout temps aux personnes autorisées et aux services de sécurité sera prévu en tête du TGGs.

Un compteur d'énergie AC monophasé communicant avec affichage permettra de visualiser l'énergie injectée sur le réseau.

Centrale d'acquisition de données

La centrale d'acquisition de données assurera la surveillance, la gestion des installations photovoltaïques et permettra de communiquer les données vers un afficheur et le réseau Ethernet via un modem.

Les informations gérées par cette centrale seront les suivantes :

- Energie par jour, semaine, mois, années et cumulées
 - Energie produite
 - Energie consommée
 - Energie injectée sur le réseau électrique public
 - Volume d'hydrogène stocké, volume d'hydrogène produit, volume d'hydrogène consommé
- Maintenance :
 - Mise à l'heure
 - Seuils des alarmes
 - Etats des alarmes
 - Remise à zéro
 - Journal d'évènements avec messages d'état
- Mesures sensibles :
 - Température ambiante sur site
 - Ensoleillement du site
 - Energie journalière d'ensoleillement
 - Courant et tension fournis par les modules
 - Données des onduleurs

Afin d'obtenir ces informations les équipements suivants seront prévus :

- Sonde d'ensoleillement
- 2 sondes de température
- Un modem

Affichage des gains d'énergies électriques réalisés par la production électrique propre du site

Le Maître d'œuvre prévoira l'installation d'afficheurs permettant :

- Une analyse statistique de l'installation
- Une valorisation de l'électricité produite auprès du public sur site et à distance

Ces afficheurs raccordés à la centrale d'acquisition de données donneront en instantané les informations suivantes :

	Journée	Mois	Année	Depuis la mise en service
Puissance instantanée (kW)	xxx	xxxx	xxxxxx	Xxxxxxxxxx
Energie produite (KWh)	xxx	xxxx	xxxxxx	Xxxxxxxxxx
Economie de CO ₂ (kg)	xxx	xxxx	xxxxxx	Xxxxxxxxxx

5.2 Courants faibles

5.2.1 CABLAGE VDI

En ce qui concerne le câblage VDI, y compris les auto-commutateurs téléphoniques, se reporter aux référentiels suivants de la Région Rhône Alpes :
« Référentiel infrastructure de communication des lycées de la Région Rhône-Alpes », version 2.0, 01/03/2015

- « Document de référence sur la protection foudre des installations électroniques », version 2, 15/03/2011

WIFI :

Le Maître d'œuvre se référera aux recommandations de la Région concernant le wifi.

Téléphonie : privilégier des DECT à faibles émissions et faibles consommations d'énergie.

5.2.2 CONTROLE D'ACCES

Le programme définira la liste des locaux et des accès extérieurs à contrôler.

Le système de contrôle d'accès aura pour fonction de gérer les droits d'accès de l'ensemble des personnes pouvant pénétrer sur le site (personnels, fournisseurs, exploitants, services de sécurité, concessionnaires,...) ; le contrôle d'accès pouvant être suivant les heures neutralisés en entrée, en sortie ou en entrée et sortie).

Pour les internats, le contrôle d'accès ne sera effectué qu'en entrée, la sortie sera libre.

L'architecture du système mis en œuvre sera basée sur un concept en étoile intégrant un poste central collectant les informations des satellites.

Le bus de liaison entre le poste centrale et les satellites feront appel à des protocoles de communications ouverts.

Le système de contrôle d'accès sera supporté par l'infrastructure VDI et couplé avec la téléphonie.

Le réseau devra être disponible H24.

Le système sera à intelligence répartie permettant en cas de rupture de liaison entre l'unité centrale et les automates répartis localement de mémoriser les événements.

Tous les équipements stratégiques du fédérateur devront avoir des alimentations redondantes. Toutes les cartes devront pouvoir être changées sans coupure de réseau et perte des fonctionnalités de sécurité.

Les concentrateurs et UTL seront installés en locaux techniques et gaines techniques électriques accessibles de plain-pied depuis les circulations (installation des UTL en faux-plafond proscrite).

Le système sera composé de modules double bus et de périphériques autonomes, communiquant entre eux sur réseau IP, paramétrables à partir du logiciel IP Serveur.

Le module sera l'interface des équipements de terrain vers le réseau Ethernet TCP/IP, il permettra de mémoriser un historique local des événements, de visualiser l'état du matériel qui lui sera relié.

Les périphériques associés aux modules permettront de gérer des entrées, des sorties, des lecteurs, des modules de portes. Ces périphériques dialogueront avec le module et recevront des programmations.

Aucun câble ne sera apparent, ils seront encastrés dans les cloisons, murs et menuiseries. Les liaisons seront réalisées de telle manière que, porte fermée, aucune canalisation ne soit visible ou accessible. Les câbles sur les ouvrants de portes seront protégés par des gaines inox flexibles avec manchons méplats aux extrémités pour faciliter la fixation.

Le Maître d'œuvre aura à sa charge le déploiement du système de contrôle d'accès dans son intégralité (distribution, licences, programmation y compris programmation des profils utilisateurs).
Les switches seront prévus au titre du projet.

5.2.3 ALARME INTRUSION

L'objectif du système d'alarme intrusion est de :

- Détecter et protéger l'établissement contre l'intrusion de personnes non autorisées
- Alerter les personnes chargées de la surveillance du site d'actions non admises

Le système intrusion actif électronique aura la certification produit A2p-niveau 3.

Plusieurs zones seront définies en fonction de la configuration des lieux et du fonctionnement de l'établissement. Les zones concernées par l'installation d'une alarme intrusion sont en général les suivantes :

- Accès et circulations du rez-de-chaussée
- Circulations des étages à accès extérieur facile
- Bureaux de l'administration
- Salles d'informatique
- Dépôts et réserves pour matériels sensibles
- Salles de musique
- CDI, salles audiovisuelles et cabines de projection
- Cuisines et réserves
- Ateliers et laboratoires
- Logements

Le programme définira la liste des locaux et des accès extérieurs à contrôler en fonction de l'opération.

Le Maître d'œuvre prévoira une centrale d'alarme équipée du nombre de zones nécessaires augmentée d'une réserve d'extension (évolutive) ; sirènes extérieures auto-alimentées avec flash, sirènes intérieures électroniques, détecteurs volumétriques bi technologie, câblage créant des zones par points sensibles différents, bâtiment par bâtiment.

La réserve d'extension répondra aux exigences suivantes :

- 10% de réserve équipée intégrant en attente les cartes électroniques seul restant le câblage et les terminaux à financer pour étendre l'installation
- 10% de possibilité d'extension ultérieure (coûts d'achats ultérieur des cartes d'extension)

A partir d'un tableau centralisateur alimenté par un ensemble chargeur batterie d'autonomie 48 heures, il sera prévu la surveillance des accès et locaux concernés de la façon suivante:

- châssis vitrés non barreaudés du rez-de-chaussée : contacts de positionnement et de chocs
- locaux sensibles signalés au programme : contacts de positionnement et de chocs sur les portes d'accès et dispositif infrarouge volumétrique

Les issues de secours pourront également être équipées de détecteurs d'ouverture reliés à la centrale d'alarme.

Les lignes de liaison seront autos surveillées, les zones en action facilement repérables sur la centrale. La mise en service se fera par digicode implanté au point de sortie du personnel.

La gestion des détecteurs sera réalisée par zone depuis la centrale. Le Maître d'œuvre prévoira la possibilité d'activer/désactiver les zones par tranches horaires indépendamment les unes des autres soit par clavier, soit par clé.

Le système d'alarme déclenchera un signal sonore dans la loge du concierge. La centrale intègrera un transmetteur téléphonique avec possibilité de renvoi sur un poste d'astreinte interne ou externe.

Sur alarme intrusion, l'éclairage extérieur et des circulations de l'établissement seront activés.

En cas de nécessité de dérogation sur tranche horaire (réunion tardive par exemple), le système d'alarme se réinitialisera sur la phase horaire suivante.

5.2.4 GTB

Un guide « GTB GTC » est en cours d'élaboration. Dans l'attente de ce document, les concepteurs devront se rapprocher des services de la Région pour les préconisations souhaitées.

Comptages sur GTB: archivage a minima sur 3 ans.

Pour la maintenance ultérieure, seuls seront acceptés les systèmes « ouverts » sur lesquels n'importe quelle entreprise dûment qualifiée, formée et habilitée par le constructeur, pourra intervenir sur le matériel installé.

5.2.5 COMPTAGES FLUIDES

L'ensemble des comptages fluides secs et humides répartis dans l'établissement (hydraulique, aéraulique, gaz spéciaux) éventuellement remonté en GTB.

Comptages d'énergie et d'eau à prévoir : Voir la fiche-outil « Plan de comptage et tableau de suivi des consommations »

Des compteurs d'énergie seront disposés :

- sur chaque départ (cf. zones fonctionnelles selon le chapitre 6.1.1), avec obligatoirement une distinction des zones suivantes :
 - les logements de fonction
 - l'internat
 - la demi-pension
- sur la primaire production d'eau chaude
- sur le départ distribution ECS

Des compteurs de débit ECS (ou remplissage EFS ballon) seront prévus pour la cuisine et l'internat.

Par ailleurs, des sondes de T° seront prévues et reportées sur GTB :

- T° extérieure
- T° air intérieur par zone thermique
- T° eau départ/retour par réseau chauffage
- T° ECS départ/recyclage pour la cuisine et l'internat

Les compteurs seront communicants et reportés sur la GTB et/ou sur la télérelève.

De manière générale, dans le neuf et les projets en restructuration, les données seront remontées via le réseau IP. Dans les projets en restructuration, le système devra être compatible avec le système de gestion central existant.

Pour les établissements existants dotés de compteurs avec têtes d'impulsion radio, le Maître d'œuvre définira s'il est plus économique de garder le système existant ou de le remplacer par un système IP.

Chaque compteur physique sera numéroté et étiqueté de la façon suivante : « n°X – Usage comptabilisé ». La dénomination du compteur sera identique sur le compteur physique, sur GTB et sur les schémas remis au DOE.

Suivi des consommations sur GTB:

- Affichage de l'index compteur
- Affichage des consommations mensuelles par comptage + total annuel
- Affichage des indicateurs prévus dans le tableau de bord
- Archivage a minima sur 3 ans

Dans tous les cas, le report des comptages sur GTB devra être à la fois convivial et simple d'utilisation. L'utilisation des données de comptage GTB doit pouvoir se faire sans connaissance préalable des équipements techniques présents sur le bâtiment.

Le Maître d'œuvre prévoira un affichage des consommations à destination des utilisateurs de l'établissement.

5.2.6 ALARMES TECHNIQUES

Les alarmes techniques concernent les défauts de fonctionnement des principaux équipements techniques : la chaufferie, les systèmes de ventilation, les réfrigérateurs (cuisine), les ascenseurs, l'autocommutateur, la centrale photovoltaïque et les locaux BT.

Les alarmes techniques seront remontées sur la GTB (cf. guide « GTB GTC » de la Région).

5.2.7 HEURES, SONNERIES

Le système de distribution de l'heure (système conjuguant une horloge mère et des horloges secondaires) utilisera l'infrastructure de communication VDI. L'heure sera distribuée dans les espaces notés dans les fiches techniques des espaces. Il sera à la charge de l'entreprise d'installer des pendules.

Ce dispositif permettra également de programmer d'autres fonctions, dont les sonneries interclasses ainsi que des asservissements divers tels que le régime de chauffage et l'éclairage artificiel des abords.

De manière générale, les sonneries interclasses seront agréables (pas de sonnerie stridente).

Les sonneries seront sur plusieurs canaux afin que les particularités de fonctionnement des différentes zones de l'établissement soient préservées.

L'installation de flash lumineux parallèlement aux sonneries est préconisée, à l'attention de personnes déficientes auditives.

5.2.8 SYSTEMES DE TRANSMISSION ET D'AMPLIFICATION DES SONS

Il est important de prévoir dans les salles polyvalentes des systèmes de transmission et d'amplification des sons pour les personnes malentendantes (boucles magnétiques, haute fréquence, infrarouge).

5.2.9 SYSTEME DE SECURITE INCENDIE (SSI)

Dans le cadre de sa mission, le Maître d'œuvre devra :

- prendre en charge la mission SSI
- prendre en compte les demandes des services de prévention du SDIS qui seront répercutées dans le projet
- porter assistance au coordinateur SSI et lui communiquer tous les éléments que ce dernier pourrait leur demander

L'installation générale de détection, d'alarme, de compartimentage et de désenfumage concernant le système de sécurité incendie devra recevoir les avis favorables des services de sécurité locaux.

Les matériels et équipements devront être choisis pour faciliter l'exploitation et la maintenance des installations. Seuls seront acceptés les systèmes « ouverts » sur lesquels n'importe quelle entreprise dûment qualifiée, formée et habilitée par le constructeur, pourra intervenir sur le matériel installé.

Dans tous les cas, le matériel mis en œuvre devra respecter l'associativité imposée dans les procès-verbaux des constructeurs. Le matériel utilisé sera de technologie adressable.

Tous les composants du SSI, DAS, Détecteurs, etc. devront être étiquetés de façon claire et lisible depuis le sol, notamment lorsqu'ils sont installés dans les faux plafonds.

La signalétique de l'incendie, les plans d'évacuations et de consignes incendie ainsi que les schémas de supervision seront à la charge du projet

Tous les câbles du système de sécurité incendie devront être posés sur des chemins de câbles indépendants des installations courant faible et courant fort dans les circulations.

Aucune saignée ne sera réalisée dans des gaines de désenfumage pour alimenter les DAS.

Pour l'ensemble des clapets coupe-feu, trappes, volets de désenfumage, le réarmement sera motorisé en fonction de l'accessibilité des locaux.

A la réception le fournisseur délivrera les codes d'accès utilisateurs jusqu'au niveau 3 et la possibilité d'obtention d'une copie du logiciel.

Il sera prévu une formation des utilisateurs :

- 3 niveaux de formation
- 2 personnes par niveau

Qualification SSI

Le SSI est soumis à une obligation de résultat, le groupement reste responsable du résultat qui sera sanctionné par la réception et l'avis de la commission de sécurité.

L'installateur retenu par le groupement devra être dûment qualifié au titre de l'article MS 58 du règlement de sécurité dans les ERP :

- Soit agréé par l'APSAD ou agréé AP-MIS ;
- Soit être producteur et installateur de son matériel ;
- Soit satisfaisant aux exigences définies dans le fascicule du Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés publics de travaux relatifs aux installations de détection incendie (brochure N° 5655 des journaux officiels) ;
- Soit être supervisé par le fournisseur de matériel agréé AP-MIS couvert par une police d'assurance biennale et décennale quant à sa responsabilité concernant ce type de travaux.

Pour ces deux derniers cas, le soumissionnaire joindra à son offre un contrat d'assistance technique signé du fabricant des ECS et CMSI comprenant les prestations suivantes :

- Approbation du choix et nombre des matériels proposés par l'entreprise dans son offre de prix d'après les plans de principe du dossier d'appel d'offres et visite sur site ;
- Support technique en cours d'étude et sur le chantier pour choix, nombre et implantation des matériels ;
- Approbation des plans d'exécution de l'entreprise ;
- La prise en charge des obligations de l'installateur lors des essais et contrôles de l'installation.

Le Dossier des Interventions Ultérieures (DIUO), sur les Ouvrages conformément au décret N° 92.333.

Architecture

La conception de mise en sécurité du bâtiment sera examinée le plus en amont possible car elle a une incidence sur la complexité du système et donc de son exploitation. La conception des installations devra rester le plus simple possible. La notice d'exploitation du SSI devra être rédigée clairement et être compréhensible par des non-spécialistes.

Suivant la réglementation en vigueur et dans le cadre de la certification d'associativité des équipements constituant un SSI, la totalité des matériels mis en œuvre seront de dernière génération et compatibles.

Cas de la réhabilitation : une attention particulière sera portée à la compatibilité des nouvelles installations avec l'existant. Par ailleurs, les installations, canalisations, etc. non utilisées seront impérativement déposées.

Le nombre de zone de compartimentage sera limité, les différentes zones ZD, ZC, ZS et ZA seront clairement identifiées.

Alarme et asservissement

L'établissement sera doté d'un système d'alarme et détection réglementaire correspondant au type et à la catégorie requise.

Dans la mesure du possible, les arrêts pompiers et réarmement des moteurs de désenfumage seront placés sur la baie du SSI pour des raisons fonctionnelles et d'esthétiques.

Seules les options de sécurité (positions attente et/ou sécurité des DAS) imposées par la réglementation seront raccordées au CMSI.

Centrale incendie (ECS+CMSI)

La centrale sera construite selon les principes des centrales modulaires. Elle sera intégrée dans une ou plusieurs baies 19". Elle devra conserver la mémoire historique des 400 derniers événements.

Chaque espace de mémoire vive nécessaire à l'exploitation du système sera secourue individuellement par accumulateur ou pile incorporée à la carte mère.

La centrale offrira une disponibilité d'extension du nombre de points de 15% (nombre de détecteurs et d'asservissements complémentaires acceptables sans incorporation de cartes supplémentaires).

Elle sera extensible de 30% (nombre de détecteurs et d'asservissements complémentaires acceptables en incorporant des cartes supplémentaires).

L'affichage des alarmes et des instructions diverses sera réalisée en clair en façade de la centrale soit par un écran vidéo incorporé à la centrale soit par un écran à cristaux liquides incorporé à la centrale.

Un clavier et un afficheur permettront de façon simple le dialogue Opérateur/Système.

Toutes les cartes modulaires de commande seront organisées sur la baie par niveau de bâtiment. Le changement de niveau de bâtiment conduira à laisser au minimum 4 emplacements complets pour les 4 modules de commande de DAS et à répartir les cartes de commande sur une nouvelle ligne d'implantation sur la baie.

Centraliseur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI)

Le centralisateur de mise en sécurité incendie sera certifié NF selon les normes NFS 61-930 à NFS 61-940.

Le CMSI sera du type adressable de manière à limiter le nombre de départs de câbles et de permettre une réorganisation simple du Système de Mise en Sécurité Incendie en cas d'évolution.

La configuration de l'installation sera sauvegardée sur EPROM, facilitant ainsi la maintenance de tous les équipements du système.

Diffusion de l'alarme

Le déclenchement de l'alarme sera général dans l'ensemble de la zone d'alarme (ZA) où la détection a eu lieu.

- Dans les zones recevant des locaux à sommeil (internat) il sera prévu des dispositifs sonores d'alarme générale sélective pour les surveillants.
- Dans les autres locaux il sera prévu des diffuseurs sonores émettant le son AFNOR conforme à la norme NF S 32-001.

Le ré enclenchement sera manuel.

Portes

Pour les portes à fermeture automatique, les systèmes avec saillie déportée seront à proscrire. Les sélecteurs de porte seront intégrés dans les bandeaux.

Pour les portes verrouillées en période normale d'utilisation en position fermée, la mise en place de gâches est proscrite.

Sur alarme incendie ces portes doivent être déverrouillées automatiquement et de façon prioritaire par le CMSI.

Une ouverture manuelle de proximité est à prévoir réglementairement à chaque porte via un boîtier à membrane déformable de couleur vert (boîtier vert équipé en face avant d'un capot pivotant en plastique transparent).



Clapets coupe-feu

L'emplacement des clapets coupe-feu devra permettre un accès facile pour la maintenance et l'entretien.

Dans le cas où leur accessibilité serait difficile ou lorsqu'ils sont positionnés dans des locaux soumis à habilitation, les clapets coupe-feu seront prévus motorisés.

Détection et alarme incendie

Pour les locaux équipés de détection incendie, des indicateurs d'actions seront mis en œuvre pour les locaux fermés normalement à clef ou dont l'accès est soumis à habilitation.

Les Déclencheurs Manuels (DM) seront à membrane déformable avec capot de protection et plomb pour assurer une protection contre le vandalisme



Tableaux Report d'Exploitation incendie

Ces Tableaux Report d'Exploitation (TRE) du SSI seront installés :

- dans les chambres des surveillants des internats,
- dans les bureaux du proviseur et du gestionnaire,
- dans trois logements de fonction au minimum, la permanence étant assurée à tour de rôle par tous les fonctionnaires logés par nécessité de service.

Les TRE seront à affichage alphanumérique.



Désenfumage

Le désenfumage est obligatoire en internat (locaux à sommeil), les volumes considérés comme atrium, les locaux de plus de 100m² en sous-sol, les locaux de plus de 300m² en rez-de-chaussée et en étages.

Les trappes-volets de désenfumage, d'amenée d'air et les volets tunnel montés sur des conduits collectifs seront commandés par zone de désenfumage par émission de tension.

La commande automatique d'un niveau devra interdire l'ouverture automatique des autres niveaux, la commande manuelle restant possible depuis l'unité de commande manuelle centralisée des fonctions de mise en sécurité.

Les volets seront équipés de contacts fins de course, afin de reporter par zone de désenfumage les positions de sécurité sur l'unité de signalisation des fonctions de mise en sécurité.

Les volets et trappes de désenfumage seront télécommandés électriquement au déclenchement et motorisés électriquement lors de l'ordre de remise en état de veille du système incendie.

La commande des ventilateurs de désenfumage sera réalisée à partir des coffrets de relayage certifiés NF.

La commande des coffrets de relaying s'effectuera par émission de tension, elle sera asservie aux zones de désenfumage desservies par le ou les ventilateurs. Les coffrets de relaying ne posséderont pas de commande manuelle spécifique sur l'unité de commande centralisée, la commande manuelle s'effectuera à partir de n'importe quelles zones de désenfumage (ZF) desservies par les ventilateurs. Les contrôles de position d'attente et de sécurité des ventilateurs de désenfumage seront raccordés sur le bornier des coffrets de relaying. Cette signalisation sera spécifique, elle ne devra pas être confondue avec celle des volets de désenfumage.

6 CVC – TRAITEMENT CLIMATIQUE

6.1 Principes de base

6.1.1 ARCHITECTURE

Il sera important de proposer une architecture d'installation lisible et fiable qui se décomposera suivant les zones fonctionnelles suivantes :

- 1/ l'Accès principal et la Vie scolaire
- 2/ les enseignements généraux, tertiaires, technologiques
- 3/ les ateliers et les locaux de maintenance
- 4/ les locaux de formation continue et activités extra-scolaires
- 5/ les locaux administratifs et des professeurs
- 6/ le centre de documentation
- 7/ la salle polyvalente
- 8/ la restauration (avec sous compteur de chauffage télérelevé)
- 9/ l'internat (avec sous compteur de chauffage télérelevé) et la médecine scolaire si localisés ensemble
- 10/ les logements de fonction (le cas échéant)
- 11/ le gymnase (le cas échéant)

La production de chauffage et d'ECS des logements de fonction sera indépendante des autres bâtiments.

Cette classification sera modulable en fonction de la connaissance du lycée. Toute modification de ce classement en zones devra être justifiée.

Les titulaires prendront soin d'assurer une logique de la répartition des zones, qui prendront en compte leur répartition géographique (par étages, ...) pour économiser, autant que faire se peut, la multiplication des réseaux.

Cette conception devra être calquée pour l'ensemble des installations de courants forts.

Les expositions différentes des locaux sont également à prendre en compte dans cette architecture.

6.1.2 BASES DE CALCUL

L'installation sera calculée selon la réglementation thermique en vigueur pour les bâtiments neufs (Arrêté du 26 octobre 2010 et Arrêté du 28 décembre 2012) et la réhabilitation de bâtiments existants (Arrêté du 3 mai 2007 ou Arrêté du 13 juin 2008) ainsi que la norme NF EN 12831.

Le Maître d'œuvre justifiera les choix techniques qu'il propose afin de répondre aux consignes de température et de débits de ventilation ci-après.

Dans le but d'optimiser les consommations, s'il le juge pertinent, le Maître d'œuvre pourra proposer des consignes différentes. La proposition du Maître d'œuvre sera soumise à l'arbitrage du Maître d'ouvrage.

Les températures de consigne pour le confort été/hiver et les débits de ventilation à prendre en compte par le Maître d'œuvre sont les suivants :

Locaux	Température minimale de consigne (été)	Température maximale de consigne (hiver)	Température maximale de consigne en inoccupation prolongée			Débits de ventilation
			nuit	weekend	Vacances scolaires	
Locaux tertiaires						
Loge, bureaux, salle de réunion, reprographie, Locaux des enseignants : salle des professeurs, salle de travail, ...	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)	19°C	16°C	12°C	7°C	18 m3/h/occupant
Cafétéria, salle à manger,	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)	19°C	16°C	12°C	7°C	22 m3/h/occupant
Dépôts, rangements,	-	Hors gel	Hors gel	Hors gel	Hors gel	1 à 2 vol/heure
Salles d'enseignement						
Salle de cours, salle de travail en groupe, salle informatique, salle de musique, salle arts plastiques, Salle de TP, salle de préparations et de collections,	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)	19°C	16°C	12°C	7°C	18 m3/h/occupant <i>nota</i> : sur certaines opérations, dans un objectif d'amélioration de la qualité de l'air, il pourra être envisagé de porter le débit de ventilation à 25 m3/h/occupant dans les salles de classe
Atelier (mécanique et activités analogues)	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)	16°C	12°C	12°C	7°C	18 à 60 m3/h/occupant selon activité
Dépôts, rangements,	-	Hors gel	Hors gel	Hors gel	Hors gel	1 à 2 vol/heure

Locaux	Température minimale de consigne (été)	Température maximale de consigne (hiver)	Température maximale de consigne en inoccupation prolongée			Débits de ventilation
			nuit	weekend	Vacances scolaires	
Locaux de vie élèves						
Foyer élèves, salle de travail, salle d'activités de groupe, salle de réunion délégués, ...	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)	19°C	16°C	12°C	7°C	18 m3/h/occupant
Espace polyvalent	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)	19°C	16°C	12°C	7°C	18 m3/h/occupant
CDI						
CDI	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)	19°C	16°C	12°C	7°C	18 m3/h/occupant
Locaux humides (hors internats)						
Douches (N =nombre d'équipements)	-	19°C	16°C	12°C	7°C	<ul style="list-style-type: none"> • WC isolé : 30 m3/h • salle de bain ou douche isolée : 45 m3/h • salle de bain ou douche commune avec

Locaux	Température minimale de consigne (été)	Température maximale de consigne (hiver)	Température maximale de consigne en inoccupation prolongée			Débits de ventilation
			nuit	weekend	Vacances scolaires	
Sanitaires (N =nombre d'équipements)	-	Sanitaires intérieurs : non chauffés Sanitaires extérieurs (bâtiment isolé) : 12°C	12-	7-	7-	un WC : 60 m3/h • bains, douches ou WC groupés 30 + 15N m3/h • lavabos groupés : 10 + 5N m3/h
Distributions						
Hall	-	16°C (sans poste de travail)	16°C	12°C	7°C	Débit minimum par VMC (1 à 1,5 vol/h). Ventilation supplémentaire par ouverture des fenêtres en cas d'occupation exceptionnelle.
Circulations	-	- <i>Nota : non chauffées</i>	-	-	-	Non ventilé Les circulations peuvent ne pas être ventilés directement par des bouches mais indirectement par transfert d'air entre des locaux ventilés (à pollution non spécifique) et la circulation (ouverture des portes, grilles de transfert). <i>Nota : dans le cas où des circulations cloisonnées desservent des locaux non occupés (stockage, locaux techniques...) ou des locaux à pollutions spécifiques (sanitaires, lingerie, vestiaires...), une ventilation doit être prévue pour assurer une arrivée d'air neuf minimale (1 à 1,5 vol/h). brassage d'air minimal.</i>
Internat						
Chambres *selon le planning d'occupation des internats qui peut varier d'un établissement à l'autre (Classes Préparatoires aux Grandes Ecoles par exemple)	-	19°C	17°C	12°C*	7°C*	18m3/h/occupant
Pièces humides		19°C	17°C	12°C*	7°C*	Cf ci-dessus
Logement						

Locaux	Température minimale de consigne (été)	Température maximale de consigne (hiver)	Température maximale de consigne en inoccupation prolongée			Débits de ventilation
			nuit	weekend	Vacances scolaires	
Logement de fonction	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)	19°C 22°C dans Sdb	17°C	12°C	7°C	Se référer à l'arrêté du 24 mars 1982 pour les débits de ventilation par pièces humide en fonction du nombre de pièces principales, avec débit modulable en cuisine.
Gymnase						
Gymnase	-	16	12	12	7	Selon activités
Locaux techniques / entretien maintenance						
Locaux techniques bâtiment	-	- <i>Nota : non chauffés</i>	-7	-7	7	Selon équipements et personnels
Locaux techniques VDI	28°C	18°C	18°C	18°C	18°C	0.1/s/m ² mini
Local déchets	-	Hors gel	Hors gel	Hors gel	Hors gel	5 à 7 vol/heure
<p><u>Locaux à pollution spécifique</u></p> <p>Sont concernés les ateliers, les laboratoires, avec présence ou non de produits gazeux, les cuisines :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La ventilation de ces locaux sera à traiter au cas par cas, avec strict respect des exigences réglementaires et suivant les spécifications du programme • Les laboratoires et les cuisines avec une extraction spécifique seront équipés d'un système de compensation d'air asservi à l'extraction. Toute perturbation aéraulique créée par des équipements intérieurs devra être traitée, au besoin par des installations propres au bâtiment <p><u>Phase d'exploitation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Assurer la purge du bâtiment avant la livraison et avant entrée des usagers si possible • Prévoir de mesurer les débits en ventilation mécanique, et d'assurer les mesures correctives en cas de non respect des valeurs réglementaires • Recommandations sur la périodicité des remplacements des filtres et des modalités d'entretien à transmettre aux exploitants 						

6.1.3 OCCUPATION DES LOCAUX

Le taux d'occupation moyen des locaux d'enseignement par rapport à la durée totale d'une saison de chauffe sera de 20 à 40 %. Le Maître d'œuvre se basera sur les horaires d'occupation des locaux fournis par le Maître d'ouvrage.

Le système de traitement climatique devra répondre aux besoins totaux et permettre une relance en 24h après une période d'inoccupation.

6.1.4 PERFORMANCE ET DURABILITE

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

6.2 Régulation

La gestion automatisée de modulation du chauffage et de la ventilation sera à mettre en place dans les cas suivants :

Type d'intervention	Gestion automatisée - Chauffage	Gestion automatisée - Ventilation
Constructions neuves	Obligatoire	Obligatoire
Restructuration lourde	Obligatoire si intervention sur plus de 30% du réseau de distribution.	Obligatoire si création d'une zone. fonctionnelle autonome avec CTA neuve <i>(nota : dans ce cas, les CTA non impactées par les travaux ne seront pas concernées par la gestion automatisée).</i>
Intervention ponctuelle	Non obligatoire si remplacement de chaudière sans intervention sur les réseaux de distribution	Non obligatoire si remplacement de CTA sans intervention sur les réseaux de distribution

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

- permettre les déconnexions pour un fonctionnement indépendant par zone ou par espace
- gérer l'intermittence de l'usage des bâtiments
- réagir de manière souple aux modifications de l'environnement
- privilégier la "convivialité" d'utilisation et d'adaptation
- optimiser la prise en compte des apports gratuits d'énergie (personnes, soleil, équipements informatiques), et les périodes de tarifications préférentielles d'énergie.

et devra optimiser les consommations des équipements et auxiliaires de chauffage et de ventilation :

- arrêt des pompes et des ventilateurs hors des périodes d'occupation (programme horaire, TNC, réduits)
- variation de débit des pompes et ventilateurs
- détection de présence
- ...

Le zonage thermique sera étudié pour permettre des réduits de consigne dans les locaux non occupés, avec trois niveaux de ralenti en fonction des horaires d'occupation :

- ralenti nocturne
- ralenti en weekend
- ralenti en période de vacances scolaires

en intersaison, il sera systématiquement prévu l'arrêt des pompes des réseaux de distribution du chauffage au cours des réduits de nuit, weekend et vacances scolaires

Dans le local le plus défavorisé de chaque zone fonctionnelle, 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.

Il faudra systématiquement privilégier les réseaux régulés aux réseaux constants (pas de réseaux de ventilo-convecteurs ou d'aérothermes, le moins possible de réseaux CTA, des réseaux ECS les plus courts possible et des réseaux régulés pour desservir les sous-stations), privilégier les réseaux basse température (augmenter la taille des émetteurs et abaisser la courbe de chauffe), proposer une production d'ECS biénergie (mutualisée ou préchauffée avec la production de chauffage en hiver, indépendante en été),

6.3 Comptages

Cf. § 5.2.5

6.4 Production de chaleur - Chauffage

Les lycées seront pourvus en règle générale d'une seule chaufferie inférieure à 2 MW. Dans le cas contraire le maître d'œuvre justifiera son choix.

La chaufferie sera dimensionnée de manière à couvrir les besoins de chauffage de l'ensemble des bâtiments ainsi que, le cas échéant, les besoins de la production d'eau chaude sanitaire. De manière générale il sera prévu (dans le cas d'une chaufferie gaz) :

chaufferies d'une puissance < 150 KW	Une chaudière + une possibilité de branchement d'un système de secours mobile en cas de panne
chaufferies d'une puissance > 150 KW	Minimum deux chaudières en cascade parallèle, chaque chaudière assurant 2/3 des besoins en puissance.

Nota : l'étude sera réalisée en tenant compte de la production d'ECS par une seule chaudière hors saison de chauffe (ECS uniquement pour internat et cuisine).

La Région Rhône Alpes souhaite être exemplaire au niveau environnemental et impose la mise en œuvre d'au moins une installation utilisant une source d'énergie renouvelable. Si le choix est fait par la maîtrise d'œuvre de recourir à une énergie renouvelable pour le chauffage, elle respectera les caractéristiques suivantes :

Sources d'EnR possibles pour la production de chaleur	Couverture à minima de 80 % des besoins en chauffage par la biomasse
	Raccordement à un réseau de chauffage urbain intégrant à minima 50% d'énergies renouvelables ou fatales
	Pompes à chaleur électriques EAU/EAU si le COP nominal certifié est supérieur à 4 Pompes à chaleur gaz si le COP nominal certifié est supérieur à 1.35
	Autre installation d'énergie renouvelable (à présenter et argumenter)

Le chauffage et l'ECS des logements de fonction seront produits par un système indépendant de celui du lycée.

Suivant le plan masse du projet et la répartition des zones fonctionnelles, l'emploi de sous stations est autorisée.

Pour l'ensemble des générateurs de chauffage, les émissions polluantes ne devront pas dépasser les contraintes édictées dans les normes NF EN 15502-1 et 15502-2.

Le chauffage électrique direct est proscrit

Les générateurs de chauffage seront dimensionnés selon les besoins et sans surpuissance.

Alimentation générale en Gaz

Il serait souhaitable d'avoir un seul branchement sur le réseau concessionnaire.

Une vanne d'arrêt d'urgence permettrait de couper le gaz pour l'ensemble de l'établissement.

Le réseau en antenne permettra d'alimenter les coffrets d'urgence pour chaque bâtiment.

Il sera prévu des compteurs divisionnaires communicants remontant les données sur GTC ou télérelève pour les usages suivants :

- Gaz chaufferie
- Gaz cuisine
- Gaz logements : un comptage par logement en cas de chauffage individuel

6.4.1 LOCAL TECHNIQUE « CHAUFFERIE »

Le local technique « chaufferie » répondra aux exigences suivantes :

- L'accès se fera depuis l'extérieur
- Les dimensions de la porte permettront la mise en œuvre de la chaudière sans démontage de celle-ci
- Les dimensions du local permettront les interventions de nettoyage et de maintenance courante
- Le sol et les murs seront peints, un regard sera prévu pour placer au besoin une pompe de relevage
- Le niveau d'éclairage sera de 200 lux

Le maître d'œuvre justifiera le choix du positionnement de la chaufferie sur le site pour minimiser les pertes d'énergie.

La chaufferie sera dimensionnée de manière à faciliter l'entretien maintenance de la / des chaudière(s). Il sera prévu au minimum 80cm d'espace libre pour l'accès à tout organe nécessitant une intervention de maintenance ou de conduite.

Il sera disposé en chaufferie :

- Un schéma de principe protégé par une plastification et fixé sur un support rigide
- Les extincteurs réglementaires, les BAES, les dispositifs d'évacuation et de secours
- Les organes de mesures réglementaires (disposés dans une armoire fermant à clef,
- Les DOE de l'installation complète, comprenant notamment :
 - les notices techniques des principaux matériels installés,
 - une notice d'exploitation précisant les principaux points de réglage des matériels et régulations mis en place, et les consignes d'exploitation à respecter,
 - un dossier d'équilibrage complet comprenant pour chaque vanne ou organe d'équilibrage le débit recherché, le débit obtenu après équilibrage, et le repérage de la position de l'organe de réglage,
 - un dossier technique comprenant les plans, ainsi que les débits dans toutes les antennes, la puissance et le débit dans chaque émetteur ainsi que les températures d'entrée et de sorties.
- Le carnet d'entretien.
- La consommation annuelle prévisionnelle de combustible et un tableau de relevé de consommations pour l'exploitant.

6.4.2 SPECIFICATIONS DES CHAUDIERES GAZ

Dans le cas d'une construction neuve, les chaudières à condensation seront privilégiées.







Dans le cas des projets en restructuration le Maître d'œuvre analysera le réseau existant afin de faire le meilleur choix entre les chaudières à condensation et les chaudières à haut rendement. Les chaudières à condensation seront à privilégier en cas de présence d'un régime de chauffage à basse température.

Chaudières à condensation

De manière générale les chaudières à condensation seront conformes exigences suivantes :

- rendement minimum sur PCI : 105 à 110 %
- modulation de 10 à 100%
- pression de service minimum en eau : 4 bars
- isolation thermique renforcée
- habillage en tôle d'acier peint laqué au four
- corps en fonte, acier modulaire ou inox. L'inox est recommandé par le Maître d'ouvrage sauf cas particuliers (nécessité de démontage par exemple)

Définir le nombre de piquages en fonction des types de circuits pour optimiser la condensation :

Types de circuits	Types de chaudières condensation	
	2 piquages	3 ou 4 piquages
Lois d'eau égales Ex : 2 circuits radiateurs Primaire ECS ToR		
Lois d'eau non égales Ex : 1 radiateur + 1 PCBT Primaire ECS ToR		
Lois d'eau + Hte T cte Ex : 1 radiateur + 1 S-station Primaire ECS continu		

(PCBT : Plancher Chauffant Basse Température - Source : association ICO)

Chaudières à haut rendement

De manière générale les chaudières à haut rendement seront à foyer pressurisé et basse température.

Les chaudières à foyer borgne seront proscrites. Les chaudières de type trois parcours seront choisies, ou ayant des performances au moins équivalentes.

De manière générale elles seront conformes aux exigences suivantes :

- rendement minimum sur PCI : 93 %
- pression de service minimum en eau : 4 bars
- isolation thermique renforcée
- corps en fonte, acier modulaire ou inox. L'inox est recommandé par le Maître d'ouvrage sauf cas particuliers (nécessité de démontage par exemple)
- habillage en tôle d'acier peint laqué au four

Elles seront agréées NF et CE ou posséderont un certificat de conformité aux spécifications C30. Le fournisseur fournira une garantie minimale de 5 ans.

Les brûleurs seront à air soufflé et modulant gaz dans une plage de fonctionnement minimum de 20 à 100 % de puissance. Ils seront agréés NF et CE. Le volet d'air sera fermé à l'arrêt du brûleur. La tête de combustion sera de type bas NOX. L'accès pour la maintenance sera frontal.

6.4.3 SPECIFICATIONS DES CHAUDIERES BOIS

Chaudières bois

Dans le cas du choix d'une chaudière bois, le dimensionnement de la puissance de celle-ci sera en général compris entre 30 et 50% de la puissance totale nécessaire de façon à permettre une couverture des besoins annuels par le bois d'environ 80%. Le nombre d'heures de fonctionnement (ratio entre consommation prévisionnelle de bois et puissance) sera supérieur à 2000 h pour garantir un coût du kWh produit le plus faible possible. L'appoint sera prévu par une chaudière à énergie fossile modulante capable d'assurer la totalité de la puissance nominale.

De manière générale elles seront conformes exigences suivantes :

- rendement minimum sur PCI : 90% minimum à 100% de charge
- allumage et un décentrage automatiques
- filtres électro-céramiques obligatoire en aval du décentreur cyclonique

Les caractéristiques du combustible (granulométrie, taux d'humidité, taux de poussières, taux de cendre, pourcentage de résineux et de feuillus, etc) devront être clairement définies afin que le constructeur puisse proposer un matériel adapté.

De manière générale la filière plaquettes sera privilégiée au détriment du bois déchiqueté. Le cas échéant, le Maitre d'œuvre devra justifier le choix des granulés de bois..

Au cours de l'étude, un bilan de puissance et une estimation des consommations électriques annuelles de la chaufferie bois sera à fournir par le maitre d'œuvre.

L'évacuation des cendres devra être facilement réalisable par le personnel du lycée ou son exploitant. Si la chaufferie bois n'est pas de plein pied, un système d'aspiration ou de potence pour évacuer les bennes à cendre sera prévu.

Le fournisseur fournira une garantie minimale de 5 ans, y compris sur les pièces d'usures (grilles mobiles, vis sans fin,...etc). Et 10 ans sur le réfractaire et l'échangeur.

Silo de stockage

L'implantation du silo devra permettre l'approvisionnement en bois dans des conditions d'occupation du lycée (en présence d'élèves sur les espaces extérieurs et les abords du lycée) et en cas d'intempéries (vérifier les manœuvres des camions et des trappes d'accès en cas de neige notamment). Les silos enterrés facilitent les livraisons.

L'aire de livraison devra permettre un minimum de manœuvre par les camions d'approvisionnement (rayon de rotation, retournement, hauteur de la zone de déchargement, ...).

Le Maître d'œuvre fournira une étude détaillée concernant les accès au site, au bâtiment et au silo ainsi que la fréquence de livraison.

La capacité du silo (volume réel et volume utile) sera étudiée pour permettre une autonomie de fonctionnement au bois d'environ 7 jours en période de grand froid.

Le silo doit être suffisamment ventilé pour permettre au combustible de continuer à sécher sans fermentation en cas de stockage prolongé. Le fond du silo devra être accessible via une trappe de visite depuis la gaine technique du convoyeur (vis sans fin), le haut du silo devra être accessible depuis la trappe de remplissage et via une échelle à crinoline. Les gaines techniques et le silo attenants à la chaufferie bois seront accessibles, éclairés et un regard en point bas permettra la pose ponctuelle d'une pompe de relevage.

L'étanchéité renforcée des silos enterrés devra être assurée par un drainage extérieur complet associé à un cuvelage intérieur jusqu'au niveau du sol de l'aire de livraison.

Une attention particulière sera portée aux systèmes de transfert silo/chaudière, qui font l'objet des pannes les plus fréquentes.

On privilégiera les systèmes à racleurs plutôt qu'à pales rotatives, plus fragiles, dès que la puissance le permet. Dans ce cas, les ancrages des vérins actionnant les échelles devront être renforcés au niveau des appuis béton. Les vis sans fin qui assurent le transfert du bois entre le silo et la chaudière ne dépasseront pas 7 m de longueur. Elles seront mises en mouvement par des motoréducteurs à chaîne. Des trappes d'accès permettront le graissage des paliers à l'extrémité des vis sans fin.

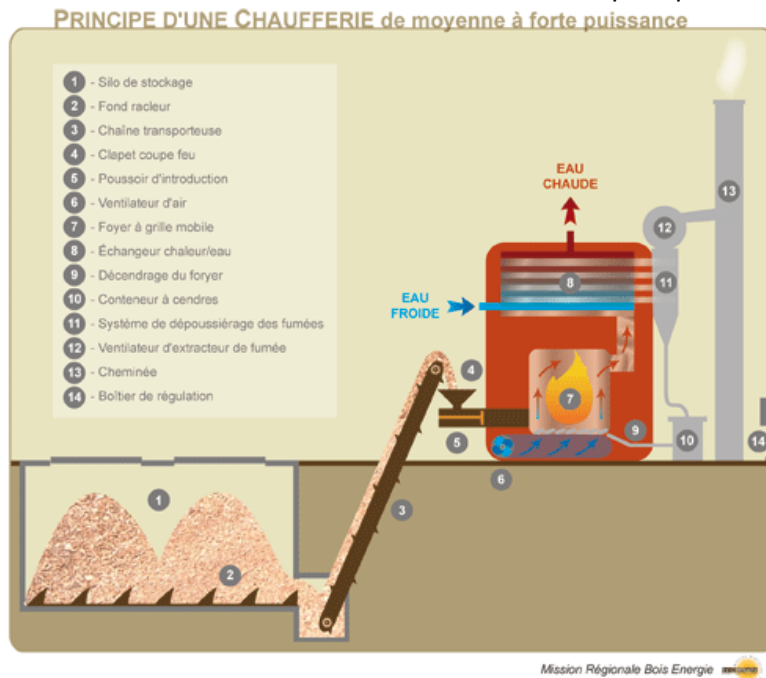
Autres spécifications

L'installation bois devra prévoir un système dépoussiéreur de fumées. La quantité de poussières fines dans les fumées en sortie de cheminée ne devra pas dépasser 50 PPM/m³.

Le volet acoustique sera traité pour éviter la transmission de bruits liés à la mécanique (vibrations, chocs, ...) notamment vers les logements de fonction et le voisinage.

Les installations bois sont proscrites sous les locaux à sommeil (internat, logements).

Schéma de principe d'une chaufferie de moyenne à forte puissance



Fond racler ou échelles racleuses

6.4.4 SPECIFICATIONS DES POMPES A CHALEUR

Les pompes à chaleur sont autorisées dans les cas suivants :

- Pompes à chaleur électriques EAU/EAU si le COP nominal certifié est supérieur à 4
- Pompes à chaleur gaz si le COP nominal certifié est supérieur à 1.35

Une attention particulière sera portée sur le choix des fluides frigorigènes et sur la récupération des fluides en cas de fuite selon la norme NF EN 378.

Le maître d'œuvre étudiera la possibilité d'associer les pompes à chaleur eau/eau à la récupération de chaleur sur les eaux usées

Pour les productions d'ECS indépendantes des logements de fonction, les ballons thermodynamiques pourront être étudiés.
Le choix d'une thermopompe pourra être étudié pour la production de chauffage, d'ECS et de froid.

6.4.5 CHAUDIERE DE SECOURS MOBILE

Dans le cas d'une chaufferie d'une puissance < 150 kW, le Maître d'œuvre prévoira une seule chaudière et la possibilité de branchement d'un système de secours mobile en cas de panne.

La chaudière de secours mobile sera fournie par la Région.

Dans le cadre de son projet, le Maître d'œuvre prévoira une possibilité de raccordement rapide de la chaudière de secours mobile sur le réseau de distribution primaire en chaufferie avec notamment :

- l'aménagement d'une aire de stationnement pour remorque / camion à proximité du local chaufferie
- la mise en œuvre d'une embase de raccordement en attente en façade du local chaufferie repris sur le collecteur primaire de la ou des chaudière(s)

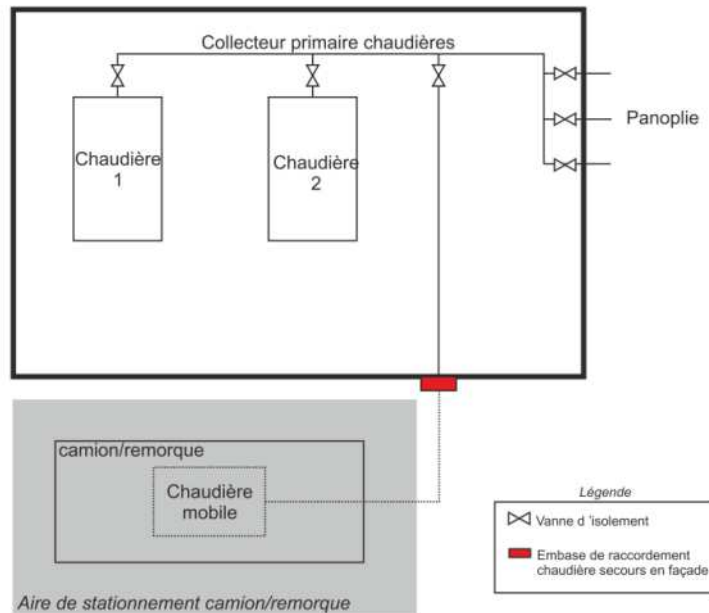


Schéma de principe



Exemple de chaudière mobile de secours

6.4.6 HYDRAULIQUE EN CHAUFFERIE

Dans le cas d'une chaufferie comportant plusieurs chaudières, les chaudières seront installées en cascade. Elles seront alimentées par une boucle en Tickelmann. Des vannes deux voies motorisées avec contacts de position assureront l'isolement. En chaufferie, la protection de l'isolant sera en tôle isoxale.

Chaque chaudière sera équipée de :

- Deux soupapes de sûreté montées sur un collecteur en sortie de chaudière avant toute vanne d'isolement.
- Un collecteur d'échappement de soupapes métallique avec conduit d'évacuation métallique vers le puisard ou le siphon de la chaufferie.
- Deux vannes d'isolement ¼ de tour à papillon.
- Une vanne d'isolement étanche motorisée avec contact de position
- D'un manomètre de contrôle.
- Deux thermomètres à liquide 0-120 °C (entrée et sortie chaudière).
- Un contrôleur de débit à palette à double réglage (seuil et sensibilité).
- Un robinet de vidange à boisseau sphérique.

Tous les organes hydrauliques de l'installation de chauffage et production d'ECS seront calorifugés. Les vannes de réglage seront verrouillées à l'issue de la période de réglage d'un an en garantie de parfait achèvement.

6.4.7 CONDUIT DE FUMÉES

L'évacuation des gaz brûlés se fera par une ou des cheminées en fonction de nombre de chaudières.

En pied de conduit, un té permettra le raccordement du carneau. Il sera muni d'un drain de vidange avec siphon (évacuation ramenée vers le sol de la chaufferie par une canalisation inox).

Les conduits de raccordement des chaudières, les carneaux et les conduits de fumée verticaux intérieurs et extérieurs seront réalisés en tubes à double paroi d'acier inoxydable AISI 316 L et isolation thermique type laine de roche d'épaisseur supérieure ou égale à 25 mm, avec pente de 3% minimum vers le pied de cheminées.

Une trappe sera prévue en pied de cheminée pour le ramonage. Les cheminées de plus de 2 m en sortie de toiture seront haubanées et un cache de protection contre le vent permettra de limiter les fluctuations de pression dans la cheminée.

6.4.8 REPLISSAGE, TRAITEMENT D'EAU, EXPANSION

Pendant la période de garantie, et après 3 semaines de fonctionnement, les installations devront être totalement vidangées et rincées. Les filtres et pots à boue seront soigneusement nettoyés.

Traitement de l'eau

Le réseau de chauffage devra être alimenté en eau adoucie.

Remplissage

Le remplissage des réseaux hydrauliques sera réalisé avec adjonction des produits de traitement d'eau en particulier les produits inhibiteurs de corrosion. Le remplissage automatique est proscrit.

Alimentation en eau froide à partir de la vanne laissée avec :

- Un filtre et un compteur volumétrique,
- Un disconnecteur antipollution agréé, avec tube d'évacuation jusqu'au regard le plus proche,
- Deux vannes d'arrêt (de part et d'autre du disconnecteur).
- Un pot de traitement pour l'introduction de produit et récupération des boues avec vannes d'isolement et de by-pass sera monté sur le retour général chaudières.

Un hydromètre avec robinet d'isolement permettra de suivre la hauteur d'eau dans le réseau.

Expansion

L'expansion sera placée sur le retour général de l'installation. La pression finale sera située à environ 0,5 bar en dessous de la pression de tarage des soupapes de sécurité.

Un pressostat branché sur la conduite d'expansion arrêtera automatiquement les brûleurs en cas de baisse anormale de pression.

6.5 Production de froid

De manière générale les locaux ne seront pas climatisés. Le rafraîchissement passif des locaux sera recherché en priorité (forte inertie des parois, isolation performante de l'enveloppe, protections solaires efficaces, ventilation nocturne..). Les solutions les plus performantes seront déterminées et vérifiées par une simulation thermique dynamique (STD) permettant une modélisation du projet.

Il sera uniquement prévu une installation de froid pour les locaux suivants :

- le local technique informatique (température de consigne en été : 28°C) si le serveur en lui-même n'est pas déjà équipé d'un système de refroidissement (nota : lorsque possible, le rafraîchissement naturel du local serveur en hiver et mi/saison sera recherché)
- certains locaux « cuisine » (demi-pension) : cf. « Référentiel technique et organisationnel de restauration pour les lycées », version 2.0, juillet 2013, de la Région Rhône Alpes

Pour ces installations de froid, il sera obligatoirement prévu une limite basse de la T° de consigne et l'impossibilité pour les occupants de la modifier. La commande de ces installations sera de type filaire.

La synthèse défaut des groupes froids sera reportée sur la GTC.

Pour réduire les quantités de fluide frigorigène, les groupes froids à détente indirecte seront privilégiés (production d'eau glacée glycolée pour chambre froide positive ou négative).

En cas de production de froid utilisant des fluides frigorigènes, l'utilisation de fluides type CFC est interdite. Les fluides de type HCFC, bien qu'ayant un effet moins nocif sur la couche d'ozone que les fluides de type CFC, pourront être utilisés. Toutefois, les fluides de type HFC, ne contenant pas de chlore, sont à choisir en priorité.

6.6 Réseaux hydrauliques

6.6.1 RESEAUX

Afin de permettre une certaine flexibilité des zones de chauffage, il est nécessaire de:

- prévoir des vannes d'équilibrage sur chaque antenne principale des réseaux de chauffage et des pelles de réglage sur chaque antenne principale des gaines de ventilation.
- Prévoir au minimum des vannes d'isolement des réseaux de chauffage et de plomberie par bâtiment, par niveau et par zone.
- Prévoir l'accessibilité sans démontage à tous les organes de réglage des différents réseaux.

Les réseaux de distribution seront les plus courts possible et les pertes de charges seront faibles (y compris les pertes de charge singulières : coudes, tés, ...). Ils seront à température et débit variables et de type bi-tube.

La distribution hors volume chauffé est à éviter.

Les canalisations de raccordement apparentes des radiateurs dans les locaux auront un tracé rectiligne horizontal ou vertical le plus court possible avec toujours l'aller et le retour parallèles et juxtaposés (fixation par colliers doubles avec bagues résilientes).

Matériaux

Les canalisations enterrées seront de type tube PE pré-isolé (pose selon avis technique du produit).

Les réseaux non enterrés seront de préférence en acier peint avec 2 couches de peinture anti-rouille de couleurs différentes (acier serti possible). Les réseaux seront réalisés en tube acier au carbone, étiré sans soudure, conforme aux normes suivantes :

- NF A 49-115 pour les diamètres inférieurs ou égaux à 76,1 mm (tarif 3),
- NF A 49-112 pour les diamètres supérieurs à 76,1 mm (tarif 10) et pour les réseaux de gaz quelque soit le diamètre.

L'assemblage se fera par brides pour les diamètres supérieurs à DN 65. L'obturation des tuyauteries et équipements sera réalisée au moyen de fonds standards à souder conformes à la norme NFA 49-185. Les changements de direction seront réalisés au moyen de coudes à souder en tubes sans soudure conformes à la norme NFA 49-182. Les changements de section seront réalisés au moyen de réductions à souder en tubes sans soudure suivant la norme NF A 49-184.

Dans le cas d'usage de réseaux en PER pour alimenter en final les corps de chauffe, ceux-ci seront de type anti-oxygène.

Les supports des canalisations devront être solides et protégés contre la corrosion. Ils permettront une réalisation continue du calorifuge et un démontage facile des tuyauteries. Une garniture insonorisante sera interposée entre la canalisation et le collier de fixation. Les écartements maximums des supports seront ceux décrits dans la norme NF P 41204.

Dans le cas de traversées de murs ou planchers, les canalisations devront être placées sous fourreaux en matériaux adaptés aux canalisations dont le diamètre intérieur devra excéder d'au moins 1 cm celui de la canalisation protégée.

L'étanchéité du vide entre fourreaux et canalisations devra être assurée par un produit hydrofuge d'une résistance au feu égale à celle de la paroi traversée, présentant les qualités d'isolant phonique, insensible à l'humidité et inerte vis-à-vis des canalisations.

Repérage des canalisations

Toutes les canalisations mises en place seront repérées au moyen de bandes et d'étiquettes adhésives selon la norme NF X 08.100 (conventions de couleurs). Pour les canalisations calorifugées, le repérage sera appliqué sur la protection du calorifuge.

Les étiquettes porteront la mention suivante (textuellement) :

- Départ chauffage + intitulé réseau + flèche dans le sens du fluide
- Retour chauffage + intitulé réseau + flèche dans le sens du fluide

Elles seront placées de manière à être lisibles et le repérage sera répété régulièrement (entrée et sortie des locaux, tous les 10 m maximum dans les galeries techniques et tous les 5 m maximum dans les faux plafonds).

Repérage des organes de réglage

Des étiquettes seront gravées et fixées avec chaînette sur tous les organes de réglage en spécifiant la nomenclature utilisée sur le schéma de principe de la chaufferie ou de la sous station.

6.6.2 CALORIFUGE

L'ensemble des canalisations de chauffage ou d'ECS et des équipements ponctuels sur les réseaux hydrauliques seront calorifugées (coques préformées pour tubes, brides, coudes, corps de vannes, corps de pompes, bouteilles, pot à bout, ballons ECS, vases d'expansion, vidanges, purges, soupapes de sécurité, sondes,...) Ce calorifugeage devra atteindre au moins le niveau de classe 2 pour le chauffage (art. 56 de l'arrêté du 24/05/2006) et devra systématiquement être protégé par un revêtement M1 en PVC ou en tôle.

Seules les tuyauteries intérieures apparentes de raccordement des émetteurs ne seront pas calorifugées.

Aux arrêts du calorifuge, la tranche sera protégée par une manchette métallique ou PVC de la même couleur que les étiquettes de repérage du réseau correspondant.

Epaisseurs

Le tableau ci-après donne l'épaisseur minimale d'isolation en mm et le coefficient de perte pour la classe d'isolation 2 (la norme CF EN12828 donne également les tableaux pour les classes 3 à 6) :

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe2				
	Coefficient de perte U _I (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.23	2	5	8	14
20	0.25	7	12	19	27
30	0.28	11	17	25	36
40	0.3	14	21	30	42
60	0.36	17	26	37	50
80	0.41	20	29	41	54
100	0.46	22	32	43	57
200	0.72	27	37	49	62
300	0.98	28	39	51	64
plan	(0.88)	31	41	51	62

Matériaux

Les matériaux mis en œuvre seront les suivants :

- Le calorifuge devra être imputrescible, insensible à l'action des rongeurs ainsi qu'à l'humidité et être rigoureusement incombustible M0. L'isolant aura un coefficient de conductivité thermique utile inférieur à 0,04 W/m°C et une épaisseur de 30 mm minimum.
- A minima, la protection du calorifuge en local technique sera en PVC M1 avec repérage des circuits, des sens de circulation des fluides et des températures. La protection du calorifuge des canalisations extérieures sera impérativement en tôle étanche.
- Les tuyauteries terminales en local technique d'un diamètre inférieur au DN40 pourront être calorifugées à l'aide de mousse de caoutchoucou techniquement équivalent.

6.6.3 VIDANGE ET PURGE

Les tuyauteries seront équipées des points de vidange en points bas (ballons ECS, collecteurs de sous-station, vase d'expansion,...) et de purge nécessaires en points haut (purgeur automatique sur chaque bouteille dégazage).

6.6.4 THERMOMETRES, SONDES DE TEMPERATURE ET MANOMETRES

Des thermomètres à plongeur vissé en acier inoxydable seront installés en chaufferie et en sous-station sur les canalisations départ/retour de chaque réseau de chauffage ou d'ECS. Ils seront munis de verres grossissants et le corps sera en aluminium moulé. Un doigt de gant de contrôle sera installé à proximité de chaque thermomètre et recevra une sonde de température reliée à la GTC.

Une sonde de température extérieure filaire reliée à la GTC sera placée sur une façade verticale orientée au nord, à l'abri de la pluie, du soleil et du vent. Des sondes de températures intérieures filaires reliées à la GTC permettront de visualiser la température ambiante par zone. Elles seront placées sur une paroi intérieure, éloignées des fenêtres et des sources de chaleur à 1,30m de hauteur.

Les manomètres seront à cadran circulaire d'au moins 10 cm de diamètre et prévus avec liquide amortisseurs pour protection contre les vibrations. Ils seront munis d'un robinet à 3 voies d'isolement et de contrôle.

6.6.5 EQUILIBRAGE ET ORGANES D'ISOLEMENT

Le maître d'œuvre proposera un concept d'équilibrage fiable dans le temps.

Chaque réseau sera équipé de vannes d'isolement et d'équilibrage sur les antennes principales. Au minimum l'équipement sera le suivant :

- Colonnes montantes avec vanne d'isolement de pied de colonne,
- Colonnes descendantes avec vanne d'isolement, robinet de vidange et vanne d'équilibrage,
- Té de réglage ou vanne de réglage sur chaque émetteur de chaleur (radiateur, panneau rayonnant, nourrice de plancher chauffant, batterie chaude de CTA ou d'aérotherme, ...)
- Vannes d'isolement et d'équilibrage sur les canalisations de liaison entre les bâtiments.

Tous les éléments principaux seront montés entre deux vannes d'isolement.

Lors de la réception, les essais permettront de mesurer les débits réels. L'entreprise remettra lors de la réception un rapport spécifique rappelant pour chaque organe de réglage, le réglage réalisé.

6.6.6 POMPES

Le Maître d'œuvre effectuera les calculs des réseaux (pertes de charge, ...) afin de dimensionner correctement et au plus juste les pompes.

Les pompes seront à débit variable (variateur de vitesse embarqué sur le corps de pompe jusqu'au DN 120) et seront sélectionnées pour leur rendement optimum (elles ne seront pas surdimensionnées). Leurs caractéristiques, débit et hauteur manométrique, seront adaptés aux besoins de l'installation desservie et le point de fonctionnement réel garantira le rendement maximal de la pompe.

Elles devront pouvoir fonctionner avec de l'eau à température comprise entre -5°C et $+110^{\circ}\text{C}$.

Chaque pompe sera équipée de :

- réductions amont et aval,
- vanne d'isolement amont et aval,
- clapet anti-retour en aval,
- filtre à tamis,
- manomètre différentiel muni de robinets d'isolement 3 voies,
- manchons anti-vibratiles amont / aval,

6.6.7 VANNES 3 VOIES

Les vannes 3 voies seront motorisées et auront les caractéristiques suivantes :

- Tension d'alimentation : 220/240 V ac
- Fréquence : 50Hz
- Puissance consommée : 6W
- Contact auxiliaire : 230 V, 3(0.5)A, libre de potentiel
- Longueur du câble : 1m
- Régulation : ouvert/fermé
- Temps de course : Ouverture : 35 sec. max.
Fermeture : 20 sec. max.
- Température ambiante : Max. 45°C
- Etanchéité : IP40
- Température max. du fluide : 95°C
- Pression de service : PN10
- Pression différentielle max. : 1/2" et 3/4" - 1 bar
1" - 0,7 bar

- Caractéristiques eau de refroid : 60/40% Mélange Glycol
- Matériau corps de vanne : Laiton estampé à chaud
- Soupape : Elastomère Nitrile/Laiton
- Kvs (m³/h) : Trois voies

1/2"	3,0
3/4"	6,1
1"	7,9

6.6.8 EMETTEURS TERMINAUX

Le type d'émetteurs de chaleur (plancher chauffant, radiant gaz, plafond ou panneaux rayonnants, plinthe chauffante, radiateur basse température, etc ...) sera proposé par le Maître d'œuvre selon le mode de chauffage choisi. Les ventilo-convecteurs sont proscrits. Dans les grands volumes (ateliers, gymnases, ...) les aérothermes sont proscrits.

De manière générale les émetteurs répondront aux exigences suivantes :

- surfaces de chauffe robustes, fixées solidement sur les parois (fixation obligatoire sur la maçonnerie ainsi que pour les tuyauteries)
- émetteurs réglables individuellement dans les bureaux et logements par robinets thermostatiques ou thermostats d'ambiance (préférer la régulation par électro-vanne commandée par thermostat d'ambiance aux robinets thermostatiques pour plus de précision)
- émetteurs avec robinets thermostatiques inviolables type « collectivité » et non saillants dans les salles de classe et autres locaux accessibles aux élèves

Dans les zones "remodelables" définies éventuellement dans le Programme les corps de chauffe seront répartis de manière à faciliter l'installation d'un nouveau cloisonnement.

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.

Ces locaux (salle polyvalente et/ou salle de conférence) sont souvent vides, il faut prévoir une V2V motorisée pour isoler les émetteurs de cette salle ou un départ régulé spécifique. Idem pour la ventilation, il faut prévoir un système de ventilation naturel ou une CTA indépendante asservie à cette relance ponctuelle du chauffage.

6.7 Ventilation et Conditionnement d'air

Le Maître d'œuvre justifiera le(s) mode(s) de ventilation choisi(s) par une étude comparative technique et économique en coût global. De manière générale les différentes solutions de ventilation sont autorisées (naturelle, simple flux, double flux).

Le système de ventilation peut ne correspondre qu'au seul renouvellement de l'air ou être associé à un système de chauffage

En fonction des différents locaux et/ou du type d'opération (construction neuve, réhabilitation) le Maître d'ouvrage donne les orientations suivantes :

Typologie des locaux	Construction neuve	Réhabilitation
Salles de classe	<ul style="list-style-type: none"> ventilation double flux privilégiée régulation par plages horaires gestion par zones (groupes de classes, étages, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> pas de préconisations spécifiques type de ventilation à définir au cas par cas selon les possibilités du bâti existant (hauteurs des plenums notamment)
Salles de sciences (TP)	<ul style="list-style-type: none"> ventilation générale : idem salles de classe présence éventuelle d'une hotte permettant de capter au plus vite les polluants et la chaleur des équipements présence éventuelle d'une armoire de stockage de produits chimique (extracteur avec rejet extérieur éloigné de plus de 8m de toute entrée d'air ou ouvrant + dépressostat raccordé à l'alarme technique) 	<ul style="list-style-type: none"> ventilation générale : idem salles de classe présence éventuelle d'une hotte permettant de capter au plus vite les polluants et la chaleur des équipements présence éventuelle d'une armoire de stockage de produits chimique (extracteur avec rejet extérieur éloigné de plus de 8m de toute entrée d'air ou ouvrant + dépressostat raccordé à l'alarme technique)
Bureaux	<ul style="list-style-type: none"> pas de préconisations spécifiques 	
Internat	<ul style="list-style-type: none"> ventilation simple flux (entrées d'air en menuiserie + extraction en partie haute des pièces humides) avec possibilité d'utilisation de l'air extrait pour le préchauffage de l'ECS ventilation double flux à étudier 	
Gymnase	<ul style="list-style-type: none"> salle sportive : ventilation double flux proscrite vestiaires : ventilation simple flux préconisée, gestion petit/grand débit par détection de présence (occupation très ponctuelle) 	
Locaux humides	<ul style="list-style-type: none"> extraction simple flux asservie à un programme horaire dans les sanitaires et dans tous les locaux présentant un risque sanitaire ou d'humidité 	
Logements	<ul style="list-style-type: none"> en cas de soufflage d'air dans les chambres, la diffusion d'air sera étudiée très précisément à la fois pour éviter tout gêne acoustique et toute sensation de déplacement d'air. Les bouches soufflant verticalement sont à éviter. 	
Atelier	<ul style="list-style-type: none"> ventilation naturelle ou VMC simple flux 	
restaurant	<ul style="list-style-type: none"> extraction double flux avec récupération et transfert vers laverie 	<ul style="list-style-type: none"> naturelle ou VMC simple flux
cuisine	<ul style="list-style-type: none"> extraction simple flux avec transfert 	
laverie	<ul style="list-style-type: none"> extraction double flux avec récupération et transfert depuis restaurant 	

6.7.1 VENTILATION NATURELLE – SIMPLE FLUX

En cas d'amenée d'air par les ouvrants, une étude du niveau acoustique des façades concernées et un calcul de la surface d'ouvrant permettant d'obtenir le débit recherché seront réalisés par le Maître d'œuvre.

6.7.2 VENTILATION MECANIQUE

L'utilisation de la ventilation mécanique sera limitée à la période d'occupation des locaux, augmentée de 2 heures avant et après leur utilisation (hors locaux à pollution spécifique nécessitant une ventilation permanente).

De manière générale, la ventilation mécanique devra pouvoir être arrêtée dans tous les locaux en périodes d'inoccupation (été, weekend, journée pour internat,). Une coupure électrique centralisée spécifique pour tous les appareils de VMC sera prévue à côté du CMSI.

Selon son projet, le Maître d'œuvre prévoira un asservissement de la ventilation :

- à la période d'occupation des locaux
- à la présence dans les locaux (avec coupure temporisée)
- à la qualité de l'air dans les locaux

Il justifiera son choix par une étude comparative technique et économique en coût global.

Dans la zone enseignement, la ventilation mécanique peut être assurée par des micro centrales (par classe, par groupes de plusieurs classes) ou des CTA.

Micro centrales de traitement d'air

Dans le cas du choix de ce système, le Maître d'œuvre portera une attention particulière à l'implantation des micro centrales et à leur traitement acoustique.

Les micro centrales implantées dans les plénums de faux-plafonds seront interdites. On favorisera le recours à des gaines techniques accessibles depuis les circulations.

Centrales de traitement d'air (CTA)

Systèmes de récupération d'énergie

Dans le cas d'une ventilation double flux, elle sera avec récupération de chaleur sur l'air vicié pour chauffer l'air neuf.

Le système de récupération devra garantir une étanchéité efficace entre les réseaux de soufflage et d'extraction. Les échangeurs à roue auront un rendement de 85% minimum certifié.

L'échangeur de la CTA sera équipé d'un volet de by-pass.

Si nécessaire, une batterie chaude pourra être mise en place pour assurer le complément de chauffage de l'air soufflé. Dans ce cas, la régulation se fera sur la T° d'air repris. Les batteries électriques sont à éviter. Le maître d'œuvre devra justifier par le calcul de la nécessité d'équiper la CTA d'une batterie chaude.

Le Maître d'œuvre a également la possibilité de coupler un puits canadien à la CTA afin de pré-traiter l'air neuf en utilisant l'inertie thermique du sol (préchauffage de l'air en hiver et rafraîchissement de l'air en été. S'il fait ce choix, le puits canadien devra répondre aux caractéristiques suivantes :

- entrée d'air neuf :
 - bouche extérieure de hauteur supérieure à 1,10m pour limiter l'encrassement,
 - grille de protection à fin maillage (pour éviter l'intrusion de rongeurs, oiseaux, insectes, ...),
 - équipement de type filtre (classe selon densité et type de poussières à proximité),
 - positionnement de l'entrée d'air loin des sources de pollution (voirie, parking, poubelles, ...) et de toute végétation (pollens allergisants en particulier)
- conduits :
 - un tube en méandre ou autour du/des bâtiment(s) ou un réseau de tubes parallèles installés entre des collecteurs afin d'augmenter le débit d'air circulant dans le puits (boucle de Tichelmann)
 - longueur de chaque tube entre 30 et 50m afin de limiter les pertes de charge
 - diamètre entre 15 et 25cm
 - profondeur comprise entre 1,5 et 3m
 - espacement entre tubes supérieur à 3 fois le diamètre des tubes
 - pente entre 1 et 3% pour favoriser l'évacuation des condensats
 - matériaux de type PVC, polyéthylène ou polypropylène souple ou rigide

Condensats

L'évacuation possédera un siphon démontable dont la hauteur de charge sera supérieure ou égale à 4 fois la dépression en mm avec l'extérieur de la centrale, avec une hauteur d'eau mini de 200mm

Les siphons d'écoulement seront différenciés : ils devront permettre l'écoulement des condensats ou des ruissellements tout en interdisant les remontées d'eau ou d'odeur dus en particulier aux différentiels de pression rencontrés sur les CTA

Ils comporteront un bouchon de visite en amont et un bouchon de vidange sur le bas

Ils pourront être réalisés en tube et raccords PVC

Ventilateurs

Pour les systèmes à ventilation mécanique, un grand soin sera apporté au choix des ventilateurs avec des rendements certifiés :

- > 85% pour des débits > 15000 m³/h
- > 80% pour des débits de 10000 à 15000 m³/h
- > 75% pour des débits de 5000 à 10000 m³/h
- > 65% pour des débits < 5000 m³/h

L'usage de variateurs de fréquence est autorisé, il est obligatoire dans le cas d'une CTA desservant plusieurs zones asservie à des programmes horaires ou/et des sondes de CO₂.

La limite de consommation électrique préconisée pour les ventilateurs sera de 0.15 W/m³.h par moteur (ou 0.6 kW/m³.s, voir coefficient SFPv selon la norme DIN EN 13779).

Filtration

Les centrales de traitement d'air seront pourvues de deux étages de filtration soit U5 et U9. Des filtres neufs seront mis en place pour le jour de la réception et un jeu de filtres supplémentaire sera fourni au Maître d'ouvrage.

Le choix des filtres se basera sur la connaissance de leur coût de remplacement. Avant sélection du matériel, le maître d'œuvre vérifiera auprès de l'entreprise et indiquera au maître d'ouvrage le coût annuel de remplacement des filtres.

Le remplacement des filtres sera aisé, les CTA seront accessibles de plein pied avec suffisamment d'espace tout autour pour en assurer l'entretien.

Alarmes techniques

Les alarmes suivantes seront remontées sur l'armoire électrique :

- synthèse de défauts des dépressostats (si prévus)
- Les indicateurs de perte de charge des filtres à air (prévention du colmatage)

Locaux techniques CTA

Les CTA seront localisés en local technique, avec une hauteur minimale de 2,20m.

L'entretien / maintenance des CTA sera facilité par une implantation, un dimensionnement et un accès aisé aux locaux techniques :

- surface adaptée à la taille des équipements, aux opérations d'entretien/maintenance (dégagement devant les équipements) et aux opérations de remplacement (dégagement pour démonter des parties d'équipement)
- hauteur sous plafond permettant de travailler debout
- dimensionnement du ou des accès permettant de sortir tout ou partie de l'équipement pour le remplacer (en entier ou par parties)
- cheminement depuis l'extérieur avec gabarit des équipements à amener et ne nécessitant pas d'élément extérieur au bâti pour apporter les équipements

Les extracteurs et les centrales implantés dans les plénums de faux-plafonds seront interdits. On favorisera le recours à des locaux ou des galeries techniques.

Dans certains cas dérogatoire (réhabilitation), les CTA peuvent être installées sur une toiture terrasse accessible et sécurisée, sur un support d'au moins 80 cm au dessus de l'étanchéité, avec un report de commande sur GTC, munie de calorifuge double peau très résistant aux intempéries (caissons, gaines, canalisations) et sous abris. Dans ces cas précis, un jeu supplémentaire de manchettes souples anti-vibratiles sera fourni au maître d'ouvrage.

6.8 Réseaux aérauliques

6.8.1 MISE EN ŒUVRE DES RESEAUX

Les réseaux seront conçus dans un souci d'intégration maximum aux locaux ; ils seront aussi "discrets" que possible, tout en restant parfaitement accessibles pour la maintenance (gaines techniques accessibles sur chaque palier, faux-plafonds démontables, trappes de visites pour chaque clapet coupe-feu)

Un grand soin sera apporté à l'étanchéité des réseaux qui seront à minima de classe B, avec mesure de contrôle à réception.

De même, les concepteurs veilleront à limiter les pertes de charges des réseaux par les choix de cheminement et de dimensionnement des installations. Les pertes de charge des réseaux seront inférieures à 3 Pa/m avec des vitesses d'air dans les conduits ne dépassant pas :

- 3 m/s jusqu'à 1000 m³/h
- 4 m/s jusqu'à 2000 m³/h
- 5 m/s jusqu'à 4000 m³/h
- 6 m/s au-dessus de 4000 m³/h

La conception des réseaux de ventilation sera réalisée en fonction des contraintes d'entretien et de nettoyage des gaines, bouches, clapets, filtres... Chaque antenne principale de soufflage et d'extraction sera munie d'une pelle de réglage (clapet réglable) pour équilibrer les débits aérauliques.

Les piquages à 90° sont proscrits. Le Maître d'œuvre prévoira des piquages dans le sens du flux avec un angle inférieur à 60°.

L'ensemble des gaines de ventilation sera nettoyé en fin de chantier et repéré tous les 5m à l'aide d'étiquettes indiquant la nature et le sens du fluide.

6.8.2 GAINES SOUPLES

Les gaines souples sont proscrites sur plus de 1.50m

Les conduits souples devront cheminer sans perturber l'écoulement d'air, c'est-à-dire que les cheminements en ligne droite seront privilégiés, les coudes seront limités à 90° maximum avec deux coudes à 45°.

Les traversées de parois seront effectuées en gaine rigide.

6.8.3 CALORIFUGE

Toutes les gaines de soufflage seront calorifugées. En extérieur, le calorifuge sera à double peau, protégé par de la tôle aluminium ou galvanisée. En cas de récupération de chaleur, les gaines de reprise seront également à calorifuger, de la grille d'extraction jusqu'à l'échangeur de la CTA.

Hors volume chauffé, la résistance thermique du calorifuge sera de 2,5 m² K/W.

Sur les gaines circulaires, la pose des calorifuges sera effectuée avec joint en recouvrement, double agrafage et recouvrement bande aluminium

Pour les diamètres de gaines supérieurs à 500mm, un cerclage au fil d'acier 0,9 mm est obligatoire

Sur les gaines rectangulaires, l'isolant sera maintenu par des pointes acier soudées

6.8.4 TRAPPES

Les réseaux devront être nettoyables sur l'ensemble de leur longueur. Le Maître d'ouvrage impose la mise en œuvre de trappes de visite :

- tous les 5 m (nettoyage possible sans robot)
- à chaque changement de direction
- au niveau des points singuliers (clapets coupe-feu, réducteur de section, ...)

6.8.5 CLAPETS COUPE-FEU

Les clapets coupe-feu, si nécessaires, seront pourvus de contacts de positions. Ces contacts seront reportés sur l'armoire électrique ventilation de la zone avec un report sur l'alarme technique de synthèse.

La position des clapets coupe-feu sera indiquée par un élément de signalétique (étiquetage), afin de permettre un repérage rapide en cas de besoin d'intervention. Une trappe de visite pour réarmer facilement chaque clapet coupe-feu sera prévue.

6.8.6 DIFFUSEURS DE SOUFFLAGE ET BOUCHES D'EXTRACTION

Le Maître d'œuvre justifiera le bon positionnement des bouches et des entrées d'air par rapport à l'efficacité de ventilation et aux risques de nuisances olfactives. En cas d'identification de nuisances olfactives sur le site, le Maître d'œuvre prévoira la mise en œuvre de dispositifs spécifiques.

En cas de soufflage d'air, la diffusion d'air sera étudiée avec précision pour éviter les courts-circuits, sensations de courant d'air et gênes acoustiques, en tenant compte des paramètres suivants :

- Positionnement de la bouche
- Type de bouche
- Vitesse d'air au niveau de la bouche

Les simulations de diffusion et d'extraction d'air seront fournies au maître d'ouvrage, ainsi qu'une note de calcul acoustique associée. Chaque diffuseur et chaque bouche d'extraction sera muni d'un volet de réglage pour équilibrer les débits de ventilation par local.

Exemple de diffusion d'air donnant satisfaction aux occupants sur le lycée Charlie Chaplin



Diffusion en joue de plenum face aux fenêtres et reprise d'air du côté opposé de la pièce, côté couloir.

Par ailleurs, les bouches de soufflage et extraction devront être facilement accessibles pour un nettoyage trimestriel (sans nacelle).

7 Plomberie - sanitaire

7.1 Généralités

Gestion de l'eau

Les établissements scolaires sont de gros consommateurs d'eau potable, alors que les usages les plus consommateurs : évacuation des excréta, arrosage des espaces verts, ne requièrent pas la potabilité de l'eau.

Deux actions principales doivent être menées pour éviter les surconsommations :

- mettre en place des dispositifs économiseurs d'eau, comme les réducteurs de pression en amont du réseau
- utiliser de l'eau non potable quand l'usage le permet (arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments).

Qualité des réseaux d'eau

Le Maître d'œuvre utilisera des matériaux organiques et accessoires des réseaux d'eau disposant d'une Autorisation de Conformité Sanitaire (ACS)

7.2 Plomberie

7.2.1 ALIMENTATIONS

L'alimentation générale en eau se composera dans le sens du fluide :

- d'une vanne de sectionnement accessible (en local technique ou via une bouche à clé enterrée),
- d'un filtre à tamis, d'un compteur à jet avec lecture directe de consommation au litre près,
- d'un clapet anti-retour,
- d'un éventuel réducteur de pression
- d'un antitartre galvanique à base de zinc

7.2.2 DISTRIBUTION DE L'EAU

Réseaux

Le Maître d'œuvre prévoira tous les équipements nécessaires (surpresseurs, détendeurs, ...) pour assurer une pression normale sur les appareils quelle que soit la pression du réseau public.

Des vannes de sectionnement à l'entrée de chaque bâtiment seront prévues.

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

Si nécessaire, il sera installé un réducteur de pression, un filtre à tamis et un antitartre galvanique en zinc à l'entrée du réseau d'eau dans certains bâtiments sensibles (ateliers, chaufferie, cuisine, internat) afin de protéger les équipements hydrauliques en aval.

Les branchements d'alimentation en eau et les colonnes de distribution devront être de section suffisante pour desservir tous les appareils des bâtiments. Les réseaux de distribution d'eau sont à éviter en vide sanitaire : les passages en faux-plafonds seront privilégiés.

Les amenées d'eau seront à installer en locaux techniques particuliers, avec vannes d'arrêt général. Pour l'alimentation en eau des réseaux non sanitaires (chauffage ou arrosage), la protection du réseau par dispositif de disconnexion et clapet anti-retour sera prévue.

La pression minimale sur le point de puisage le plus éloigné, ne peut être inférieure à 1 bar, sans excéder 3 bars.

Les réseaux eau froide et eau chaude sont séparés d'une distance de 15 cm l'un de l'autre, calorifugés séparément.

Matériaux

De manière générale, les réseaux répondront aux exigences suivantes :

- Les matériaux seront résistants aux produits chimiques divers
- Eviter la mise en place de canalisations de natures différentes (risque de corrosion ; effet de "pile")
- Les réseaux seront mis à la terre
- Les canalisations en acier galvanisé sont proscrites.

Les canalisations cuivre ou en matériaux synthétiques seront privilégiées. :

- matériaux synthétiques : le polyéthylène, le polypropylène ou le polybutylène seront privilégiés
- cuivre : les brasages tendres au plomb, au zinc ou à l'étain seront proscrits et seul le brasage fort à l'argent sans cadmium sera accepté

Qualité de l'eau

Les réseaux seront conformes aux normes de distribution d'eau potable (Code de la Santé Publique). La dureté de l'eau ne nuira pas à la bonne tenue dans le temps des canalisations.

Une enquête locale sera à effectuer par la Maîtrise d'œuvre afin d'adapter les canalisations à la nature de l'eau disponible.

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

Lutte contre le tartre

Un système sera prévu pour éviter les dépôts de tartre sur les appareils terminaux et dans les canalisations d'eau froide, d'eau chaude sanitaire et de chauffage. Un antitartre galvanique en zinc sera prévu en amont des productions d'ECS centralisées pour dissoudre et ainsi évacuer le tartre présent dans l'eau froide du réseau du concessionnaire. Un adoucisseur supplémentaire sera éventuellement installé en amont des appareils de la zone restauration pour atteindre un niveau de dureté de l'eau de 6°TH.

Désinfection des réseaux

Lors de la mise en service, les Maîtres d'œuvre sont tenus d'exiger des entreprises le respect absolu de l'application des textes en vigueur relatifs à la désinfection du réseau neuf (cf. article 20 de la circulaire du 18 mai 1984 relative à la modification du règlement sanitaire départemental type, avec délivrance par l'autorité sanitaire du procès-verbal de réception hygiénique du réseau).

En particulier les Concepteurs veilleront à l'application stricte de la fiche M 74103 en annexe à la circulaire du 15 mars 1962, relative à la désinfection par le permanganate de potassium.

Egalement, il y aura lieu d'appliquer les dispositions figurant dans le document « Gestion du risque lié aux légionnelles, émis en novembre 2001, par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France – Section des eaux – Section des milieux de vie – Section des maladies transmissibles ».

Robinet d'arrêt

Sur les canalisations enterrées en domaine privé, des vannes d'isolement accessibles et manœuvrables via des bouches à clé seront prévues sur chaque antenne du réseau.

Des vannes d'isolement des canalisations principales seront placées en pénétration de chaque bâtiment.

Pour faciliter les interventions de maintenance, des robinets d'arrêt seront installés, à minima, sur chaque dérivation à partir des colonnes montantes ou rampantes et sur chaque appareil terminal raccordé en eau froide.

Les salles de TP comporteront 1 robinet d'arrêt sur chaque alimentation d'appareil isolé et 1 robinet d'arrêt sur chaque rampe d'appareils groupés.

Les blocs sanitaires comporteront 1 vanne d'isolement par appareil sanitaire afin de faciliter la maintenance, de limiter les fuites et de maintenir l'usage des appareils d'un même bloc sanitaire.

7.2.3 COMPTAGES DES CONSOMMATIONS D'EAU

Cf. § 5.2.5

7.2.4 EAU CHAUDE SANITAIRE (ECS)

La production et la distribution ECS devront être conformes à la circulaire du 22.04.2002 et aux Arrêtés du 30.11.2005 et du 01.02.2010 concernant la surveillance des légionnelles pour les installations collectives dans les ERP.

Pour ce faire le maître d'œuvre proposera des productions et des types de distribution adaptés. Les matériaux constitutifs des réseaux d'ECS supporteront les chocs chimiques et thermiques. Les réseaux en acier galvanisé sont proscrits.

Le temps de décontamination de l'ensemble du réseau ne devra pas dépasser 24 heures.

Il ne sera pas prévu d'alimentation en eau chaude dans les sanitaires des externats.

L'installation d'eau chaude sanitaire de la cuisine sera conforme au document « Référentiel technique et organisationnel de restauration pour les lycées » de la Région Rhône Alpes, version 2.0, juillet 2013.

Production

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

En règle générale, il sera disposé pour la demi-pension et l'internat d'une production centralisée biénergie (mutualisée ou préchauffée avec la production de chauffage en hiver, indépendante en été).

De préférence, la production sera réalisée au plus près des points de consommation. La production ECS pourra également être rapprochée des chambres froides pour mettre en œuvre une récupération d'énergie sur les groupes froid. De même, un échangeur de récupération des calories des eaux usées de la cuisine et des douches de l'internat pourra être mis en œuvre pour préchauffer l'eau froide avant son entrée dans les ballons de stockage d'eau chaude sanitaire.

Pour les autres besoins les productions pourront être individuelles et indépendantes, à petite accumulation, avec des bras morts d'un volume inférieur à 2 litres.

Le respect de la RT2012 suppose le recours aux énergies renouvelables. Par conséquent une partie de l'ECS pourrait être produite grâce à une solution EnR (ECS solaire ou ballon thermodynamique par exemple) systématiquement associé à un appoint conventionnel. Si une production de chauffage utilise des énergies renouvelables (chaudière bois par exemple), elle doit aussi servir en hiver à produire l'eau chaude sanitaire centralisée de la cuisine et/ou de l'internat.

Température de l'ECS

La température de production de l'eau chaude sanitaire sera de 60 °C en accumulation, et de 50 °C en instantané.

Production ECS solaire

La production d'ECS solaire est possible dans les cas suivants :

- Lorsque seuls les logements de fonction sont occupés l'été : dans les logements de fonction uniquement
- Si l'internat est également occupé l'été : dans les logements de fonction et en internat

L'installation d'eau chaude solaire devra être dimensionnée pour un taux de couverture d'au moins 40% des besoins annuels, mais pas plus de 95% des besoins en juillet-août. Le dimensionnement de l'installation nécessite une étude préalable de production et de couverture des besoins par l'énergie solaire à partir d'un logiciel agréé de type SOLO ou équivalent.

Une garantie de Résultat Solaire devra être demandée pour chaque installation et notamment les installations au-delà de 20 m².

Le type de capteurs sera à définir en fonction des contraintes du site, mais le plus souvent on s'orientera vers des capteurs plans à eau, agréés « CSTBAT » ou « Solar Keymark » et adhérant à la charte de qualité et aux règles de l'art de type « Technosolar ».

L'intégration des capteurs à l'architecture du bâtiment devra être privilégiée (toiture, brise soleil, etc.). Les capteurs solaires ne seront pas garants de l'étanchéité de la toiture, un complexe d'étanchéité indépendant (type bacs acier) sera prévu en dessous des capteurs.

L'installation comptera une boucle primaire pour les capteurs et une boucle secondaire sur le ballon de stockage solaire, avec séparation des réseaux par un échangeur de chaleur à plaques qui sera calorifugé. L'appoint se fera impérativement en aval du ballon solaire dans un second ballon, totalement indépendant.

Le fluide caloporteur de la boucle primaire doit être de type non-toxique (type polypropylène-glycol, ...) tout en protégeant l'installation en cas de froid extrême (jusque -25°C).

Une pompe de mise en pression du circuit primaire avec réservoir d'eau glycolée sera prévue pour le remplissage.

En cas de présence de purgeurs en sortie des capteurs, l'écoulement en sera canalisé vers un réservoir. L'ensemble des équipements de la boucle primaire (pompe, échangeur, vannes, soupape, dégazeurs, sondes, manomètre, etc) seront de qualité « solaire thermique » et prévus pour supporter des températures d'eau glycolée d'au moins 110°C.

Les ballons de stockage devront obligatoirement comporter un dégazeur en partie haute.

Les dégazeurs comprendront une bouteille de détente, une vanne d'isolement, un purgeur automatique, un purgeur manuel, un entonnoir de visualisation des écoulements, un siphon et une évacuation raccordée au siphon de sol. Ils seront également équipés d'un « trou d'homme » pour les visites sur les ballons de plus de 400 litres, et bénéficieront d'une garantie anti corrosion d'au moins 7 ans.

Il sera intégré dès la conception, la possibilité de pose d'un compteur de chaleur en sortie de ballon solaire et de sondes de températures sur l'entrée et le départ du ballon solaire pour permettre le suivi de l'installation (Garantie de Résultat Solaire ou télé suivi WEB par l'INES).

Pour la saison d'été, la gestion des surchauffes devra être prise en compte (boucle de décharge, stockage inter saisonnier, auto-vidange, etc).

Schémas-types d'installations solaires : consulter la bibliothèque de schémas SOCOL (accès gratuit) :

<http://www.centre.ademe.fr/sites/default/files/files/DI/Energie%20et%20mat%C3%A8res%20renouvelables/solaire/bibliotheque-schemas-solaires-socol.pdf>

Consulter également le guide ICO (payant) de conception des installations collectives de la production d'eau chaude sanitaire par énergie solaire :

<http://www.association-ico.fr/-Ouvrages-.html>

Distribution

Le réseau de distribution doit être le plus court possible, avec un minimum de zones mortes, en évitant toute stagnation. Seuls des bras morts d'une capacité maximale de 2 litres seront admis.

La distribution hors volume chauffé est à éviter.

Température de l'ECS

La température de distribution de l'eau chaude sanitaire sera supérieure à 55°C, la température de retour de bouclage de l'ECS sera supérieure à 50°C, avec contrôle de la température de bouclage en plusieurs points de l'installation, avec report et alarmes techniques sur la GTB. Au point de puisage, la température sera conforme à la réglementation.

Le réseau d'eau chaude sera équipé de dispositifs d'équilibrage.

Calorifugeage

Les tuyauteries d'eau chaude seront calorifugées et protégées. Les traversées des murs seront manchonnées et passeront dans des fourreaux.

Au minimum, les canalisations de distribution et de bouclage de l'eau chaude, hors piquages alimentant les points de puisage et les « bras morts », seront calorifugées.

Tout calorifuge de tuyauterie susceptible d'être heurté doit être protégé par une protection mécanique. Le calorifuge sera calculé pour obtenir une réduction des pertes de plus de 80% et rester efficace et sans altération pour une durée de 10 ans

Au minimum, les canalisations hors volumes chauffés et non apparentes seront calorifugées : laine de verre, laine minérale ou autre matériau non hydrophile. Ce calorifugeage devra atteindre au moins le niveau de classe 2 pour l'ECS (art. 56 de l'arrêté du 24/05/2006).

Les ballons d'eau seront fortement calorifugés ($R > 3 \text{ m}^2\text{C/W}$, soit 10 cm ou plus d'un isolant avec $\lambda 0,032 \text{ W / m}^\circ\text{C}$) et le calorifuge couvrira la totalité de la surface du ballon.

Les calorifuges à base de fibres (pierre, cellulose, cellulose recyclé...etc) seront privilégiés.

Les calorifuges à base de mousses isolantes ne feront pas appel à des agents d'expansion de type chlorofluorocarbones (CFC) ou hydrofluorocarbones (HCFC) ; les agents d'expansion de type HFC seront utilisés.

Le calorifugeage avec des mousses fabriquées in situ (polyuréthane, ...) sera interdit.

Les calorifuges à base de mousse isolante seront emmanchés sur les canalisations à l'avancement des travaux. Aucun calorifuge refendu installé après coup ne sera toléré.

Les canalisations de distribution et de bouclage de l'ECS seront repérées à l'aide d'étiquettes adhésives disposées tous les 3 m indiquant la nature, la zone desservie et le sens du fluide.

Qualité de l'ECS

Pour lutter contre le tartre, les antitartres galvaniques à anode zinc placés en amont des réseaux d'ECS sont préconisés.

Néanmoins, un adoucisseur performant pourra être mis en complément sur la distribution de l'ECS cuisine. Le cas échéant, il ne devra pas présenter de risques de contamination de l'eau chaude distribuée, ni être à l'origine de rejets ou de déchets toxiques. Les systèmes à régénération chronométriques sont proscrits (volumétriques obligatoires).

Les réseaux seront munis de prises d'échantillons et de manchettes témoins pour contrôler l'absence de tartre dans les canalisations.

Comptages

Cf. Plan de comptage

7.2.5 EVACUATIONS ET VIDANGE

Ventilation

En partie haute des canalisations d'évacuation et de vidange, il sera prévu une ventilation primaire à sortir hors toiture ou la mise en place au point haut des canalisations d'eaux usées d'un système de clapet intérieur qui équilibre la pression d'aspiration.

Protection des canalisations

Les canalisations situées dans des zones accessibles aux élèves seront protégées contre les chocs. Les appareils liés à ces canalisations (siphons, bouchon de dégorgement ...) ne pourront pas être démontés par les élèves.

Les canalisations devront être protégées contre les bruits d'écoulement et isolées thermiquement pour éviter les risques de condensation si elles passent dans les façades mais en dehors des volumes chauffés.

Matériaux

Les canalisations seront de préférence en fonte. Les canalisations enterrées seront obligatoirement en fonte. Les canalisations collées en PVC seront impérativement aériennes et facilement accessibles.

Dans les salles de sciences, on évitera les canalisations en PVC et on les remplacera avantageusement par des canalisations en polyéthylène haute densité (PEHD). Dans les locaux accessibles aux élèves on évitera les lavabos avec évacuations en PVC (le cas échéant il conviendra de les protéger).

Les matériaux constituant les évacuations devront résister aux incendies :

- Classement réaction au feu : M1
- Degré pare-flamme pour les traversées de parois : > 2 h

et répondre aux exigences suivantes :

- Sous l'action des chocs thermiques (de 20°C à 100°C) les principales caractéristiques mécaniques du matériau devront rester stables : tolérance de 10 %
- Température continue à laquelle elles devront résister sans déformation : 80°C
- Dilatation tolérée pour une différence de température de 100°C : 1 mm par mètre

Facilité d'accès, contrôles

Prévoir sur les canalisations et à des intervalles judicieusement choisis (tous les 5 m en ligne droite, à chaque coude et à chaque embranchement), des tampons de dégorgement accessibles facilement sans démontage.

Pour les salles de sciences, il sera prévu des réseaux séparatifs adaptés aux produits susceptibles d'être rejetés normalement et accidentellement.

Evacuations

Les conditions de gestion des évacuations limiteront les perturbations dans les fonctionnements quotidiens du fait des nuisances engendrées par l'évacuation, la chute, la collection et le rejet des eaux usées.

L'insonorisation des colonnes E.U. et E.P. sera particulièrement soignée. Les réseaux d'eaux usées et d'eaux de pluie seront réalisés par des systèmes séparatifs jusqu'aux collecteurs du tout à l'égout sous la voirie publique.

Les évacuations seront surdimensionnées par rapport aux normes habituellement utilisées pour éviter les obstructions, par exemple :

Type d'évacuation	Diamètre
Évacuation des WC	110, voir 125
Évacuation des lavabos et cuves	40
Évacuation des douches et évier cuisine	50
Dimension des siphons de lavabos	supérieure à la normale

De plus un système de débouchage rapide devra être prévu.

La pente d'écoulement des réseaux d'évacuation en parcours horizontal, dans le bâtiment ne devra pas être inférieure à 2%.

Les diamètres des réseaux ne seront jamais réduits dans le sens de la pente.

Si nécessité de relevage (à justifier par le maître d'œuvre en phase étude), la fosse sera en polyester et 2 pompes en cascade seront installées (en temps normal, l'une en secours de l'autre et permutation automatique), avec renvoi d'information sur la GTB. Prévoir des dégrilleurs internes ou des pompes dilacératrices pour éviter que des éléments non autorisés et pourtant jetés dans le réseau ne nuisent au bon fonctionnement des pompes. Prévoir un clapet anti-retour et une trappe de visite sur la canalisation de refoulement haute pression des pompes de relevage.

7.3 Equipements sanitaires

7.3.1 GENERALITES

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

Les consommations en eau 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 pression d'eau sur le réseau pourra éventuellement être réduite.

Robinetterie

La robinetterie fera l'objet d'une garantie minimale de bon fonctionnement - Garantie 2 ans.

Le Maître d'œuvre justifiera des niveaux d'Écoulement, de Confort (mitigeur), d'Acoustique et d'Usure (normes établies par l'Association pour l'Étude de la Pathologie et de l'Entretien de Bâtiment : "E.P.E. Bat", reprises par l'AFNOR).

Accessoires et appareils

Les appareils sanitaires et leurs accessoires seront fournis par les titulaires :

- cuvettes, éviers, lavabos et miroirs (collés en plein).
- distributeurs de savon, de papier et de sachets pour protections
- essuie-mains (non électriques)
- poubelles (si elles sont fixées)
- tablettes ; porte-serviettes à l'internat

Pour les appareils sanitaires, il sera fait appel au moins au choix B, pour lequel les exigences requises sont définies dans le D.T.U. 60-1.

Accessibilité des personnes handicapées

Les mesures proposées et recommandées par la Région pour faciliter l'accessibilité des personnes handicapées sont les suivantes ;

- Positionner si possible la cuvette en partie centrale du sanitaire pour permettre à l'utilisateur de transférer à gauche comme à droite car, selon les aptitudes d'une personne handicapée, le côté d'accès à la cuvette peut varier.
- Pour un lavabo accessible, privilégier les robinetteries facilement préhensibles et manœuvrables commandées par boutons poussoirs (ou autres systèmes à fermeture automatique).
- Éviter les robinetteries munies de commande à détection automatique difficilement repérable pour les personnes malvoyantes.
- Bas des miroirs situés à une hauteur maximale de 1,05 m (miroirs non inclinables).
- Aménagements autres, tels que porte-savon, sèche-serviettes... et commande de chasse d'eau situés à une hauteur maximale de 1,30 m.
- Placer dans la cabine d'un bloc sanitaire, un signal d'alarme visuel et sonore pour relayer le dispositif d'alarme évacuation.
- Installer une prise de courant à proximité du sanitaire PMR pour permettre la recharge des batteries électriques (fauteuils, téléphones portables, ordinateurs).
- Contraster la couleur des appareils avec celle du sol (pour tous les sanitaires).
- Privilégier les barres d'appui coudées.
- Si des patères sont prévues, il est préconisé de diversifier les hauteurs ; certaines patères étant prévues à une hauteur de 1,10 m.

- Les interrupteurs sont implantés à une hauteur de 1 m. Ceux-ci doivent pouvoir être aisément actionnés avec le coude.

7.3.2 EQUIPEMENTS

Urinoirs

Les urinoirs pour les élèves seront du type "à stalle" prenant appui sur la paroi sur laquelle ils seront adossés. Des urinoirs à bec pourront être employés dans les sanitaires professeurs et agents.

Les urinoirs seront espacés de 60 cm. Entre chaque urinoir, il sera prévu une séparation d'au moins 1,5 m de haut et 0,3 m de profondeur.

L'alimentation en eau de chaque urinoir sera assurée par robinet poussoir à fermeture automatique et progressive à débit limité ou par une commande infrarouge individuelle.

Chasses d'eau :

- par bouton poussoir, débit maxi 2l/usage



Urinoir de type urinoir « à stalle »
avec cloisonnette de séparation

WC

Cuvettes :

- Les sanitaires élèves seront équipés de cuvettes WC à l'anglaise pour adultes sans abattant avec bourrelet formant siège et bouchon de dégorgeement au siphon ou de WC à la turque. Les cuvettes seront à action siphonique.
- Les cuvettes de WC suspendues destinées au personnel comprendront obligatoirement un double abattant.

Chasses d'eau :

- double débit 3/6l, voire 2/4l
- Toute la robinetterie et les commandes de chasse seront encastrées et inarrachables

Lavabos

Les lavabos à usage des élèves dans les internats seront du type individuel courant. Des plans thermoformés avec vasque incorporée pourront être installés, en particulier dans les locaux accessibles aux élèves (externat, internat).

Les dessous des lavabos ou vasques seront au moins à 0,70 m du sol et leur dessus au plus à 0,85 m dans tous les locaux.

Le Maître d'œuvre évitera la fixation des lavabos sur console (solidité), des jambages maçonnés seront recommandés ou l'encastrement sur paillasse.

Robinetterie :

- Robinets à fermeture temporisée.
- Sur les équipements collectifs, seuls des robinets en eau froide seront installés, à l'exception des ateliers qui nécessitent de l'eau chaude. Dans ce cas, des mitigeurs thermostatiques seront installés pour prévenir les brûlures
- Débit maxi pour les robinets : 5l/min

Accessoires :

- Les lavabos destinés au personnel seront normalement équipés (robinetterie, vidage à clapet, porte-savon, porte serviette, glace) et alimentés en eau froide.
- Les vidages des lavabos élèves (y compris en internat) seront sans vidages à clapet (pas de tirette) : pose de grille recommandée et les siphons seront facilement accessibles et largement dimensionnés.
- Les lavabos seront équipés d'un trop plein.
- Les porte-savons seront à remplacer par des distributeurs de savon liquide robustes.



Lavabo sur plan de travail
Robinet type presto à fermeture temporisée

Exemples de lavabos



Lavabo incorporé dans plan thermoformé (internat)
Robinet type presto à fermeture temporisée

Douches (hors internat)

Les douches à l'italienne sont préconisées dans les constructions neuves.

Les blocs sanitaires préfabriqués sont proscrits dans les chambres des internats.

Le recours exceptionnel à des systèmes « douche » par revêtement en PVC soudé devra être dûment justifié par le Maître d'œuvre.

Robinetterie

Privilégier les mitigeurs à fermeture automatique. Préciser les niveaux performantiels ECAU (AFNOR).

Débit maxi pour les douches : 9l/min

Douchette

Les exigences suivantes devront être respectées :

- La douchette avec flexible sera proscrite.
- La conduite d'amenée d'eau du robinet à la douchette pourra être soit encastrée, soit à tube rigide chromé fixé solidement.
- La douche sera à réducteur de débit.
- La pomme de douche sera orientable à rotule.

Les éléments en ABS chromé sont proscrits car trop fragiles.

Douches à l'italienne

Les douches de plain-pied dites « à l'italienne » seront conformes au NF DTU 52.2 P1-1-1 et 3 ainsi qu'au cahier 3567 du CSTB.

Le sol sera en pente avec bonde d'évacuation.



Exemple de mitigeur à fermeture automatique

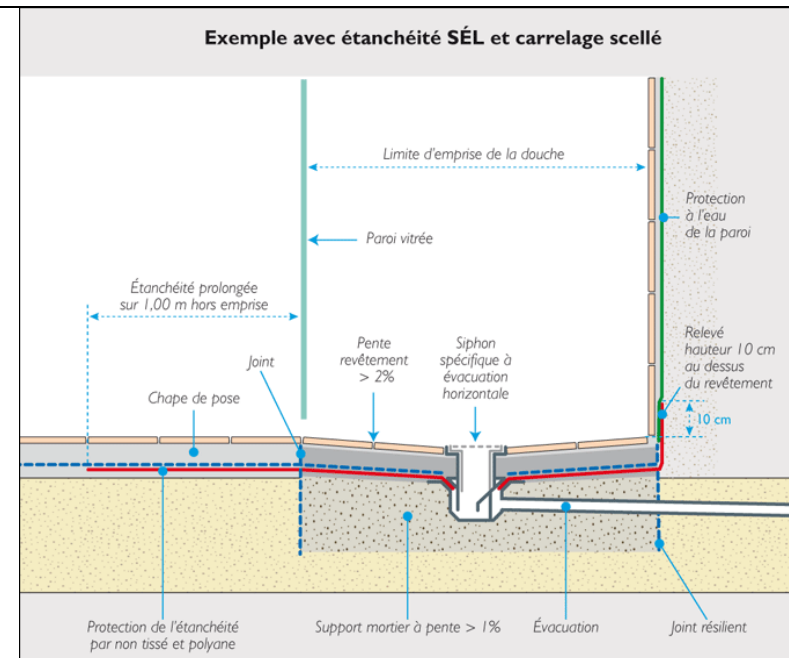
Dans le but d'éviter les désordres liés aux infiltrations d'eau, les aménagements se conformeront aux exigences suivantes :

L'étanchéité sera relevée sur la périphérie de la douche avec une hauteur de relevé de 0,10 m minimum (une hauteur de 0,50m est préconisée par le Maître d'ouvrage) au-dessus du niveau du revêtement fini.

Si le relevé est impossible à réaliser, (cas de l'accès à la douche sans seuil ou de séparatif en matériau verrier par exemple), l'étanchéité sera prolongée horizontalement hors emprise de la douche sur une longueur de 1,00 m au moins, mieux sur toute la surface de la pièce.

Le support de l'étanchéité devra comporter une pente minimale fixée en général par le cahier des charges de mise en œuvre du procédé d'étanchéité utilisé.

Des pentes sont données au revêtement « carrelage » pour évacuation au siphon.



SEL : Système d'Etanchéité Liquide
Source : www.qualiteconstruction.com

Bacs douche traditionnels

Dans le cas du choix de douches de type traditionnel, les exigences suivantes devront être respectées :

- Les bacs seront du type profond et antidérapant.
- Dimensions minimales des cabines douches : 0,8 x 0,8 m mini

Dans la mesure du possible, il sera souhaitable d'avoir un accès en dessous des douches par une trappe en plafond à l'étage inférieur.

Postes d'eau

Des points de puisage eau chaude et froide avec vidoir à grille porte-seau relevable et grille de fond vissée seront à prévoir pour les agents de nettoyage, ils seront de préférence intégrés aux blocs sanitaires élèves (au moins 1 par niveau) et seront installés dans un petit local d'entretien fermant à clef.

La robinetterie sera de type robinet de chasse, robinet d'arrêt, tube de chasse, robinet à bec orientable avec rosace chromée et brise jet flexible.

Les déversoirs (vidoirs ménage seront raccordés à l'évacuation diamètre 50 empêchant le passage des serpillières.

7.3.3 BLOCS SANITAIRES ELEVES

De manière générale, afin d'éviter les trop grands déplacements, il sera prévu à minima un bloc sanitaire par niveau. Un sanitaire pour handicapés sera implanté dans les blocs sanitaires principaux.

Il ne sera pas prévu d'alimentation en eau chaude dans les sanitaires des externats.

Une insonorisation poussée devra être prévue dans les sanitaires situés à proximité des locaux d'enseignement.

Dans les constructions neuves, une galerie technique sera obligatoirement créée pour chaque bloc sanitaire afin d'éviter les dégradations et de faciliter l'entretien / maintenance. Dans cette galerie se trouveront :

- Les passages de canalisations
- Les regards de chutes
- Les robinets d'arrêt des appareils
- Les mécanismes des chasses d'eau

Les dimensions minimales de la galerie techniques seront les suivantes :

- Hauteur : 1.80m
- Largeur : 1.10m

7.4 Récupération d'eau de pluie

La récupération et le stockage des eaux pluviales sera systématiquement étudié pour les besoins d'arrosage et d'évacuation des excréta, voire même l'entretien des sols ou certains besoins spécifiques (selon projets).

La réutilisation des eaux pluviales est a minima obligatoire pour les sanitaires dans les constructions neuves.

L'installation devra impérativement se conformer aux dispositions de l'article 3 de l'Arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments.

Le Maître d'œuvre prévoira les dispositifs nécessaires permettant d'éviter tout risque de mélange entre l'eau potable et l'eau de pluie. Un étiquetage pérenne des différents réseaux (EF, ECS, EU, EP réutilisées) par des plaques indicatives et des couleurs conventionnelles sera prévu.

8 Equipements compris dans le marché

8.1 Signalétique intérieure et extérieure

La circulation des personnes à l'intérieur d'un bâtiment public est une des réflexions à mener par le Maître d'œuvre. La signalétique sera intégrée dans une réflexion globale esthétique et fonctionnelle afin de faciliter l'orientation et le repérage des espaces et des différentes zones.

La signalétique devra s'adresser aux personnes valides et aux personnes handicapées. Elle sera particulièrement bien traitée car elle participe à la qualité de l'accueil.

Une signalétique fixe générale sera prévue :

- A l'extérieur
 - Identification de l'équipement
 - Identification des accès et des voies, plan d'orientation
- A l'intérieur :
 - plans d'orientation généraux
 - flèches directionnelles
 - tableau général de renseignements
 - désignation des locaux (logos et intitulés de local) sur chaque porte
 - panneaux et consignes de sécurité incendie
 - signalisation des locaux et équipements techniques

La signalétique des portes devra être évolutive en cas de changement d'affectation des locaux.

Sur les salles de classe il sera prévu un porte document transparent en plexiglas permettant d'afficher les emplois du temps.

8.2 Equipements des salles spécialisées

De manière générale, les salles de sciences de l'enseignement général (chimie, sciences de la vie et de la terre, etc ...) seront équipées de paillasse humides.

Nota : Le gaz est proscrit dans les salles de sciences au profit d'alimentations électriques.



*Exemple de salle de science
© Studio Erick Saillet*

8.2.1 GENERALITES

Protection eau

Des robinets d'arrêt à tête cache-entrée facilement accessibles par le professeur seront installés dans chaque salle. Ces robinets seront répartis en :

- un robinet d'arrêt pour le professeur
- un robinet d'arrêt pour l'ensemble du réseau élèves ainsi que sur chaque paillasse

Les robinets d'arrêt destinés au professeur devront permettre à ce dernier d'utiliser l'eau même lorsque le réseau élèves est fermé.

Carters de protection de fluides

Les carters seront obligatoires et destinés principalement à protéger depuis le sol les canalisations desservant chaque table ou chaque paillasse, les robinets d'arrêt de fluides et certains organes annexes tels que les siphons ...

Ils seront robustes, visitables et nettoyables sans difficultés.

Canalisations

D'une manière générale, toutes les parties en contact avec des agents chimiques ainsi que celles risquant une oxydation seront protégées.

Les installations d'évacuation des eaux et matières usées auront les mêmes caractéristiques dans les salles de sciences que dans les autres locaux de l'Établissement.

Valeur du pH que les canalisations pourront supporter : pH entre 4 et 12

Température continue auxquelles les canalisations résisteront sans déformation : 80°C

Dilatation tolérée pour une différence de température de 100 °C : 1 mm

Electricité

Dans tous les locaux où il y a risques de projection d'eau, la hauteur minimale des prises par rapport au sol devra être de 25 cm.

Dans tous les laboratoires il sera prévu un coffret électrique dédié à la salle avec AU et commutateur d'autorisation (pour le professeur) de mise sous tension des prises de courant des tables paillasses élèves.



Coffret électrique laboratoire

8.2.2 CARACTERISTIQUES DES PAILLASSES PROFESSEURS

Dimensions

Une table de professeur sera aménagée dans chaque salle de TP et salles de cours de sciences. Elle comprend un support de plateau et un plateau de travail dans lequel sera encastré, à gauche du professeur, une cuve du commerce.

Les dimensions à respecter sont les suivantes :

- Plateau : 3,15 x 0,75m
- Cuve : 0,60 x 0,50 x 0,38m
- Hauteur du plateau au-dessus du sol : 0,90m

Matériaux

Plan de travail

Le plateau sera réalisé en un seul élément et recouvert par un revêtement constituant le plan de travail dont les caractéristiques seront les suivantes :

- résistance à l'abrasion (agent abrasif correspondant au moins aux déplacements de récipients de verre)
- résistance aux produits chimiques courants (acides et bases fortes)
- résistance aux colorants (limite maximale : bleu de méthylène et rouge neutre)
- résistance au feu (test de l'épiradiateur pendant 10 minutes)
- insensibilité à l'humidité (eau répandue)
- isolant à l'électricité.

Le mélaminé et le carrelage sont proscrits.

Les matériaux de type plaque de verre ou grès de grande dimension sont préconisés.

Les rives du plateau seront revêtues de préférence du même matériau que celui constituant le plan de travail ou par un matériau dont les performances seront sensiblement celles exigées pour le plan de travail.

Support de plateau

Le support du plateau sera fixé au sol.

Il devra présenter, tout en restant léger, une rigidité et une stabilité suffisante pour supporter des objets lourds (aquarium...). Il présentera une excellente résistance aux agents chimiques et à l'oxydation.

Equipement eau

Cuve

La cuve des paillasse de Sciences naturelles et de chimie comportera une bonde à bouchon et un siphon d'un type facilement curable.

Diamètre intérieur de l'évacuation, au départ de la cuve : > 32 mm

Robinetterie

La robinetterie sera de type "laboratoire" avec ergots ou rondelles spéciales de blocage interdisant toute rotation, même minime des robinets.

Elle comprendra une colonne d'équerre pour eau à deux robinets dont l'un devra permettre la fixation d'une trompe à vide (fournie par l'installateur). Elle sera placée au droit de la cuve sur le petit côté de la table, à gauche du professeur.



Equipement électrique

La paillasse professeurs sera équipée d'un tableau fixé sur le piétement de la table, sur le petit côté à l'opposé de la cuve. Ce tableau sera équipé de :

- 6 prises de courant normalisées 10/16 A, tension 220 v (pH + N + T)

Le courant continu sera délivré par une alimentation externe au niveau de chaque paillasse.

8.2.3 CARACTERISTIQUES DES TABLES PAILLASSES ELEVES

Les tables paillasses élèves seront prévues à raison d'une table pour 2 élèves. Chaque table comprendra un support de plateau et un plateau de travail avec dossier dans lequel sera encastré, à l'extrémité droite ou gauche, une cuvette.

Dimensions

La dimension du plateau sera en fonction de la surface de la salle et du nombre d'élèves à y accueillir.

Dans certains cas, des paillasses humides seront installées en avant de la salle et complétées par des paillasses sèches amovibles en fond de salle pour augmenter la capacité d'accueil.

Matériaux

Plan de travail

Le plateau a les mêmes caractéristiques que le plateau de la table du professeur.

Il sera en outre bordé sur toute sa longueur côté professeur par un dossier de 10 à 15 cm de hauteur au-dessus du plan de travail, revêtu de préférence du même matériau que celui constituant le plan de travail ou par un matériau dont les performances seront sensiblement celles exigées pour le plan de travail. Les rives du plateau seront revêtues comme le dossier.

Support de plateau

Le support du plateau sera fixé au sol. Il aura les mêmes caractéristiques que celui de la table du professeur.

Sous le plateau sera aménagé un casier sur toute la longueur de la table, côté professeur, destiné à recevoir les affaires des élèves (livres, cahiers ...).

Equipement eau

Cuve

La cuvette des paillasses de Sciences naturelles et de chimie sera encastrée dans le plan de travail et pourra recevoir un couvercle au niveau du plan de travail. Le couvercle offrira des qualités de résistance aux produits chimiques, la chaleur et l'humidité, similaires à celles des plateaux.

La cuvette comportera une bonde à bouchon et un siphon d'un type facilement curable.

Diamètre intérieur de l'évacuation, au départ de la cuve : > 32 mm

Robinetterie

La robinetterie respectera les mêmes prescriptions que celles de la table du professeur.
Elle comprendra une colonne d'équerre pour eau à 1 robinet dont la bouche sera à 0,20 m environ du plateau, placée au droit de la cuvette, côté dossier.



Équipement électrique

Chaque table sera équipée d'un tableau électrique fixé en dessous du plateau sur le petit côté opposé à la cuvette. Ce tableau sera équipé de :

- 4 prises de courant normalisées 10/16 A, tension 220 v (pH + N + T)

Le courant continu sera délivré par une alimentation externe au niveau de chaque paillasse.

Équipement complémentaire

Dans certain cas, il pourra être prévu l'installation d'une douche de sécurité et d'un rince œil pour répondre aux exigences du Code du Travail (art 232.1-6)

8.3 Equipements immobiliers

La plupart des équipements et mobiliers indiqués dans les fiches sont donnés pour information. Certains peuvent cependant être à inclure dans la conception et subséquemment dans le coût de l'opération.

En principe, sont retenues les notions de mobilier et d'immobilier :

- mobilier : bureaux, armoires, tables, sièges, matériels scientifiques ou autres non fixés, ...
- immobilier : les équipements et tous les matériels fixés au bâtiment (murs, plafonds et sols) ou qui ne peuvent être détachés sans être fracturés ou sans briser la partie du fonds à laquelle ils sont attachés, sont donc à inclure

Les recommandations environnementales sur les produits et matériaux utilisés dans la construction s'appliquent également aux équipements et mobiliers.

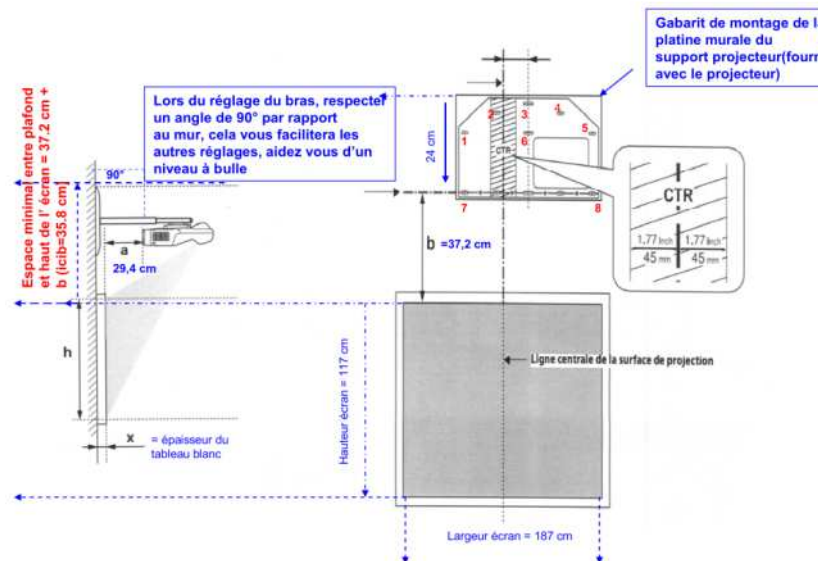
Tableaux blancs

Les tableaux sont inclus dans le marché.

L'attention du Maître d'œuvre est attirée sur la nécessaire compatibilité entre le tableau blanc et les vidéo projecteurs interactifs (hors marché). Pour cela, les tableaux répondront aux exigences suivantes (sauf indications contraires dans le programme spécifique de l'opération) :

- Caractéristiques des tableaux :
 - salles supérieures à 50 m² (type : salle de classe, salles d'études et d'examen, laboratoires...) : tableau triptyque blanc mat, environ 120 X 200 cm avec 2 éléments rabattables d'environ 1 m, réglable en hauteur
 - petites salles entre 15 et 50 m² : tableau simple blanc mat fixe d'environ 120 X 200 cm
 - très petites salles (moins de 15 m²) : tableau simple blanc mat fixe d'environ 100 X 120 cm
 - cas particulier de la salle polyvalente : tableau réglable à dimensionner selon les caractéristiques et l'organisation de la salle
- Hauteur de pose à adapter en fonction des vidéoprojecteurs interactifs (VPI) et de l'existence ou non d'une estrade
 - Hauteur inférieure minimale du tableau / sol ou à une estrade: 100 cm si grand tableau, 110 cm si tableau simple ou petit tableau
 - Hauteur supérieure du tableau / plafond : 65 / 70 cm minimum en fonction du type de VPI

A titre d'information, le schéma ci-après donne les indications d'installation du vidéoprojecteur par rapport au tableau :



9 Aménagements extérieurs

Les espaces extérieurs forment un tout avec le bâtiment. Leur rôle est multiple : esthétique, biologique, climatique (notamment protection contre les vents dominants, protection solaire naturelle), pédagogique, etc... Ils doivent être à ce titre traités avec la même attention, notamment:

- les voies de circulation automobiles et de deux roues,
- les voies de circulation piétons,
- les parkings véhicules et aires de manœuvres,
- les abris et les aires de stationnement deux roues,
- les aménagements des aires de détente extérieure,
- les aménagements paysagers divers,
- le mobilier urbain,

L'imperméabilisation des sols sera limitée.

9.1 Terrassements

Les terres extraites dans le cadre des travaux de terrassements seront si possible réutilisées sur place. Dans le cas d'une présence de terrain pollué, toute terre extraite sera impérativement évacuée dans une décharge agréée et adaptée.

Le traitement des plates-formes sera adapté à la nature exacte du terrain et devra être exécuté suivant les prescriptions SETRA « Guide pour la réalisation des terrassements des plateformes de bâtiments et d'aires industrielles dans le cas de sols sensibles à l'eau, décembre », y compris surfaçage et exécution de décaissés suivant plans.

9.2 Réseaux

9.2.1 ASSAINISSEMENT (EVACUATIONS EV – EU – EP)

Le réseau d'assainissement sera établi en système séparatif.

Le réseau d'eaux usées sera dimensionné pour permettre l'écoulement des effluents en provenance des bureaux et équipements divers, ainsi que des effluents industriels dans la limite du débit autorisé par le cahier des charges du concessionnaire. Il fonctionnera sans mise en charge sauf circonstance accidentelle.

Il sera prévu des réseaux présentant au moins les caractéristiques suivantes:

- canalisations du type série assainissement à emboîtement, et joints souples néoprènes, mises en place sur lit de sablon avec réglage de pente :
 - pente 0.01 au pm minimum pour EP
 - pente 0.015 au pm minimum pour EU et EV
- diamètre minimum 150 mm

Le système de recueil des EP devra permettre une régulation du débit des rejets dans le réseau public.

Il sera prévu la pose, en sortie du réseau d'évacuation des EU, d'un bac débourbeur et d'un séparateur à graisse avec regard d'accès et étanche.

Regards de branchement sur bâtiment

Il sera prévu (y compris terrassement, remblais et évacuation des terres) des regards présentant au moins les caractéristiques suivantes :

- ouvrages en béton préfabriqués de dimensions 0,4 x 0,4 mètre min
- dalle intermédiaire avec tampon hermétique pour EU et EV ou té de dégorgement noyé dans le radier
- tampon de couverture acier série légère

Regards avaloirs

Il sera prévu (y compris terrassement, remblais et évacuation des terres) des regards présentant au moins les caractéristiques suivantes :

- ouvrages en béton préfabriqués de dimensions 0,6 x 0,6 mètre min
- couverture avec grille acier série légère ou lourde selon position

Regards de visite

Il sera prévu à chaque changement de direction et à chaque intersection de canalisation (y compris terrassement, remblais et évacuation des terres) des regards présentant au moins les caractéristiques suivantes :

- ouvrages en béton préfabriqués de dimensions 0,8 x 0,8 ou 1 x 1 mètre suivant profondeur ou circulaires (diamètre: 0,8 mètre)
- dalle intermédiaire avec tampon hermétique pour EU et EV ou té de dégorgement noyé dans le radier
- échelons pour profondeur supérieure à 1 mètre
- crosse amovible
- tampon de couverture acier série légère ou lourde selon position

Caniveaux type acodrain ou similaire

Il sera prévu (y compris terrassement, remblais et évacuation des terres) des caniveaux présentant au moins les caractéristiques suivantes:

- éléments préfabriqués avec enrobage béton
- joint souple longitudinal pour séparation avec dalle
- pièces pour branchements sur regards
- grille acier série lourde

9.2.2 ARROSAGE EXTERIEUR

Arrosage des espaces verts

De manière générale, le Maître d'œuvre choisira des essences sobres ne nécessitant pas beaucoup d'arrosage :

- plantes indigènes ne nécessitant pas ou très peu d'arrosage
- remplacer le gazon par des couvre-sols, plantes vivaces, des prairies (2 fauches par an au lieu de tontes régulières)...
- paillage

Par conséquent il ne sera pas prévu « en base » de système d'arrosage automatique extérieur :

En cas de besoin, et sur justification du Maître d'œuvre, un système arrosage pourra éventuellement être prévu. Dans ce cas, Le Maître d'œuvre prévoira l'installation d'un arrosage, de préférence automatique, avec alimentation par un dispositif de récupération des eaux pluviales

Une grande attention sera portée sur la différenciation des réseaux d'eau potable et d'eau de récupération .Un système de disconnexion sera mis en place. Les eaux recueillies seront filtrées et stockées dans des cuves à l'abri de lumière.

Arrosage des toitures végétalisées

De manière générale, le Maître d'œuvre choisira des végétaux économes en ressources nutritionnelles, résistants et colonisateurs ; qui ne nécessiteront pas de système d'arrosage automatique. Le Maître d'œuvre prévoira uniquement un point d'eau à proximité permettant en cas de besoin d'alimenter un tuyau d'arrosage. Le système d'arrosage (canalisations, point d'eau, tuyau d'arrosage) devra être vidangeable en cas de gel.

La plantation des végétaux sera effectuée hors période estivale afin d'économiser les ressources en eau.

9.2.3 ECLAIRAGE EXTERIEUR

Cf. § 5.1.15

9.2.4 ELECTRICITE

Des fourreaux TPC aiguillés seront prévus entre la chambre de tirage en voirie publique et le poste de transformation.

9.2.5 TELECOMMUNICATIONS

Des fourreaux PVC 42/45 rigides aiguillés seront prévus entre la chambre de tirage en voirie publique et le local devant recevoir le répartiteur général. Certains fourreaux pourront être réservés pour des câbles de télédistribution.

9.3 Voiries - stationnements

De manière générale, pour les circulations piétonnes et stationnements, les revêtements de type perméables seront privilégiés.

9.3.1 CIRCULATIONS PIETONNES

Les circulations et escaliers extérieurs devront être antidérapants par temps de pluie, non boueux, non poussiéreux, agréables à la marche (pas de joints larges entre dalles...).

Les circulations piétonnes seront balisées et de préférence couvertes.

Un contraste visuel et tactile des cheminements sera prévu avec l'environnement afin de guider les malvoyants.

L'usage du béton désactivé sera limité en raison de la pollution du sol générée par les désactivants.

9.3.2 CIRCULATIONS AUTOMOBILES – AIRES DE MANŒUVRE - STATIONNEMENTS

De manière générale les voies, aires de manœuvre et stationnements respecteront les exigences suivantes :

- L'aménagement des voiries sera prévu pour limiter strictement la vitesse
- Les voiries et les stationnements seront correctement drainés
- Les parkings véhicules seront intégrés dans l'environnement, ils feront l'objet d'un traitement paysager

Selon les formations offertes dans l'établissement, une voie et une aire de manœuvre seront éventuellement aménagées pour permettre l'accès aux plates-formes technologiques à des véhicules lourds (livraison de machines-outils, matières premières, produits manufacturés, ...).

Dimensions - pentes

Les dimensions suivantes seront respectées pour les voies :

- Voie d'accès : largeur 3m
- Voie à sens unique : largeur 3m
- Voie à double sens : largeur 5m

Les circulations auront une pente ne dépassant pas 10% en extérieur et 15% à l'intérieur d'un silo à voitures, avec revêtement antidérapant.

Les emplacements de stationnement et leurs accès seront de dimension 2,5 x 5 mètres.

Revêtement - bordures

Toute nouvelle voirie sera réalisée en enrobé de préférence.

Les circulations pour livraisons ainsi que les aires de stationnement présenteront des sous-couches sous enrobé (épaisseur minimum 4 cm) Il pourra s'agir :

- d'un feutre anti-contaminant,
- d'une couche de fondation,
- d'une sous-couche grave ciment à 4%, épaisseur minimale 15 cm.

Il sera prévu des bordures sur lit de béton permettant la délimitation des circulations de véhicules et des parkings, celle des espaces aménagés, circulations piétonnières et des zones engazonnées.

Les aires de stationnement seront reliées aux entrées des bâtiments par des cheminements piétonniers traités en revêtements durs.

Les places de stationnement seront de préférence réalisées avec un revêtement perméable. Les places de stationnement en enrobé seront limitées au maximum.

Signalétique

Une signalisation verticale appropriée indiquera les issues, les différents accès piétonniers aux bâtiments, les interdictions d'accès éventuelles à certaines catégories de véhicules, ainsi que la vitesse maximale de circulation (10 km/h).

Les places de stationnement et les aires de livraison seront matérialisées par un marquage au sol.

Evacuation et traitement des eaux

Une bonne récupération des EP le long des voiries permettra d'éviter tout ravinement, ou autres désordres. Des pentes seront prévues pour faciliter l'écoulement rapide des eaux de pluie vers les avaloirs.

Il sera prévu sur le réseau d'évacuation des parkings une fosse de séparation à hydrocarbures préfabriquée d'un modèle agréé et d'un dimensionnement suffisant à justifier y compris toute sujétion d'exécution (terrassement, remblais, évacuation des terres, raccordements, siphon, événements et déversements de sécurité).

Sécurité incendie

Suivant la réglementation sur la sécurité incendie, au moins une des façades de chaque bâtiment sera accessible aux véhicules des pompiers. Une voirie adéquate permettra de réaliser cette approche.

La voirie permettra également la mise en place de barrières ou d'obstacles amovibles empêchant le stationnement des voitures sur les accès pompiers. Une signalisation horizontale et verticale indiquera clairement qu'il s'agit d'accès pompiers et que le stationnement est interdit.

9.3.3 GARAGES DEUX ROUES

Il sera prévu un dispositif pour le stationnement des véhicules 2 roues (cycles et motocycles) pouvant appartenir aux élèves comme au personnel. Il sera de préférence implanté à proximité de l'entrée des utilisateurs et pourra être facilement surveillé.

Ce dispositif sera clos et comprendra une protection contre la pluie, ainsi qu'un système de contrôle d'accès antivol.

Selon la demande du programme, des alimentations électriques pour vélos électriques pourront être demandés dans les garages deux roues.

9.4 Espaces verts et extérieurs

Le Maître d'œuvre aura pour charge de préciser les éléments mobiliers et végétaux nécessaires à la réalisation des aménagements paysagers prévus.

9.4.1 ESPACES VERTS

Le choix des végétaux tiendra compte de la nature des sols, de l'ensoleillement et du climat de la région. Mais il sera également fonction du volume du bâtiment, de la topographie du terrain et des souhaits du maître d'ouvrage.

De manière générale, les aménagements paysagers seront réalisés avec des espèces végétales locales et adaptées, économes en eau, nécessitant un entretien minimal, arbres à feuillages persistants, espèces non allergisantes.

Les talus seront obligatoirement plantés en espaces verts.

Les aménagements et plantations devront être intégralement réalisés à la première saison propice qui suit l'achèvement de la construction. De manière générale, ils seront effectués hors période estivale afin d'économiser les ressources en eau.

Le Maître d'œuvre veillera pendant toute la durée des travaux à la conservation et à l'entretien de la végétation existante susceptible de s'intégrer au projet, en particulier en ce qui concerne les arbres de grande hauteur.

En ce qui concerne l'élimination des végétaux, au démarrage du chantier le soumissionnaire indiquera la destination des déchets et mettra en place un registre de chantier permettant de suivre les déchets évacués.

L'entreprise du lot espaces verts devra l'entretien sur 2 ans avec arrosage des végétaux.

L'usage d'intrants chimiques est proscrit.

9.4.2 MOBILIER URBAIN

Le projet devra comprendre du mobilier urbain (bancs, poubelles, ...) robuste et sans entretien.

Les poubelles extérieures seront adaptées au tri sélectif.

9.4.3 SOLS

Les sols des espaces extérieurs répondront aux exigences suivantes :

- Absence d'obstacles (marches, bordures...) et de revêtements abrasifs sur les sols des espaces de jeux et de détente
- Sols de type anti-dérapant pour les préaux ouverts.

L'usage du béton désactivé sera limité en raison de la pollution du sol générée par les désactivants.

9.5 Murs et clôtures – portails et portillons

9.5.1 MURS ET CLOTURES

L'enceinte du lycée sera délimitée et close.

Les clôtures auront les caractéristiques suivantes :

- hauteur 2m mini
- résistante à l'intrusion
- type treillis soudé minimum

9.5.2 PORTAILS ET PORTILLONS

Les portails et portillons d'entrée en limite de propriété seront métalliques (acier galvanisé), et coulissants de préférence. Ils seront automatisés avec commande à distance et interphone et pourront ultérieurement être dotés d'un éventuel système de surveillance vidéo.

Le portail du parking des professeurs sera géré par une programmation horaire (ouverture à certaines heures de la journée).

Pour les personnes autorisées à stationner sur le site, l'ouverture des portails se fera par badge.

10 Gestion des déchets de chantier

Le DCE intégrera une charte chantier à faibles nuisances portant sur l'ensemble des thématiques suivantes :

- Gestion, tri et valorisation des déchets de chantier
- Limitation des pollutions (sol, air, eau)
- Limitation des nuisances sonores
- Limitation de l'impact du trafic de véhicules
- Limitation des consommations d'eau et d'énergie liées au chantier
- Communication/sensibilisation

Sur la thématique de gestion des déchets de chantier, les exigences suivantes seront intégrées :

1. Organisation générale

Pour les chantiers de démolition : créer un lot spécifique indépendant intitulé « désamiantage, déconstruction sélective et démolition »

Documents d'appels d'offre intégrant :

- Diagnostic amiante et plomb
- Évaluation qualitative et quantitative des déchets par type, pour chaque tranche de travaux.
- Indication du degré de tri minimum
- Si la cible 3 définit le chantier « très performant » : évaluation quantitative des éléments à déposer dans le cadre de la déconstruction sélective
- DPGF indiquant le prix de stockage, de transport et de traitement pour chaque type de déchet

Pour les chantiers de réhabilitation lourde : créer un lot spécifique indépendant intitulé « curage par déconstruction sélective des bâtiments »

Documents d'appels d'offre intégrant :

- Diagnostic amiante et plomb
- Évaluation qualitative et quantitative des déchets par type, pour chaque tranche de travaux.
- Indication du degré de tri minimum
- Si la cible 3 définit le chantier « très performant » : évaluation quantitative des éléments à déposer dans le cadre de la déconstruction sélective
- DPGF indiquant le prix de stockage, de transport et de traitement pour chaque type de déchet

Pour les chantiers de réhabilitation légère et de construction : individualiser la gestion des déchets par lot (chaque entreprise estimera dans son mémoire technique joint à l'offre la quantité de déchet généré par son activité et les filières de valorisation/élimination). Mise en place, maintenance et suivi d'une aire de stockage des déchets à la charge du lot gros œuvre. En début de chantier, soit les entreprises adjudicatrices choisissent de déléguer la gestion de leurs déchets au lot gros œuvre par un compte interentreprises distinct du compte prorata, soit elles gèrent indépendamment leurs déchets, en assurant leur traçabilité (condition nécessaire pour le règlement des factures d'acompte).

Imposer au niveau du poste de travail, un tri à la source par des conteneurs indépendants avec pictogrammes.

Le Maître d'Oeuvre intégrera dans l'organisation du chantier :

- une aire de manœuvre des camions pour l'enlèvement et la dépose des bennes (compter 6 m de long pour une benne et 10 m de dégagement pour un camion),
- une aire de stationnement de 4 bennes (7 à 20 m³) minimum pour la gestion des déchets banals et inertes,
- une aire spécifique aux DIS.

Pour des cas spécifiques et de manière exceptionnelle : recourir au lot spécifique gestion des déchets

NOTA : Les frais relatifs à l'élimination des terres de terrassement, des végétaux, et des déchets amiantés, sont traités dans les lots spécifiques, et ne rentrent pas dans l'organisation générale ci-après présentée.

Dans tous les cas, l'objectif du Maître d'Ouvrage est de connaître la destination des déchets évacués et de s'assurer qu'ils sont bien dirigés vers des centres agréés.

2. Prescriptions communes à tous les lots (travaux neufs ou réhabilitations légères)

Chaque entreprise est responsable des déchets qu'elle génère par la réalisation de ces travaux et doit dans le cadre de son marché assumer les charges financières relatives à l'élimination des déchets.

Le soumissionnaire aura l'obligation de trier au niveau de chaque poste de travail les déchets générés et devra être en mesure de prouver à chaque instant que les déchets sont dirigés vers des filières de valorisation ou d'élimination ayant une autorisation préfectorale.

Le paiement des sommes dues au DPGF se fera après retour par la filière des bordereaux de suivi des déchets et des tickets de pesée.

En cas de non-respect, des pénalités prévues au CCAP s'appliqueront.

3. Prescriptions relatives au lot « Gros œuvre »

La charte de chantier devra indiquer le taux de valorisation des déchets recherché.

Le soumissionnaire installera dans l'enceinte du chantier une aire de stockage des déchets qui comportera au minimum 4 bennes :

- Une benne pour les déchets inertes ou assimilés (gravats, carrelage, béton, tuiles...).
- Une benne pour les DIB non valorisables à destination de la classe 2.
- Une benne pour les DIB valorisables.
- Une ou plusieurs benne(s) pour les DIS.

La présence de bennes par nature de contenu, leur nombre et leur volume pourront être variables en fonction de l'avancement du chantier et donc de la nature des déchets produits.

Certains déchets pourront être stockés dans des bennes compartimentées afin de limiter les coûts de stockage et de transport dans le cas où les filières de traitement le permettraient.

Au début du chantier, l'entreprise devra indiquer le type et les caractéristiques des bennes mises en place et la destination des déchets.

Le stockage des déchets se fera :

- Soit en benne ouverte (benne bateau ou benne avec porte) d'une hauteur qui permet la vidange aisée des déchets,
- Soit en benne fermée avec couvercle ou conteneur pour les déchets spéciaux
- Soit en big-bag (conteneur souple), notamment pour les déchets d'amiante,
- Soit autres (fûts, conteneur pour les métaux non ferreux par exemple).

Le titulaire assurera :

⇒ au niveau de l'organisation :

- la modification de l'organisation de l'aire de stockage des déchets en fonction des étapes du chantier en particulier «gros œuvre et «second œuvre» qui conditionnent les flux de déchets,
- la modification des filières en cas d'émergence de nouvelles opportunités (mise en service d'un incinérateur de DMA, ...),
- la mise à disposition des moyens nécessaires pour le tri, le stockage, le transport, l'entreprise devra assurer à tout moment la place disponible pour tout type de déchets,
- en cas de sous-traitance pour l'enlèvement des bennes, la prestation devra se faire dans l'heure qui suit l'appel de la personne responsable des évacuations sur le site,
- la simplicité de l'organisation devra être un souci permanent pour garantir l'efficacité du tri sur chantier,

⇒ au niveau de l'aire de stockage :

- l'aménagement et le clôturage de l'aire d'entreposage des bennes ainsi que les équipements nécessaires au personnel de contrôle mis à poste,
- la propreté et l'entretien de (ou des) l'aire (s) d'entreposage des déchets en attente de valorisation,
- la signalisation des bennes et points de stockage ; l'identification des bennes seront notamment assurée par des icônes facilement identifiables par tous.

⇒ au niveau de l'information :

- la sensibilisation/information des entreprises intervenantes sur le chantier (attention aux changements de sociétés qui se succèdent sur le chantier),
- la rédaction d'une note guide pour la gestion des déchets de chantier,

⇒ au niveau des contraintes légales :

- la fourniture des arrêtés préfectoraux d'autorisation des centres de regroupement, transit, tri, valorisation, élimination et mise en décharge pour I et DMA,
- la fourniture de l'arrêté municipal d'autorisation du site de remblaiement,
- les copies des certifications d'acceptation préalable des centres d'élimination des D,
- la fourniture des agréments nécessaires pour la collecte, le transport, la valorisation des déchets d'emballages industriels,
- le respect du RTMD pour la société s'occupant du transport des D (si nécessaire).

⇒ au niveau des contrôles :

- la fourniture des tickets de pesée des destinataires de tous les déchets non inertes (sauf justification),
- la tenue d'un registre des déchets de chantiers (nature, volume au départ chantier et tonnage à l'entrée éliminateur) date de transport, destruction, valorisation, coût),
- la présentation des justificatifs de valorisation,
- tout enlèvement au départ de bennes, conteneurs, déchets, ... se fera après visa par la personne ayant reçue délégation du Maître d'Ouvrage sur le chantier.

4. Prescriptions relatives au lot « Déconstruction » (réhabilitations lourdes)

Dans le cas de chantier de déconstruction ou de restructuration lourde, le Maître d'Ouvrage est responsable des déchets qu'il génère par cette opération. Si la surface du bâtiment est supérieure à 1000m², un audit de déconstruction réglementaire sera réalisé en phase études et joint à la consultation des entreprises. Ainsi, le soumissionnaire ne pourra invoquer la méconnaissance des spécificités techniques pour justifier un non respect des bonnes pratiques à mettre en œuvre.

Dans tous les cas, la responsabilité de l'élimination des déchets est transférée sur l'entreprise soumissionnaire.

Organisation générale

Le Maître d'Ouvrage souhaite que soient séparés les déchets spécifiques de l'opération afin d'éviter les mélanges induisant un surcoût de traitement. Dans ce cadre, l'entreprise doit mettre l'ensemble des moyens nécessaires pour aboutir à une **obligation de résultat** aboutissant à une parfaite gestion et élimination de l'ensemble des matériaux classés en DIB et DIS.

Cette pratique permettra de faciliter l'élimination des matériaux inertes générés par la démolition. Le tri des matériaux sera réalisé obligatoirement sur chantier par réalisation d'une déconstruction sélective.

Le soumissionnaire justifiera à tout moment par la mise en place de bordereaux de suivi des Matériaux de la destination finale des déchets.

L'entreprise devra réaliser une déconstruction sélective et remplir le bordereau de prix annexé au DPGF.

L'entreprise pourra proposer, en cours de chantier, une autre méthode qui sera acceptée sous réserve des accords du Maître d'œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Toute offre non complétée par un mémoire technique présentant l'organisation proposée sera éliminée.

Données techniques de base

Le soumissionnaire s'engageant vers une déconstruction sélective, il indiquera :

- les moyens de repérage et sélection des équipements incorporés dans le bâti, notamment des équipements techniques (distribution électrique, réseaux...)
- les moyens de manutention des déchets de déconstruction à l'intérieur des plateaux et les moyens de descente des matériaux. Pour la descente de ces éléments, mais également pour tous les autres matériaux, le jet par les fenêtres est formellement interdit. L'entreprise devra donc mettre en place un système d'évacuation à soumettre à l'avis du Maître d'œuvre.

Après la démolition, les gravats composés du béton armé et des éléments métalliques non démontés au préalable seront évacués ex-situ pour être valorisés si possible après séparation des métaux.

ACCUEIL Loge	ACC 10	sept 2015 Version 1 Révision 00
-------------------------------	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	oui
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte Guichet sur hall (guichet adapté PMR, accueil assis au poste de travail, hygiaphone possible)	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Emetteurs de chauffage réglables individuellement par robinet thermostatique ou thermostat d'ambiance.

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	1 BRh pour diffusion d'informations sur téléviseur et/ou de télésurveillance
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	Dispositif base temps avec affichage de l'heure	Alarme intrusion	-
Autres	Standard téléphonique, tableau de renvoi des alarmes, contrôle à distance d'ouverture automatisée des portails (éventuellement avec vidéophonie pour les accès 2aires déportés), commande de coupure générale des installations électriques.		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

-

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Bureau, chaise, ordinateur

OBSERVATIONS

Vue directe sur le portail principale depuis le poste de travail assis.
Confort thermique et acoustique adaptés

ACCUEIL Local colis	ACC 11	sept 2015 Version 1 Révision 00
-------------------------------	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	350 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou aux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	hors gel	T° été	-
Renouvellement d'air	1 à 2 vol/heure	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	Rayonnages

OBSERVATIONS

-

ACCUEIL Sanitaire de proximité	ACC 11	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	150 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB+ c	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Faïence ou grès cérame jusqu'à 1,80m Peinture ou toile de verre peinte au-dessus de 1,80m	Sols	Carrelage
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E3 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme + système de condamnation intérieur
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	hors gel	T° été	-
Renouvellement d'air	30 m ³ /h	Spécificités	VMC

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Led	Mode d'allumage	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	1 min
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 wc et 1 lavabo	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	oui
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre) Equipement sanitaire + accessoires
HORS MARCHE (à la charge de la Région) -

OBSERVATIONS

La réutilisation des eaux pluviales est obligatoire pour les sanitaires dans les constructions neuves.
Il ne sera pas prévu d'alimentation en eau chaude dans les sanitaires des externats.

ACCUEIL Hall	ACC 20	sept 2015 Version 1 Révision 00
-------------------------	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 4 m (à adapter à la surface sans excès ou "monumentalisme")	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
----------------------------	---	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	-
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	Traitement acoustique soigné (t<1,2) compte tenu du volume et de la nécessité d'un sol dur, adapté au fort passage		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond Traitement décoratif possible sur proposition du MOE
Murs	Peinture, toile de verre peinte ou traitement décoratif possible sur proposition du MOE	Sols	Carrelage ou sol souple
Protection murale	Protection murale : hauteur minimale 1,20m	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	140cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte de type "grand trafic"	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme + contrôle d'accès par badge
Protections	-	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées Arrêts de porte ou tout système évitant la projection violente des portes.

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	16°C (sans poste de travail)	T° été	-
Renouvellement d'air	Débit minimum par VMC (1 à 1,5 vol/h). Ventilation supplémentaire par ouverture des fenêtres en cas d'occupation exceptionnelle.	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC avec protection tous les 15 ml	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	1 BRh pour diffusion d'informations sur téléviseur
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	oui	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	Horloge + DP + DL
Séparation des circuits	Par zones en fonction de l'exposition + usages	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Panneaux d'information fixe (10 à 15m²) et signalétique de situation.

Support moniteur vidéo.

1 casier / 4 élèves à répartir dans le hall ou le préau.

Entrée : grille gratte pieds encastrée, à l'extérieur, devant l'entrée + tapis à l'intérieur.

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Moniteur vidéo / téléviseur

OBSERVATIONS

-

ACCUEIL Bureau réception ou association	ACC 21	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E2 C2
Protection murale	-		

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m3/h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	Appoint supplémentaire disponible 200 lux au poste de travail
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradable ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre) Placard mural
--

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

-

OBSERVATIONS

-

ACCUEIL Espace polyvalent	ACC 30	sept 2015 Version 1 Révision 00
-------------------------------------	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 3 m (à adapter à la surface)	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
----------------------------	--------------------------------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	-
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond Traitement décoratif possible sur proposition du MOE
Murs	Peinture, toile de verre peinte ou traitement décoratif possible sur proposition du MOE	Sols	Carrelage ou sol souple
Protection murale	Protection murale : hauteur minimale 1,20m	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	140cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	5 à 10 PC à répartir (nombre à adapter selon la surface de la salle)	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN d'un côté de l'écran ou de la scène + 1 BN en cas de fractionnement de la salle	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	3 BR (2 symétriques latéralement + 1 en fond de salle)	BRp (2RJ45)	-
Horloge	oui	Alarme intrusion	-
Autres	1 prise antenne télévision Sonorisation de la salle		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	0 à 500 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation et/ou LED décoratif	Mode d'allumage	M/A + DL
Séparation des circuits	Par zones	Temporisation	-
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-

Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-
----------------------	---	-------------------------	---

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Systèmes de diffusion d'information : précâblage pour vidéo projection + grand écran motorisé ou mur blanc adapté + sonorisation
 Cloison mobile acoustique

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises et/ou chaises conférences avec écriitoires, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

Salle pouvant être recoupée en 2 ou 3 espaces par un mur mobile acoustique (tenue simultanée d'activités différentes)
 Chauffage adapté à une utilisation de la salle hors temps scolaire

ACCUEIL Dépôt / vestiaires / stockage mobilier	ACC 31	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	hors gel	T° été	-
Renouvellement d'air	1 à 2 vol/heure	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	Rayonnages

OBSERVATIONS



ENSEIGNEMENT GENERAL Salle banalisée classe entière	EG 10	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	nota : sur certaines opérations, dans un objectif d'amélioration de la qualité de l'air, il pourra être envisagé de porter le débit de ventilation à 25 m ³ /h/occupant

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Tableau triptyque blanc mat, environ 120 X 200 cm avec 2 éléments rabattables d'environ 1 m, réglable en hauteur

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

Configuration de la salle avec un rapport longueur/largeur qui n'excède si possible pas 1,3 pour permettre une bonne visibilité du tableau.

ENSEIGNEMENT GENERAL Salle banalisée groupe	EG 11	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	nota : sur certaines opérations, dans un objectif d'amélioration de la qualité de l'air, il pourra être envisagé de porter le débit de ventilation à 25 m ³ /h/occupant

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Tableau simple blanc mat fixe d'environ 120 X 200 cm

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

Configuration de la salle avec un rapport longueur/largeur qui n'excède si possible pas 1,3 pour permettre une bonne visibilité du tableau.

Eviter les distributions de fluides au niveau des cloisons interclasses afin de permettre la possibilité éventuelle de transformer 3 petites salles en 2 grandes salles.

ENSEIGNEMENT GENERAL Dépôt	EG 12	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale		UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	hors gel	T° été	-
Renouvellement d'air	1 à 2 vol/heure	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	1 prise antenne télévision pour l'enregistrement direct des programmes télédiffusés quelle que soit la source		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	Rayonnages

OBSERVATIONS



ENSEIGNEMENT GENERAL Salle informatique interdisciplinaire	EG 20	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	nota : sur certaines opérations, dans un objectif d'amélioration de la qualité de l'air, il pourra être envisagé de porter le débit de ventilation à 25 m ³ /h/occupant

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	BR selon nombre de "postes élèves" prévus / 2 + 2	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Tableau triptyque blanc mat, environ 120 X 200 cm avec 2 éléments rabattables d'environ 1 m, réglable en hauteur

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, ordinateurs

OBSERVATIONS

Ventilation et acoustique adaptées prenant en compte les dégagements calorifiques et le bruit des équipements

ENSEIGNEMENT SPECIALISE - Pôle sciences
Salle de cours PHY-CHI-SVT

EST 10

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Carrelage
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	nota : sur certaines opérations, dans un objectif d'amélioration de la qualité de l'air, il pourra être envisagé de porter le débit de ventilation à 25 m ³ /h/occupant

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	1 en fond de salle	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	Paillasse professeur : ???????		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 cuve sur paillasse professeur (0,60 x 0,50 x 0,38m)	EFS + ECS	oui
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Tableau triptyque blanc mat, environ 120 X 200 cm avec 2 éléments rabattables d'environ 1 m, réglable en hauteur
1 paillasse professeur humide (3,15 x 0,75m)

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

Configuration de la salle avec un rapport longueur/largeur qui n'excède si possible pas 1,3 pour permettre une bonne visibilité du tableau.

ENSEIGNEMENT SPECIALISE - Pôle sciences
Salle de TP

EST 20

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	350 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections, occultation totale pour salle de physique optique)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Carrelage
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E3 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	TP chimie : prévoir une extraction par hotte. Nota : sur certaines opérations, dans un objectif d'amélioration de la qualité de l'air, il pourra être envisagé de porter le débit de ventilation à 25 m ³ /h/occupant

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	1 BR par paillasse pour l'EXAO	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	Paillasse professeur : ??????? Par paillasse élèves : ???????		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	appoint ponctuel de 500 lux sur plan de travail + 500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements	1 cuve sur paillasse professeur (0,60 x	EFS + ECS	oui (paillasse professeur)
--------------------	---	------------------	----------------------------

sanitaires	0,50 x 0,38m) + 1 cuvette / paillasse élèves pour TP sciences naturelles et chimie 1 douche de sécurité + 1 rince œil pour TP chimie		
Attentes	-	EFS	oui (paillasse élèves, douche/rince œil)
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Tableau triptyque blanc mat, environ 120 X 200 cm avec 2 éléments rabattables d'environ 1 m, réglable en hauteur
1 patère murale / élève en fond de salle
1 paillasse professeur humide (3,15 x 0,75m) + paillasse 18 ou 24 places élèves (paillasse sèche pour TP physiques, paillasse humide pour TP chimie et SVT)
Sorbonne, douche de sécurité, rince œil dans salles de TP chimie.

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tabourets, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

-

ENSEIGNEMENT SPECIALISE - Pôle sciences
Salle de préparation

EST 30

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	350 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs Protection murale	Peinture ou toile de verre peinte -	Sols UPEC	Carrelage U4 P4 E3 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Extraction hotte

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	BR selon nombre de "postes destinés à la préparation des cours" prévus / 2 + 2	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	Alimentation électrique lave vaisselle		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	Par local ou par zones (selon la surface de la salle)	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 évier bac sur paillasse double centrale + 1 évier bac sur paillasse annexe laverie	EFS + ECS	oui
Attentes	Attentes pour lave vaisselle	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Paillasse double centrale
Paillasse annexe laverie

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Meubles de rangement et rayonnages, lave vaisselle, frigos
Postes de travail informatisés

OBSERVATIONS

-

ENSEIGNEMENT SPECIALISE - Pôle sciences
Salle de collections

EST 31

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	350 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs Protection murale	Peinture ou toile de verre peinte -	Sols UPEC	Carrelage U4 P4 E3 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Extraction armoires ventilées "produits chimiques"

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	Par local ou par zones (selon la surface de la salle)	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
---	---

HORS MARCHÉ (à la charge de la Région)

Rayonnages, armoires ventilées "produits chimiques" avec extraction

OBSERVATIONS

-

ENSEIGNEMENT SPECIALISE - Pôle Technologies
Laboratoire SI/CIT

EST 40

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	350 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte Faïence au droit du point d'eau	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	140cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	nota : sur certaines opérations, dans un objectif d'amélioration de la qualité de l'air, il pourra être envisagé de porter le débit de ventilation à 25 m ³ /h/occupant

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 4 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	7 BR à positionner en fonction de l'aménagement prévu + 1 BR pour 2 maquettes ou systèmes didactiques	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 évier	EFS + ECS	oui
Attentes	-	EFS	-

Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	air comprimé : 8 prises
----------------------	---	-------------------------	-------------------------

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Tableau triptyque blanc mat, environ 120 X 200 cm avec 2 éléments rabattables d'environ 1 m, réglable en hauteur

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, supports maquettes, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

-

ENSEIGNEMENT SPECIALISE - Pôle Technologies
Dépôt SI/CIT

EST 41

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	350 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle (ou 1er jour si présence d'un poste de travail enseignants)	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation si éclairage naturel	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	hors gel	T° été	-
Renouvellement d'air	1 à 2 vol/heure	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	BR selon nombre de "postes informatiques" prévus / 2 + 2	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	1 prise antenne télévision pour l'enregistrement direct des programmes télédiffusés quelle que soit la source		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	DP
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	

Rayonnages

OBSERVATIONS

-

ENSEIGNEMENT SPECIALISE - Pôle Technologies
Laboratoire SSI

EST 50

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	350 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte Faïence au droit du point d'eau	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	140cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	nota : sur certaines opérations, dans un objectif d'amélioration de la qualité de l'air, il pourra être envisagé de porter le débit de ventilation à 25 m ³ /h/occupant

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 4 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	7 BR à positionner en fonction de l'aménagement prévu + 1 BR pour 2 maquettes ou systèmes didactiques	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 évier	EFS + ECS	oui
Attentes	-	EFS	-

Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	air comprimé : 8 prises
----------------------	---	-------------------------	-------------------------

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Tableau triptyque blanc mat, environ 120 X 200 cm avec 2 éléments rabattables d'environ 1 m, réglable en hauteur

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, supports maquettes, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

-

ENSEIGNEMENT SPECIALISE - Pôle Technologies
Salle de cours SSI

EST 51

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	nota : sur certaines opérations, dans un objectif d'amélioration de la qualité de l'air, il pourra être envisagé de porter le débit de ventilation à 25 m ³ /h/occupant

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Tableau triptyque blanc mat, environ 120 X 200 cm avec 2 éléments rabattables d'environ 1 m, réglable en hauteur

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

Configuration de la salle avec un rapport longueur/largeur qui n'excède si possible pas 1,3 pour permettre une bonne visibilité du tableau.

ENSEIGNEMENT SPECIALISE - Pôle Technologies
Dépôt SSI

EST 52

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle (ou 1er jour si présence d'un poste de travail enseignants)	FLJ moyen	-
Protection solaire	Oui, selon orientation si éclairage naturel	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E2 C2
Protection murale	-		

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	hors gel	T° été	-
Renouvellement d'air	1 à 2 vol/heure	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	BR selon nombre de "postes informatiques" prévus / 2 + 2	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	1 prise antenne télévision pour l'enregistrement direct des programmes télédiffusés quelle que soit la source		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	

Rayonnages

OBSERVATIONS

-

ENSEIGNEMENT SPECIALISE - Pôle Technologies
Laboratoire STI2D enseign. Transversaux

EST 60

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	350 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte Faïence au droit du point d'eau	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	140cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Nécessité d'une hotte à étudier au cas par cas

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V + 400V triphasé		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 4 PC à répartir	Prises Tri+N+T	nombre de prises à définir au cas par cas
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	7 BR à positionner en fonction de l'aménagement prévu	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 évier	EFS + ECS	oui
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	air comprimé : 8 prises

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Tableau triptyque blanc mat, environ 120 X 200 cm avec 2 éléments rabattables d'environ 1 m, réglable en hauteur

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

ENSEIGNEMENT SPECIALISE - Pôle Technologies
Laboratoire STI2D enseign. de spécialités

EST 61

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	350 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte Faïence au droit du point d'eau	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	140cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Nécessité d'une hotte à étudier au cas par cas

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V + 400V triphasé		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 4 PC à répartir	Prises Tri+N+T	nombre de prises à définir au cas par cas
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	7 BR à positionner en fonction de l'aménagement prévu	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 évier	EFS + ECS	oui
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	air comprimé : 8 prises

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Tableau triptyque blanc mat, environ 120 X 200 cm avec 2 éléments rabattables d'environ 1 m, réglable en hauteur

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

ENSEIGNEMENT SPECIALISE - Pôle Technologies
Salle de cours STI2D

EST 62

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	nota : sur certaines opérations, dans un objectif d'amélioration de la qualité de l'air, il pourra être envisagé de porter le débit de ventilation à 25 m ³ /h/occupant

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Tableau triptyque blanc mat, environ 120 X 200 cm avec 2 éléments rabattables d'environ 1 m, réglable en hauteur

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

Configuration de la salle avec un rapport longueur/largeur qui n'excède si possible pas 1,3 pour permettre une bonne visibilité du tableau.

ENSEIGNEMENT SPECIALISE - Pôle Technologies
Salle de préparation/doc

EST 64

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation si éclairage naturel	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs Protection murale	Peinture ou toile de verre peinte -	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	BR selon nombre de "postes informatiques" prévus / 2 + 2	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	1 prise antenne télévision pour l'enregistrement direct des programmes télédiffusés quelle que soit la source		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	300 lux sur plan de travail
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	Par local ou par zones (selon la surface de la salle) + usages	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
---	---

HORS MARCHÉ (à la charge de la Région)
Rayonnages

OBSERVATIONS

-

ENSEIGNEMENT SPECIALISE - Disciplines artistiques Salle d'arts plastiques	ART 60	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte Faïence au droit du point d'eau	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	nota : sur certaines opérations, dans un objectif d'amélioration de la qualité de l'air, il pourra être envisagé de porter le débit de ventilation à 25 m ³ /h/occupant

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	2 BR en fond de salle	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 point d'eau avec bac évier	EFS + ECS	oui
Attentes	-	EFS	-

Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-
----------------------	---	-------------------------	---

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Tableau triptyque blanc mat, environ 120 X 200 cm avec 2 éléments rabattables d'environ 1 m, réglable en hauteur

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

Orientation Nord souhaitée

ENSEIGNEMENT SPECIALISE - Disciplines artistiques Dépôts arts plastiques	ART 61	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E2 C2
Protection murale	-		

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	hors gel	T° été	-
Renouvellement d'air	1 à 2 vol/heure	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	Rayonnages

OBSERVATIONS

-

ENSEIGNEMENT SPECIALISE - Disciplines artistiques Salle de musique	ART 70	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	nota : sur certaines opérations, dans un objectif d'amélioration de la qualité de l'air, il pourra être envisagé de porter le débit de ventilation à 25 m ³ /h/occupant

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Tableau triptyque blanc mat, environ 120 X 200 cm avec 2 éléments rabattables d'environ 1 m, réglable en hauteur

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

Traitement acoustique spécifique

ENSEIGNEMENT SPECIALISE - Disciplines artistiques Dépôt musique	ART 71	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E2 C2
Protection murale	-		

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	hors gel	T° été	-
Renouvellement d'air	1 à 2 vol/heure	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	Rayonnages

OBSERVATIONS

-

ENSEIGNEMENT SPECIALISE - EPS
Vestiaires

EPS 10

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EC	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Faïence ou grès cérame jusqu'à 1,80m (toute hauteur dans les douches) Peinture ou toile de verre peinte au-dessus de 1,80m	Sols	Carrelage
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E3 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Vestiaires : porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Cabine douche : portes de type stratifié compact résistant à l'eau	Contrôle d'accès	Vestiaires : serrure sur organigramme Cabine douche : système de condamnation intérieur
Protections	Vestiaires : plaques de propreté de grande dimension, plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Vestiaires : butée, 4 paumelles renforcées Cabine douche : paumelles de type hélicoïde, ouverture vers l'intérieur, traitement anti-graffiti

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	-
Renouvellement d'air	30 + 15N m3/h (N=nombre d'équipements sanitaires)	Spécificités	VMC

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	300 lux sur miroir
Technologie	Led	Mode d'allumage	D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Espace vestiaire + chaque cabine douche	Temporisation	1 min
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	2 douches, 2 lavabos et 1 wc dans chaque bloc vestiaire	EFS + ECS	oui
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	1 siphon par bloc vestiaire	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	Equipement sanitaire + accessoires		
---	------------------------------------	--	--

HORS MARCHE (à la charge de la Région)
Patères élèves, bancs

OBSERVATIONS

-

ENSEIGNEMENT SPECIALISE - EPS Bureau professeurs	EPS 11	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Partie bureau : faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes Partie sanitaires/douche : peinture ou faux plafond
Murs	Partie bureau : peinture ou toile de verre peinte Partie sanitaires/douche : faïence ou grès cérame toute hauteur	Sols	Partie bureau : sol souple Partie sanitaires/douche : carrelage
Protection murale	-	UPEC	Partie bureau : U4 P4 E2 C2 Partie sanitaires/douche : U4 P4 E3 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Partie bureau : serrure sur organigramme Partie sanitaires/douche : système de condamnation intérieur
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	Partie bureau : 18m ³ /h/occupant Partie sanitaires/douche : 60 m ³ /h	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC sur lavabo	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	Appoint supplémentaire disponible 200 lux au poste de travail
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradable ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 douche, 1 lavabo et 1 wc	EFS + ECS	oui
Attentes	-	EFS	-

Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-
---------------	---	------------------	---

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Equipement sanitaire + accessoires

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Bureau, chaise, ordinateur, armoire vestiaire, banc

OBSERVATIONS

-

ENSEIGNEMENT SPECIALISE - EPS
Stockage équipements

EPS 20

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	500 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	hors gel	T° été	-
Renouvellement d'air	1 à 2 vol/heure	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	Rayonnages

OBSERVATIONS

-

ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE
Laboratoire informatique 24 postes

ETT 10

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte Vitrages sur allège (occultables) entre laboratoires pouvant fonctionner ensemble	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Ventilation adaptée prenant en compte les dégagements calorifiques des équipements

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	14 BR	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Tableau triptyque blanc mat, environ 120 X 200 cm avec 2 éléments rabattables d'environ 1 m, réglable en hauteur

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, ordinateurs

OBSERVATIONS

Acoustique adaptée prenant en compte le bruit des équipements
Câblage en réseau de la salle

ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE
Laboratoire informatique 18 postes

ETT 11

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte Vitrages sur allège (occultables) entre laboratoires pouvant fonctionner ensemble	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Ventilation adaptée prenant en compte les dégagements calorifiques des équipements

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	11 BR	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Tableau triptyque blanc mat, environ 120 X 200 cm avec 2 éléments rabattables d'environ 1 m, réglable en hauteur

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, ordinateurs

OBSERVATIONS

Acoustique adaptée prenant en compte le bruit des équipements
Câblage en réseau de la salle

ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE
Laboratoire informatique 9 postes

ETT 12

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte Vitrages sur allège (occultables) entre laboratoires pouvant fonctionner ensemble	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Ventilation adaptée prenant en compte les dégagements calorifiques des équipements

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	7 BR	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)
Tableau simple blanc mat fixe d'environ 120 X 200 cm

HORS MARCHE (à la charge de la Région)
Tables, chaises, ordinateurs

OBSERVATIONS

Acoustique adaptée prenant en compte le bruit des équipements
Câblage en réseau de la salle

ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE Salle d'activités tertiaires SAT	ETT 21	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	nota : sur certaines opérations, dans un objectif d'amélioration de la qualité de l'air, il pourra être envisagé de porter le débit de ventilation à 25 m ³ /h/occupant

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Tableau triptyque blanc mat, environ 120 X 200 cm avec 2 éléments rabattables d'environ 1 m, réglable en hauteur

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

Configuration de la salle avec un rapport longueur/largeur qui n'excède si possible pas 1,3 pour permettre une bonne visibilité du tableau.

ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE Salle de démonstration collective	ETT 30	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	nota : sur certaines opérations, dans un objectif d'amélioration de la qualité de l'air, il pourra être envisagé de porter le débit de ventilation à 25 m ³ /h/occupant

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	BR selon nombre de "postes informatiques" prévus / 2 + 2	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)
Tableau simple blanc mat fixe d'environ 120 X 200 cm

HORS MARCHE (à la charge de la Région)
Tables, chaises, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

Câblage en réseau de la salle

ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE Laboratoire de communication	ETT 31	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	nota : sur certaines opérations, dans un objectif d'amélioration de la qualité de l'air, il pourra être envisagé de porter le débit de ventilation à 25 m ³ /h/occupant

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	BR selon nombre de "postes informatiques" prévus / 2 + 2	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)
Tableau simple blanc mat fixe d'environ 120 X 200 cm

HORS MARCHE (à la charge de la Région)
Tables, chaises, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

Câblage en réseau de la salle

ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE Salle de préparation	ETT 40	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E2 C2
Protection murale	-		

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	3 BR	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	Par local ou par zones (selon la surface de la salle)	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre) Tableau simple blanc mat fixe d'environ 120 X 200 cm

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Bureau, chaise, ordinateur

OBSERVATIONS

-

ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE
Dépôt

ETT 41

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	hors gel	T° été	-
Renouvellement d'air	1 à 2 vol/heure	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	Rayonnages

OBSERVATIONS



ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE Laboratoire	ETL 10	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile		Surcharge d'exploitation	
---------------------	--	--------------------------	--

AMBIANCE

Eclairage naturel		FLJ moyen	
Protection solaire		Occultation	
Confort acoustique			

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe	Plafonds et faux plafonds	
Murs		Sols	
Protection murale		UPEC	

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès		Ouverture	
Type		Contrôle d'accès	
Protections		Autres exigences	

CONTROLE

T° Hiver			
Renouvellement d'air			

COURANTS

Tension			
Prises 10/16 bornes VDI)			
Bornes VDI			
BN (3RJ4			
BR (2RJ4			
Horloge			
Autres			

**FICHE A DEFINIR
AU CAS PAR CAS
SELON LES PROJETS**

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général		Niveau ponctuel	
Technologie		Mode d'allumage	
Séparation des circuits		Temporisation	
Uniformité au poste de travail		Puissance électrique maxi	

PLOMBERIE

Equipements sanitaires		EFS + ECS	
Attentes		EFS	
Siphon de sol		Fluides spéciaux	

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)
HORS MARCHE (à la charge de la Région)

OBSERVATIONS

--

ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE Salle de préparation	ETL 11	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile		Surcharge d'exploitation	
---------------------	--	--------------------------	--

AMBIANCE

Eclairage naturel		FLJ moyen	
Protection solaire		Occultation	
Confort acoustique			

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe	Plafonds et faux plafonds	
Murs		Sols	
Protection murale		UPEC	

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès		Ouverture	
Type		Contrôle d'accès	
Protections		Autres exigences	

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	
Renouvellement d'air	

COURANTS FORTS

Tension	
Prises 10/16A (bornes VDI)	
Bornes VDI	
BN (3RJ45 +)	
BR (2RJ45 +)	
Horloge	
Autres	

**FICHE A DEFINIR
AU CAS PAR CAS
SELON LES PROJETS**

ECLAIRAGE A

Niveau général		Niveau ponctuel	
Technologie		Mode d'allumage	
Séparation des circuits		Temporisation	
Uniformité au poste de travail		Puissance électrique maxi	

PLOMBERIE

Equipements sanitaires		EFS + ECS	
Attentes		EFS	
Siphon de sol		Fluides spéciaux	

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)
HORS MARCHE (à la charge de la Région)

OBSERVATIONS

--

ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE Salle de cours	ETL 20	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	nota : sur certaines opérations, dans un objectif d'amélioration de la qualité de l'air, il pourra être envisagé de porter le débit de ventilation à 25 m ³ /h/occupant

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Tableau triptyque blanc mat, environ 120 X 200 cm avec 2 éléments rabattables d'environ 1 m, réglable en hauteur

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

Configuration de la salle avec un rapport longueur/largeur qui n'excède si possible pas 1,3 pour permettre une bonne visibilité du tableau.

ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE Vestiaires	ETL 30	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EC	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Faïence ou grès cérame jusqu'à 1,80m (toute hauteur dans les douches) Peinture ou toile de verre peinte au-dessus de 1,80m	Sols	Carrelage
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E3 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Vestiaires : porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Cabine douche : portes de type stratifié compact résistant à l'eau	Contrôle d'accès	Vestiaires : serrure sur organigramme Cabine douche : système de condamnation intérieur
Protections	Vestiaires : plaques de propreté de grande dimension, plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Vestiaires : butée, 4 paumelles renforcées Cabine douche : paumelles de type hélicoïde, ouverture vers l'intérieur, traitement anti-graffiti

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	-
Renouvellement d'air	30 + 15N m3/h (N=nombre d'équipements sanitaires)	Spécificités	VMC

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	300 lux sur miroir
Technologie	Led	Mode d'allumage	D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Espace vestiaire + cabine douche	Temporisation	1 min
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 douche et 1 lavabo dans chaque bloc vestiaire	EFS + ECS	oui
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	1 siphon par bloc vestiaire	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre) Equipement sanitaire + accessoires

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Patères élèves, bancs, casiers

OBSERVATIONS

-

ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE Laboratoire	SMS 10	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile		Surcharge d'exploitation	
---------------------	--	--------------------------	--

AMBIANCE

Eclairage naturel		FLJ moyen	
Protection solaire		Occultation	
Confort acoustique			

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe	Plafonds et faux plafonds	
Murs		Sols	
Protection murale		UPEC	

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès		Ouverture	
Type		Contrôle d'accès	
Protections		Autres exigences	

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver			
Renouvellement d'air			

COURANTS FC

Tension			
Prises 10/16A (h bornes VDI)			
Bornes VDI			
BN (3RJ45 +			
BR (2RJ45 +			
Horloge			
Autres			

**FICHE A DEFINIR
AU CAS PAR CAS
SELON LES PROJETS**

ECLAIRAGE A

Niveau général		niveau ponctuel	
Technologie		Mode d'allumage	
Séparation des circuits		Temporisation	
Uniformité au poste de travail		Puissance électrique maxi	

PLOMBERIE

Equipements sanitaires		EFS + ECS	
Attentes		EFS	
Siphon de sol		Fluides spéciaux	

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)
HORS MARCHE (à la charge de la Région)

OBSERVATIONS

--

ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE Salle de préparation	SMS 11	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile		Surcharge d'exploitation	
---------------------	--	--------------------------	--

AMBIANCE

Eclairage naturel		FLJ moyen	
Protection solaire		Occultation	
Confort acoustique			

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe	Plafonds et faux plafonds	
Murs		Sols	
Protection murale		UPEC	

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès		Ouverture	
Type		Contrôle d'accès	
Protections		Autres exigences	

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver		T° été	
Renouvellement d'air			

COURANTS FOR

Tension	
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	
Bornes VDI	
BN (3RJ45 + 4P)	
BR (2RJ45 + 4P)	
Horloge	
Autres	

ECLAIRAGE ART

Niveau général			
Technologie		Mode d'allumage	
Séparation des circuits		Temporisation	
Uniformité au poste de travail		Puissance électrique maxi	

**FICHE A DEFINIR
AU CAS PAR CAS
SELON LES PROJETS**

PLOMBERIE

Equipements sanitaires		EFS + ECS	
Attentes		EFS	
Siphon de sol		Fluides spéciaux	

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)
HORS MARCHE (à la charge de la Région)

OBSERVATIONS

--

ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE Salle de cours	SMS 20	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	nota : sur certaines opérations, dans un objectif d'amélioration de la qualité de l'air, il pourra être envisagé de porter le débit de ventilation à 25 m ³ /h/occupant

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Tableau triptyque blanc mat, environ 120 X 200 cm avec 2 éléments rabattables d'environ 1 m, réglable en hauteur

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

Configuration de la salle avec un rapport longueur/largeur qui n'excède si possible pas 1,3 pour permettre une bonne visibilité du tableau.

ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE Vestiaires	SMS 30	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EC	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Faïence ou grès cérame jusqu'à 1,80m (toute hauteur dans les douches) Peinture ou toile de verre peinte au-dessus de 1,80m	Sols	Carrelage
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E3 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Vestiaires : porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Cabine douche : portes de type stratifié compact résistant à l'eau	Contrôle d'accès	Vestiaires : serrure sur organigramme Cabine douche : système de condamnation intérieur
Protections	Vestiaires : plaques de propreté de grande dimension, plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Vestiaires : butée, 4 paumelles renforcées Cabine douche : paumelles de type hélicoïde, ouverture vers l'intérieur, traitement anti-graffiti

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	-
Renouvellement d'air	30 + 15N m ³ /h (N=nombre d'équipements sanitaires)	Spécificités	VMC

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	300 lux sur miroir
Technologie	Led	Mode d'allumage	D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Espace vestiaire + cabine douche	Temporisation	1 min
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 douche et 1 lavabo dans chaque bloc vestiaire	EFS + ECS	oui
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	1 siphon par bloc vestiaire	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre) Equipement sanitaire + accessoires			
---	--	--	--

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Patères élèves, bancs, casiers

OBSERVATIONS

-

ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL Atelier	EP LP 10	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	-----------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 3 m (à adapter à la surface)	Surcharge d'exploitation	500 à 1 000 daN/m ²
----------------------------	--------------------------------	---------------------------------	--------------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	à adapter selon l'activité
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Possibilité faux plafond amovible ou baffles acoustiques
Murs	Peinture	Sols	Peinture anti poussière ou sol industriel (béton, résine, dalles PVC, ...) Marquage au sol des surfaces de travail, circulations des personnes et circulation des machines.
Protection murale	-	UPEC	-

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	140cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	16°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18 à 60 m ³ /h/occupant selon activités	Spécificités	Extractions spécifiques selon activités (à définir au cas par cas)

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V + 400V triphasé		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	nombre de prises à définir au cas par cas	Prises Tri+N+T	nombre de prises à définir au cas par cas
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	nombre de prises à définir au cas par cas	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	nombre de prises à définir au cas par cas
BR (2RJ45 + 4PC)	nombre de prises à définir au cas par cas	BRp (2RJ45)	nombre de prises à définir au cas par cas
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	appoint ponctuel à 500 lux
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	Par pôles d'enseignement	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	évier (nombre à définir selon la surface et les activités)	EFS + ECS	oui
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	air comprimé : nombre de prises à définir selon la surface et les activités

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

-

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, machines outils,

OBSERVATIONS

-

ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL Laboratoires spécialisés	EP LP 11	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	-----------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile		Surcharge d'exploitation	
---------------------	--	--------------------------	--

AMBIANCE

Eclairage naturel		FLJ moyen	
Protection solaire		Occultation	
Confort acoustique			

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe	Plafonds et faux plafonds	
Murs		Sols	
Protection murale		UPEC	

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès		Ouverture	
Type		Contrôle d'accès	
Protections		Autres exigences	

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver		T° été	
Renouvellement d'air			

COURANTS

Tension		FICHE A DEFINIR AU CAS PAR CAS SELON LES PROJETS
Prises 10/16 bornes VDI)		
Bornes VDI BN (3RJ4		
BR (2RJ4		
Horloge		
Autres		

ECLAIRAGE

Niveau générale			
Technologie		Mode d'allumage	
Séparation des circuits		Temporisation	
Uniformité au poste de travail		Puissance électrique maxi	

PLOMBERIE

Equipements sanitaires		EFS + ECS	
Attentes		EFS	
Siphon de sol		Fluides spéciaux	

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)
HORS MARCHE (à la charge de la Région)

OBSERVATIONS

--

ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL Salle de lancement	EP LP 12	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	-----------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	nota : sur certaines opérations, dans un objectif d'amélioration de la qualité de l'air, il pourra être envisagé de porter le débit de ventilation à 25 m ³ /h/occupant

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Tableau simple blanc mat fixe d'environ 120 X 200 cm

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

Configuration de la salle avec un rapport longueur/largeur qui n'excède si possible pas 1,3 pour permettre une bonne visibilité du tableau.

ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL Centre de ressources	EP LP 13	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	-----------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation si éclairage naturel	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs Protection murale	Peinture ou toile de verre peinte -	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	nota : sur certaines opérations, dans un objectif d'amélioration de la qualité de l'air, il pourra être envisagé de porter le débit de ventilation à 25 m ³ /h/occupant

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	BR selon nombre de "postes informatiques" prévus / 2 + 2	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	1 prise antenne télévision pour l'enregistrement direct des programmes télédiffusés quelle que soit la source		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	Par par zones en fonction de l'exposition	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

-

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Rayonnages, tables, chaises, ordinateurs

OBSERVATIONS

-

ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL Vestiaires	EP LP 20	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	-----------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EC	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Faïence ou grès cérame jusqu'à 1,80m (toute hauteur dans les douches) Peinture ou toile de verre peinte au-dessus de 1,80m	Sols	Carrelage
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E3 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Vestiaires : porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Cabine douche : portes de type stratifié compact résistant à l'eau	Contrôle d'accès	Vestiaires : serrure sur organigramme Cabine douche : système de condamnation intérieur
Protections	Vestiaires : plaques de propreté de grande dimension, plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Vestiaires : butée, 4 paumelles renforcées Cabine douche : paumelles de type hélicoïde, ouverture vers l'intérieur, traitement anti-graffiti

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	-
Renouvellement d'air	30 + 15N m ³ /h (N=nombre d'équipements sanitaires)	Spécificités	VMC

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	300 lux sur miroir
Technologie	Led	Mode d'allumage	D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Espace vestiaire + cabine douche	Temporisation	1 min
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 douche et 1 lavabo dans chaque bloc vestiaire	EFS + ECS	oui
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	1 siphon par bloc vestiaire	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre) Equipement sanitaire + accessoires			
---	--	--	--

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Patères élèves, bancs, casiers

OBSERVATIONS

-

ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL Salle de cours et technologie	EP LP 30	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	-----------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	nota : sur certaines opérations, dans un objectif d'amélioration de la qualité de l'air, il pourra être envisagé de porter le débit de ventilation à 25 m ³ /h/occupant

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Tableau triptyque blanc mat, environ 120 X 200 cm avec 2 éléments rabattables d'environ 1 m, réglable en hauteur

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

Configuration de la salle avec un rapport longueur/largeur qui n'excède si possible pas 1,3 pour permettre une bonne visibilité du tableau.

FONCTIONS DE VIE - Education Bureau CPE	VS 10	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte Vitrage sur allège (occultable) entre bureau et hall/circulation élèves	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Emetteurs de chauffage réglables individuellement par robinet thermostatique ou thermostat d'ambiance.

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	oui	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	Appoint supplémentaire disponible 200 lux au poste de travail
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradable ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

-

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Bureau, chaise, ordinateur

OBSERVATIONS

-

FONCTIONS DE VIE - Education Bureau surveillants	VS 11	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte Vitrage sur allège (occultable) entre bureau et hall/circulation élèves Vitrage sur allège (occultable) entre bureau et salle d'études	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Emetteurs de chauffage réglables individuellement par robinet thermostatique ou thermostat d'ambiance.

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	2 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	oui	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	Appoint supplémentaire disponible 200 lux au poste de travail
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradable ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-

Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-
---------------	---	------------------	---

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre) Banque d'accueil
HORS MARCHE (à la charge de la Région) Bureau, chaise, ordinateur

OBSERVATIONS

-

FONCTIONS DE VIE - Education Archives vie scolaire	VS 12	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	hors gel	T° été	-
Renouvellement d'air	1 à 2 vol/heure	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	Rayonnages

OBSERVATIONS

-

FONCTIONS DE VIE - Education Salle d'études	VS 20	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	1 BR en fond de salle	BRp (2RJ45)	-
Horloge	oui	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	500 lux sur tableau
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradation ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux (hors tableau)

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)
--

Tableau triptyque blanc mat, environ 120 X 200 cm avec 2 éléments rabattables d'environ 1 m, réglable en hauteur

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

Configuration de la salle avec un rapport longueur/largeur qui n'excède si possible pas 1,3 pour permettre une bonne visibilité du tableau.

FONCTIONS DE VIE - Elèves Salle de travail individuel	VS 21	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	oui	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

-

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises

OBSERVATIONS

-

FONCTIONS DE VIE - Elèves Foyer des élèves	VS 30	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	-
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte Faïence au droit du point d'eau	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC / tranche de 20m ² à répartir Meuble bar : 4 PC 10/16A sur comptoir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	1 BRh pour diffusions d'informations sur téléviseur
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	oui	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	Par zones en fonction de l'exposition + usages	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 évier double bac sur meuble bar	EFS + ECS	oui
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Meuble bar avec évier intégré, système support TV

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, téléviseur

OBSERVATIONS

FONCTIONS DE VIE - Elèves Salle d'activités de groupe	VS 31	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	oui	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

-

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises

OBSERVATIONS

-

FONCTIONS DE VIE - Elèves Salle de réunion délégués	VS 32	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	oui	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	Par zones en fonction de l'exposition	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

-

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises

OBSERVATIONS

-

**FONCTIONS DE VIE - Centre de documentation
Accueil CDI**

VS 40

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes Traitement décoratif et/ou acoustique sur proposition du MOE
Murs	Peinture ou toile de verre peinte Traitement décoratif et/ou acoustique sur proposition du MOE	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	-	Ouverture	-
Type	-	Contrôle d'accès	-
Protections	-	Autres exigences	-

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN pour téléphone, poste de gestion documentaire et prêt + 1 BN pour périphériques d'impression et d'acquisition	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	1 BRh pour diffusions d'informations sur téléviseur
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	oui	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	Appoint supplémentaire disponible 200 lux au poste de travail
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par zone	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Banque d'accueil, panneaux d'affichage et/ou vitrines d'information à l'entrée, racks de dépose des cartables

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Chaises, ordinateurs,

OBSERVATIONS

Espace ouvert sur la salle de lecture du CDI

**FONCTIONS DE VIE - Centre de documentation
Salle de lecture**

VS 41

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 3 m	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
----------------------------	-------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes Traitement décoratif et/ou acoustique sur proposition du MOE
Murs	Peinture ou toile de verre peinte Traitement décoratif et/ou acoustique sur proposition du MOE	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	140cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC / tranche de 20m ² à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	6 à 10 BR à répartir selon l'aménagement prévu	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	Alimentation portique anti vol		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	Par zones en fonction de l'exposition + usages	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Portique anti vol

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Rayonnages, tables, chaises

OBSERVATIONS

**FONCTIONS DE VIE - Centre de documentation
Salle de travail classe**

VS 42

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Châssis latéral vitré	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme avec décondamnation intérieure possible par bouton moleté.
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN près du tableau, côté fenêtre, pour démonstration collective	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	2 zones en fonction de l'exposition + tableau	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Tableau triptyque blanc mat, environ 120 X 200 cm avec 2 éléments rabattables d'environ 1 m, réglable en hauteur

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS

Configuration de la salle avec un rapport longueur/largeur qui n'excède si possible pas 1,3 pour permettre une bonne visibilité du tableau.

**FONCTIONS DE VIE - Centre de documentation
Salle de travail groupe**

VS 43

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	140cm libre minimum	Ouverture	passage libre
Type	-	Contrôle d'accès	-
Protections	-	Autres exigences	-

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	Tables, chaises

OBSERVATIONS

Box semi ouvert sur la salle de lecture du CDI

**FONCTIONS DE VIE - Centre de documentation
Stockage documentation**

VS 44

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	16°C	T° été	-
Renouvellement d'air	1 à 2 vol/heure	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	1 prise antenne télévision pour l'enregistrement direct des programmes télédiffusés quelle que soit la source		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	Rayonnages

OBSERVATIONS



**FONCTIONS DE VIE - Centre de documentation
Salle de préparation**

VS 45

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs Protection murale	Peinture ou toile de verre peinte -	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	1 prise antenne télévision pour l'enregistrement direct des programmes télédiffusés quelle que soit la source		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	Appoint supplémentaire disponible 200 lux au poste de travail
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradable ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-		
--	---	--	--

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Bureau, chaise, ordinateur

OBSERVATIONS

-

**FONCTIONS DE VIE - Centre de documentation
Reprographie**

VS 46

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	140cm libre minimum	Ouverture	passage libre
Type	-	Contrôle d'accès	-
Protections	-	Autres exigences	-

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	1 BR pour les appareils de reprographie lourde connectés au réseau	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	DP
Séparation des circuits	Par local/espace	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	Photocopieur

OBSERVATIONS

Espace semi ouvert.

**FONCTIONS DE VIE - Centre de documentation
Bureau conseiller d'orientation**

VS 47

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs Protection murale	Peinture ou toile de verre peinte -	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Emetteurs de chauffage réglables individuellement par robinet thermostatique ou thermostat d'ambiance.

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	Appoint supplémentaire disponible 200 lux au poste de travail
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradable ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

-

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Bureau, chaise, ordinateur

OBSERVATIONS

-

FONCTIONS DE VIE - Enseignants Salle des professeurs	VS 50	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs Protection murale	Peinture ou toile de verre peinte -	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	1 BRh pour diffusion d'informations sur téléviseur
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	oui	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par zones en fonction de l'exposition et de l'utilisation	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
---	---

HORS MARCHÉ (à la charge de la Région)

Tables, chaises, casiers individuels

OBSERVATIONS

Les casiers peuvent être traités comme boîtes aux lettres intégrés au cloisonnement entre la salle des professeurs et la circulation.
Dans cette configuration les casiers sont compris dans le marché de Maîtrise d'œuvre et auront les dimensions suivantes :

FONCTIONS DE VIE - Enseignants Cafétéria	VS 51	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	-
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte Faïence au droit du point d'eau	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	22m3/h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir Coin cuisine : 3 PC sur plan de travail	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	oui	Alarme intrusion	-
Autres	Alimentation électrique distributeur de boissons.		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	Par zones en fonction de l'exposition et de l'utilisation	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 évier double bac sur plan de travail	EFS + ECS	oui
Attentes	Attentes pour distributeur de boissons	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	Coin cuisine avec plan de travail, évier, réfrigérateur et rangements		
---	---	--	--

HORS MARCHÉ (à la charge de la Région)

Table, chaises, distributeur de boissons

OBSERVATIONS

-

FONCTIONS DE VIE - Enseignants Salle de travail	VS 52	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Lisse de protection à la hauteur des tables et des dossiers de chaises	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	2 BR	BRp (2RJ45)	-
Horloge	oui	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
---	---

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Tables, chaises

OBSERVATIONS

-

FONCTIONS DE VIE - Enseignants Reprographie	VS 53	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	140cm libre minimum	Ouverture	passage libre
Type	-	Contrôle d'accès	-
Protections	-	Autres exigences	-

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	1 BR pour les appareils de reprographie lourde connectés au réseau	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	DP
Séparation des circuits	Par local/espace	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	Photocopieur

OBSERVATIONS

Espace semi ouvert.

FONCTIONS DE VIE - Pôle santé Accueil	VS 60	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er ou 2nd jour	FLJ moyen	-
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs Protection murale	Peinture ou toile de verre peinte -	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m3/h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	oui	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	DP
Séparation des circuits	Par local/espace	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre) Panneaux d'information
HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Chaises

OBSERVATIONS

-

FONCTIONS DE VIE - Pôle santé Bureau infirmière / médecin	VS 61	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Faïence au droit du point d'eau	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	21°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Emetteurs de chauffage réglables individuellement par robinet thermostatique ou thermostat d'ambiance.

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	Appoint supplémentaire disponible 200 lux au poste de travail
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 gradable ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 lave mains	EFS + ECS	oui
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

-

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Bureau, chaise, ordinateur

OBSERVATIONS

-

FONCTIONS DE VIE - Pôle santé Salle de soins	VS 62	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	Faïence au droit du point d'eau	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	21°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Emetteurs de chauffage réglables individuellement par robinet thermostatique ou thermostat d'ambiance.

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	Appoint supplémentaire disponible 200 lux au poste de travail
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 lavabo sur meuble	EFS + ECS	oui
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Meuble avec lavabo intégré

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Table d'examen

OBSERVATIONS

Passage brancards.

FONCTIONS DE VIE - Pôle santé Espace repos	VS 63	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	-
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Partie repos : peinture ou toile de verre peinte Partie sanitaires : faïence ou grès cérame jusqu'à 1,80m + peinture au-dessus	Sols	Partie repos : sol souple Partie sanitaires : carrelage
Protection murale	-	UPEC	Partie bureau : U4 P4 E2 C2 Partie sanitaires : U4 P4 E3 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Partie repos : serrure sur organigramme Partie sanitaires : système de condamnation intérieur
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	21°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Emetteurs de chauffage réglables individuellement par robinet thermostatique ou thermostat d'ambiance.

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	Partie sanitaires : 1 lavabo + 1 wc	EFS + ECS	oui
Attentes	-	EFS	-

Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-
---------------	---	------------------	---

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Equipement sanitaire + accessoires

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Lits, chaises

OBSERVATIONS

-

FONCTIONS DE VIE - Pôle santé Bureau assistante sociale	VS 64	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs Protection murale	Peinture ou toile de verre peinte -	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension Plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Butée 4 paumelles renforcées

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Emetteurs de chauffage réglables individuellement par robinet thermostatique ou thermostat d'ambiance.

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	Appoint supplémentaire disponible 200 lux au poste de travail
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

-

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Bureau, chaise, ordinateur

OBSERVATIONS

-

DIRECTION ET GESTION Attente	ADM 0	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	--------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er ou 2nd jour	FLJ moyen	-
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E2 C2
Protection murale	-		

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	-	Ouverture	-
Type	-	Contrôle d'accès	-
Protections	-	Autres exigences	-

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Par local/espace	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre) Panneaux d'information
HORS MARCHE (à la charge de la Région) Chaises

OBSERVATIONS

Espace ouvert sur circulation

DIRECTION ET GESTION Bureau du proviseur	ADM 10	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E2 C2
Protection murale	-		

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Emetteurs de chauffage réglables individuellement par robinet thermostatique ou thermostat d'ambiance.

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	Appoint supplémentaire disponible 200 lux au poste de travail
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre) Placard intégré			
--	--	--	--

HORS MARCHÉ (à la charge de la Région)

Bureau, chaises, ordinateur, table de réunion

OBSERVATIONS

-

DIRECTION ET GESTION Bureau du proviseur adjoint	ADM 11	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E2 C2
Protection murale	-		

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Emetteurs de chauffage réglables individuellement par robinet thermostatique ou thermostat d'ambiance.

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	Appoint supplémentaire disponible 200 lux au poste de travail
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)			
Placard intégré			

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Bureau, chaises, ordinateur

OBSERVATIONS

-

DIRECTION ET GESTION Bureau secrétariat de Direction	ADM 12	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E2 C2
Protection murale	-		

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Emetteurs de chauffage réglables individuellement par robinet thermostatique ou thermostat d'ambiance.

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	Appoint supplémentaire disponible 200 lux au poste de travail
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)			
Placard intégré			

HORS MARCHE (à la charge de la Région)
Bureau, chaises, ordinateur

OBSERVATIONS

-

DIRECTION ET GESTION Bureau gestionnaire	ADM 20	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Emetteurs de chauffage réglables individuellement par robinet thermostatique ou thermostat d'ambiance.

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	Appoint supplémentaire disponible 200 lux au poste de travail
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre) Placard intégré
--

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Bureau, chaises, ordinateur

OBSERVATIONS

-

DIRECTION ET GESTION Bureau secrétariat intendance	ADM 21	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E2 C2
Protection murale	-		

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Emetteurs de chauffage réglables individuellement par robinet thermostatique ou thermostat d'ambiance.

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	2 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	Appoint supplémentaire disponible 200 lux au poste de travail
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)			
Placard intégré, banque d'accueil			

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Bureaux, chaises, ordinateurs

OBSERVATIONS

Banque d'accueil directement accessible depuis l'espace d'attente.

DIRECTION ET GESTION Bureau intendance comptabilité	ADM 22	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs Protection murale	Peinture ou toile de verre peinte -	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Emetteurs de chauffage réglables individuellement par robinet thermostatique ou thermostat d'ambiance.

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	3 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	Appoint supplémentaire disponible 200 lux au poste de travail
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre) Placard intégré
--

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Bureaux, chaises, ordinateurs

OBSERVATIONS

-

DIRECTION ET GESTION Salle de réunion	ADM 30	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	-
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	Oui (possibilité de projections)
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E2 C2
Protection murale	-		

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	2 BR à répartir	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	oui
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	Par local ou par zones en fonction de l'exposition (selon la surface de la salle)	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre) Tableau blanc faisant écran
HORS MARCHE (à la charge de la Région) Tables, chaises, vidéoprojecteur + système d'accroche

OBSERVATIONS



DIRECTION ET GESTION Détente administration	ADM 40	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	-
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte Faïence au droit du point d'eau	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	140cm libre minimum	Ouverture	passage libre
Type	-	Contrôle d'accès	-
Protections	-	Autres exigences	-

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	22m ³ /h/occupant	Spécificités	Emetteurs de chauffage réglables individuellement par robinet thermostatique ou thermostat d'ambiance.

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir Coin cuisine : 3 PC sur plan de travail	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	Alimentation électrique distributeur de boissons.		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P + DL
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 évier double bac sur plan de travail	EFS + ECS	oui
Attentes	Attentes pour distributeur de boissons	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	Coin cuisine avec plan de travail, évier, réfrigérateur et rangements		
HORS MARCHE (à la charge de la Région)			

Table, chaises, distributeur de boissons

OBSERVATIONS

Espace semi ouvert sur la circulation proche de la salle de réunion.

DIRECTION ET GESTION Reprographie	ADM 50	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	140cm libre minimum	Ouverture	passage libre
Type	-	Contrôle d'accès	-
Protections	-	Autres exigences	-

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	1 BR pour les appareils de reprographie lourde connectés au réseau	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	DP
Séparation des circuits	Par local/espace	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	Photocopieur

OBSERVATIONS

Espace semi ouvert.

DIRECTION ET GESTION Archives de proximité	ADM 60	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	hors gel	T° été	-
Renouvellement d'air	1 à 2 vol/heure	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	Rayonnages

OBSERVATIONS

-

DIRECTION ET GESTION
Bureau chef de travaux

ADM 70

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Emetteurs de chauffage réglables individuellement par robinet thermostatique ou thermostat d'ambiance.

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	Appoint supplémentaire disponible 200 lux au poste de travail
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	Placard intégré		
---	-----------------	--	--

HORS MARCHE (à la charge de la Région)
Bureau, chaises, ordinateur

OBSERVATIONS

-

DIRECTION ET GESTION
Secrétariat

ADM 71

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E2 C2
Protection murale	-		

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Emetteurs de chauffage réglables individuellement par robinet thermostatique ou thermostat d'ambiance.

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	Appoint supplémentaire disponible 200 lux au poste de travail
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	Placard intégré		
---	-----------------	--	--

HORS MARCHE (à la charge de la Région)
Bureau, chaises, ordinateur

OBSERVATIONS

-

DIRECTION ET GESTION Centre documentation ressources	ADM 72	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	-
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m3/h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	1 BR	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	Rayonnages, bureau, chaises, ordinateur

OBSERVATIONS



DIRECTION ET GESTION Bureau responsable des équipes entretien	ADM 80	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E2 C2
Protection murale	-		

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Emetteurs de chauffage réglables individuellement par robinet thermostatique ou thermostat d'ambiance.

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	Appoint supplémentaire disponible 200 lux au poste de travail
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre) Placard intégré			
--	--	--	--

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Bureau, chaises, ordinateur

OBSERVATIONS

-

DIRECTION ET GESTION Archives générales	ADM 90	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	600 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Peinture anti poussière
Murs	Peinture anti poussière	Sols	Peinture anti poussière ou sol industriel (béton, résine,)
Protection murale	-	UPEC	-

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	hors gel	T° été	-
Renouvellement d'air	1 à 2 vol/heure	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

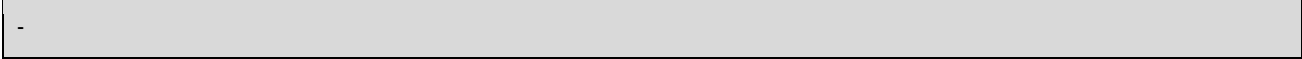
PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	Rayonnages

OBSERVATIONS



ENTRETIEN ET MAINTENANCE
Local ménage

ENT 10

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB+ c	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Faïence ou grès cérame jusqu'à 1,80m Peinture ou toile de verre peinte au-dessus de 1,80m	Sols	Carrelage
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E3 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	hors gel	T° été	-
Renouvellement d'air	1 à 2 vol/heure	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	1 BRh pour autolaveuse
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	150 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Led	Mode d'allumage	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

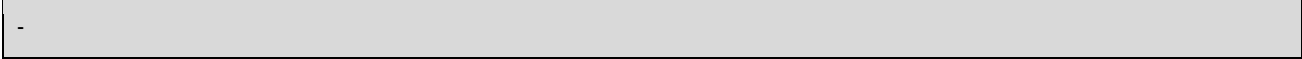
PLOMBERIE

Equipements sanitaires	Bac vidoir	EFS + ECS	oui
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	oui	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	Rayonnages, chariot ménage, autolaveuse

OBSERVATIONS



ENTRETIEN ET MAINTENANCE
Local matériel travail en hauteur

ENT 11

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	500 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Peinture anti poussière
Murs	Peinture anti poussière	Sols	Peinture anti poussière ou sol industriel (béton, résine,)
Protection murale	-	UPEC	-

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	hors gel	T° été	-
Renouvellement d'air	1 à 2 vol/heure	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	Plateforme individuelle roulante (PIR) ou échafaudages roulants démontés

OBSERVATIONS



ENTRETIEN ET MAINTENANCE Atelier maintenance	ENT 20	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	500 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	-
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Peinture anti poussière
Murs	Peinture anti poussière Faïence au droit du point d'eau	Sols	Peinture anti poussière ou sol industriel (béton, résine,)
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E3 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	140cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V + 400V triphasé		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir PC sur établis	Prises Tri+N+T	1 PC Tri+N+T
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	500 lux sur établi
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local + usages	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 évier simple	EFS + ECS	oui
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	oui	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	

Etablis, outils

OBSERVATIONS

-

ENTRETIEN ET MAINTENANCE Lingerie	ENT 21	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	500 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	-
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB+ c	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Faïence ou grès cérame jusqu'à 1,80m Peinture ou toile de verre peinte au-dessus de 1,80m	Sols	Carrelage
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E3 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	140cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	-
Renouvellement d'air	5m ³ /h/m ² de local	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	Alimentations électriques pour lave linge, sèche linge, fer à repasser (matériel semi industriel)		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 plonge 1 bac avec égouttoir	EFS + ECS	oui
Attentes	Attentes pour lave linge et sèche linge	EFS	-
Siphon de sol	oui	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre) Equipement sanitaire
HORS MARCHE (à la charge de la Région) Lave linge, sèche linge, fer à repasser, rayonnages

OBSERVATIONS



ENTRETIEN ET MAINTENANCE Bureau responsable équipe	ENT 30	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	> 2% (voire 2,5% si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols UPEC	Sol souple U4 P4 E3 C2
Protection murale	-		

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	18m ³ /h/occupant	Spécificités	Emetteurs de chauffage réglables individuellement par robinet thermostatique ou thermostat d'ambiance.

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux	Niveau ponctuel	Appoint supplémentaire disponible 200 lux au poste de travail
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)			
Placard intégré			

HORS MARCHE (à la charge de la Région)
Bureau, chaises, ordinateur

OBSERVATIONS

-

ENTRETIEN ET MAINTENANCE Local détente personnel	ENT 31	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	1er jour	FLJ moyen	-
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte Faïence au droit du point d'eau	Sols	Sol souple
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	22m ³ /h/occupant	Spécificités	Emetteurs de chauffage réglables individuellement par robinet thermostatique ou thermostat d'ambiance.

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local + 2 PC à répartir Coin cuisine : 3 PC sur plan de travail	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	1 BR pour téléphone	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux sur plan de travail	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + D/P
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 à 5 min
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	2,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 évier double bac sur plan de travail	EFS + ECS	oui
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre) Coin cuisine avec plan de travail, évier, réfrigérateur et rangements
--

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Table, chaises

OBSERVATIONS

-

ENTRETIEN ET MAINTENANCE
Vestiaires

ENT 32

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB+ c	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Faïence ou grès cérame jusqu'à 1,80m Peinture ou toile de verre peinte au-dessus de 1,80m	Sols	Carrelage
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E3 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Vestiaires : porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Cabine wc / douche : portes de type stratifié compact résistant à l'eau	Contrôle d'accès	Vestiaires : serrure sur organigramme Cabine wc / douche : système de condamnation intérieur
Protections	Vestiaires : plaques de propreté de grande dimension, plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Vestiaires : butée, 4 paumelles renforcées Cabine wc / douche : paumelles de type hélicoïde, ouverture vers l'intérieur, traitement anti-graffiti

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C	T° été	-
Renouvellement d'air	45m ³ /h/occupant	Spécificités	VMC

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	300 lux sur miroir
Technologie	Led	Mode d'allumage	D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Espace vestiaire + chaque cabine douche/wc	Temporisation	1 min
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	A minima 1 wc, 1 douche et 1 lavabo par vestiaire (nombre d'équipements à évaluer selon l'effectif)	EFS + ECS	oui
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	oui	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)			
---	--	--	--

Equipement sanitaire + accessoires

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Casiers vestiaires double tenue

OBSERVATIONS

Les casiers vestiaires seront posés sur un soubassement maçonné (5 à 10 cm) pour faciliter le nettoyage.

ENTRETIEN ET MAINTENANCE Local espaces verts	ENT 40	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	500 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Peinture anti poussière
Murs	Peinture anti poussière	Sols	Peinture anti poussière ou sol industriel (béton, résine,)
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E3 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	140cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	Hors gel	T° été	-
Renouvellement d'air	1 à 2 vol/heure	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	150 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	Rayonnages

OBSERVATIONS



ENTRETIEN ET MAINTENANCE Local carburants	ENT 41	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	500 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	-	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Peinture anti poussière
Murs	Peinture anti poussière ou grillage	Sols	Peinture anti poussière ou sol industriel (béton, résine,)
Protection murale	-	UPEC	-

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	140cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte grillagée	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	-	Autres exigences	-

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	-	T° été	-
Renouvellement d'air	Ventilation naturelle	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	-		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	-	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	150 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	-

OBSERVATIONS

Enceinte grillagée

ENTRETIEN ET MAINTENANCE Stockage mobilier	ENT 50	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	500 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB	Plafonds et faux plafonds	Peinture anti poussière
Murs	Peinture anti poussière	Sols	Peinture anti poussière ou sol industriel (béton, résine,)
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E3 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	140cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	Plaques de propreté de grande dimension	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	Hors gel	T° été	-
Renouvellement d'air	1 à 2 vol/heure	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	150 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	Rayonnages

OBSERVATIONS



DISTRIBUTIONS Distributions et circulations	CIRC	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	-------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	si possible	FLJ moyen	> 0,1%
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EA	Plafonds et faux plafonds	Faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Peinture ou toile de verre peinte	Sols	Carrelage ou sol souple (carrelage à privilégier au rez-de-chaussée)
Protection murale	Protection murale : hauteur minimale 1,20m	UPEC	U4 P4 E2 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	-	Ouverture	-
Type	-	Contrôle d'accès	-
Protections	-	Autres exigences	-

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	Circulations non chauffées	T° été	-
Renouvellement d'air	Ventilation indirecte par transfert d'air entre des locaux ventilés (à pollution non spécifique) et la circulation (ouverture des portes, grilles de transfert).	Spécificités	Nota : Dans le cas où des circulations cloisonnées desservent des locaux non occupés (stockage, locaux techniques...) ou des locaux à pollutions spécifiques (sanitaires, lingerie, vestiaires...), une ventilation doit être prévue pour assurer une arrivée d'air

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC avec protection tous les 15 ml	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC)	BRh réparties pour diffusion d'informations sur téléviseur
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	oui	Alarme intrusion	oui dans les circulations du RDC et dans les circulations en étages à accès extérieur facile
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	100 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Led	Mode d'allumage	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Par zones dans les circulations horizontales Par pallier dans les circulations verticales	Temporisation	1 min
Uniformité au poste de travail	0,4	Puissance électrique maxi	3,5 W/m ² /100 lux

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

-

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

-

OBSERVATIONS

-

SANITAIRES Sanitaires élèves	SANI 1	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB+ c	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes (peinture à privilégier)
Murs	Faïence ou grès cérame jusqu'à 1,80m Peinture ou toile de verre peinte au-dessus de 1,80m	Sols	Carrelage
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E3 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Bloc sanitaire : porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Cabine wc : portes de type stratifié compact résistant à l'eau	Contrôle d'accès	Bloc sanitaire : serrure sur organigramme Cabine wc : système de condamnation intérieur
Protections	Bloc sanitaire : plaques de propreté de grande dimension, plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Bloc sanitaire : butée, 4 paumelles renforcées Cabine wc : paumelles de type hélicoïde, ouverture vers l'intérieur, traitement anti-graffiti

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	Sanitaires intérieurs : non chauffés Sanitaires extérieurs (situés dans un bâtiment isolé) : 12°C	T° été	-
Renouvellement d'air	30 + 15N m ³ /h	Spécificités	VMC

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	300 lux sur miroir
Technologie	Led	Mode d'allumage	DP
Séparation des circuits	Espace lavabo + chaque cabine	Temporisation	1 min
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	wc et/ou urinoirs et lavabos (nombre à définir selon projet)	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	oui
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Equipement sanitaire + accessoires

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

-

OBSERVATIONS

La réutilisation des eaux pluviales est obligatoire pour les sanitaires dans les constructions neuves.

Une galerie technique sera obligatoirement créée dans les constructions neuves (accès entretien / maintenance).

Il ne sera pas prévu d'alimentation en eau chaude dans les sanitaires des externats.

SANITAIRES Sanitaires personnel	SANI 2	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	A minima conforme à l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EB+ c	Plafonds et faux plafonds	Peinture ou faux plafond de type dalles sur ossatures apparentes
Murs	Faïence ou grès cérame jusqu'à 1,80m Peinture ou toile de verre peinte au-dessus de 1,80m	Sols	Carrelage
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E3 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Bloc sanitaire : porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié Cabine wc : portes de type stratifié compact résistant à l'eau	Contrôle d'accès	Bloc sanitaire : serrure sur organigramme Cabine wc : système de condamnation intérieur
Protections	Bloc sanitaire : plaques de propreté de grande dimension, plinthes "coup de pied" en partie basse, hauteur 25 cm environ	Autres exigences	Bloc sanitaire : butée, 4 paumelles renforcées Cabine wc : paumelles de type hélicoïde, ouverture vers l'intérieur, traitement anti-graffiti

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	Sanitaires intérieurs : non chauffés Sanitaires extérieurs (situés dans un bâtiment isolé) : 12°C	T° été	-
Renouvellement d'air	30 + 15N m3/h	Spécificités	VMC

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC en entrée de local	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	300 lux sur miroir
Technologie	Led	Mode d'allumage	M/A + minuterie ou D/P + DL si éclairage naturel
Séparation des circuits	Espace lavabo + chaque cabine	Temporisation	1 min
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	wc et lavabos (nombre à définir selon projet)	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	oui
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Equipement sanitaire + accessoires

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

-

OBSERVATIONS

La réutilisation des eaux pluviales est obligatoire pour les sanitaires dans les constructions neuves.
Une galerie technique sera obligatoirement créée dans les constructions neuves (accès entretien / maintenance).
Il ne sera pas prévu d'alimentation en eau chaude dans les sanitaires des externats.

ESPACES EXTERIEURS Cour et préaux	COUR	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	-------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 3 m sous préau	Surcharge d'exploitation	400 daN/m ²
---------------------	------------------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	-	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe -	Plafonds et faux plafonds	Préau : peinture, structure apparente, ...
Murs	Enceinte du lycée délimitée et close : clôtures type treillis soudé minimum, ht 2,00m mini	Sols	Cour : absence d'obstacles (marches, bordures) et de revêtements abrasifs pour espaces de jeux et de détente, possibilité de tracés en terrains de jeux, aménagements paysagers Préau : sol anti dérapant
Protection murale	-	UPEC	-

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	-	Ouverture	-
Type	-	Contrôle d'accès	-
Protections	-	Autres exigences	-

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	-	T° été	-
Renouvellement d'air	-	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	-		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	-	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	100 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Led de préférence	Mode d'allumage	Gestion automatique à partir d'une cellule photoélectrique, d'une horloge à dérogation, , ou d'une horloge astronomique
Séparation des circuits	Par zones	Temporisation	-
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	Si nécessaire selon choix des végétaux : système d'arrosage, de préférence automatique, avec alimentation par un dispositif de récupération des eaux pluviales	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	Caniveaux	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)			
---	--	--	--

Bancs, poubelles

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

-

OBSERVATIONS

Le choix des végétaux tiendra compte de la nature des sols, de l'ensoleillement et du climat de la région.

ESPACES EXTERIEURS Stationnements véhicules	STAT 1	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	-	Surcharge d'exploitation	-
---------------------	---	--------------------------	---

AMBIANCE

Eclairage naturel	-	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe -	Plafonds et faux plafonds	-
Murs	Enceinte du lycée délimitée et close : clôtures type treillis soudé minimum, ht 2,00m mini	Sols	Voiries : enrobé de préférence Places de stationnement : revêtement de type perméable de préférence, tracés des places (dimensions 2,5m x 5m)
Protection murale	-	UPEC	-

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	300cm libre minimum	Ouverture	automatique
Type	Portail métallique (acier galvanisé) et coulissant de préférence	Contrôle d'accès	Contrôle d'accès par badge + possibilité de commande à distance depuis la loge Programmation horaire pour le parking des professeurs
Protections	-	Autres exigences	-

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	-	T° été	-
Renouvellement d'air	-	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	-		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	-	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	Système de vidéo surveillance (à prévoir au cas par cas selon les exigences du programme) Système d'interphonie (loge)		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	50 lux au niveau des cheminements piétons des zones de stationnement	Niveau ponctuel	-
Technologie	Led de préférence	Mode d'allumage	Gestion automatique à partir d'une cellule photoélectrique, d'une horloge à dérogation, , ou d'une horloge astronomique
Séparation des circuits	Par zones	Temporisation	-
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	-

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	Caniveaux, fosse de séparation à hydrocarbures	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)
Signalétique horizontale (marquage au sol) et verticale)

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

-

OBSERVATIONS

-

ESPACES EXTERIEURS Abri deux-roues	STAT 2	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	---------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 3 m sous préau	Surcharge d'exploitation	-
---------------------	------------------	--------------------------	---

AMBIANCE

Eclairage naturel	-	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe -	Plafonds et faux plafonds	Abri : peinture, structure apparente, ...
Murs	Abri clos (grillage, ...)	Sols	Peinture anti poussière ou sol industriel (béton, résine,)
Protection murale	-	UPEC	-

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	140cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte grillagée	Contrôle d'accès	Système de contrôle d'accès antivol par carte ou par code.
Protections	-	Autres exigences	-

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	-	T° été	
Renouvellement d'air	-	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	-		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	-	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	Alimentations pour vélos électriques (à prévoir au cas par cas selon les exigences du programme)		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	100 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Led de préférence	Mode d'allumage	DP
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	-

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	Evacuation EP (système drainant), bac collecteur d'hydrocarbures	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	Arceaux deux roues

OBSERVATIONS

Abri fermé et couvert de préférence en structure légère de type auvent.

Identification d'un secteur vélos et d'un secteur deux roues motorisés.

LOCAUX TECHNIQUES
Local Technique Principal (LTP) VDI

LT 1

sept 2015
Version 1
Révision 00

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe -	Plafonds et faux plafonds	Peinture anti poussière
Murs	Peinture anti poussière	Sols	Peinture anti poussière ou sol industriel (béton, résine,)
Protection murale	-	UPEC	-

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	-	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	28°C	T° été	28°C
Renouvellement d'air	0.11/s/m ² mini	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230 V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN pour poste de travail informatique	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	3 BR dans Répartiteur Général (RG)	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	1 prise antenne télévision)		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + DP
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 min
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre) Equipements techniques, signalétique technique
HORS MARCHE (à la charge de la Région) Table, chaise, poste informatique

OBSERVATIONS

Les baies du Répartiteur Général seront installées de manière à préserver un espace minimum de 80 cm entre les côtés des baies
--

et les murs

LOCAUX TECHNIQUES Locaux Techniques Secondaires (LTS) VDI	LT 2	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	-------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	250 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe -	Plafonds et faux plafonds	Peinture anti poussière
Murs	Peinture anti poussière	Sols	Peinture anti poussière ou sol industriel (béton, résine,)
Protection murale	-	UPEC	-

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	-	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	28°C	T° été	28°C
Renouvellement d'air	0.11/s/m ² mini	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230 V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	1 BN pour poste de travail informatique	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	2 BR dans chaque Répartiteur Secondaire (SR)	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	1 prise antenne télévision)		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + DP
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 min
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	-	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre) Equipements techniques, signalétique technique
HORS MARCHE (à la charge de la Région) Table, chaise, poste informatique

OBSERVATIONS

Les baies des Répartiteurs Secondaires seront installées de manière à préserver un espace minimum de 80 cm entre les côtés des baies et les murs

LOCAUX TECHNIQUES Locaux techniques bâtiment (électricité, TGBT, transformateur, chaufferie, ...)	LT 3	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	-------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	500 daN/m ²
---------------------	----------	--------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe -	Plafonds et faux plafonds	Peinture anti poussière
Murs	Peinture anti poussière ou sol industriel	Sols	Peinture anti poussière ou sol industriel (béton, résine,)
Protection murale	-	UPEC	-

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	140cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte extérieure : porte métallique Porte intérieure : porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	-	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	Locaux non chauffés, hors gel	T° été	-
Renouvellement d'air	selon équipements et personnels	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	selon équipements		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	1 BRp pour téléphonie de sécurité
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	200 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + DP
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	2 min
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 robinet de puisage pour locaux sous-station et groupe froid	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	oui pour locaux sous-station et groupe froid
Siphon de sol	oui pour locaux sous-station et groupe froid	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre) Equipements techniques, signalétique technique
HORS MARCHE (à la charge de la Région) -

OBSERVATIONS

Dimensionnement du ou des accès permettant de sortir tout ou partie de l'équipement pour le remplacer (en entier ou par parties).
Surface adaptée à la taille des équipements, aux opérations d'entretien/maintenance (dégagement mini de 80cm devant les équipements) et aux opérations de remplacement (dégagement pour démonter des parties d'équipement).

LOCAUX TECHNIQUES Local déchets	DECHETS	sept 2015 Version 1 Révision 00
--	----------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	500 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle	FLJ moyen	-
Protection solaire	-	Occultation	-
Confort acoustique	-		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe EC	Plafonds et faux plafonds	Peinture anti poussière
Murs	Faïence ou grès cérame jusqu'à 1,80m Peinture au-dessus de 1,80m	Sols	Carrelage
Protection murale	-	UPEC	U4 P4 E3 C2

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	140cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte extérieure : porte métallique Porte intérieure : porte à âme pleine, revêtement peint ou stratifié	Contrôle d'accès	Serrure sur organigramme
Protections	-	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	hors gel	T° été	-
Renouvellement d'air	5 à 7 vol/heure	Spécificités	-

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230 V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	1 PC	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	-
Horloge	-	Alarme intrusion	-
Autres	-		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	150 lux	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A + DP
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	30s
Uniformité au poste de travail	-	Puissance électrique maxi	3 W/m ²

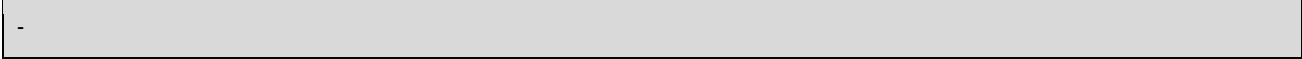
PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 robinet de puisage pour lavage à grande eau	EFS + ECS	-
Attentes	-	EFS	oui
Siphon de sol	oui	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS - MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)	-
HORS MARCHE (à la charge de la Région)	conteneurs déchets

OBSERVATIONS



LOGEMENT DE FONCTION Logement de fonction	LOG	sept 2015 Version 1 Révision 00
---	------------	---------------------------------------

CARACTERISTIQUES GENERALES

Hauteur libre utile	≥ 2,50 m	Surcharge d'exploitation	150 daN/m ²
----------------------------	----------	---------------------------------	------------------------

AMBIANCE

Eclairage naturel	aveugle admis pour SdB et WC	FLJ moyen	Séjour : 2% Chambres : 1,5%
Protection solaire	Oui, selon orientation	Occultation	oui
Confort acoustique	réglementaire		

FINITIONS

Hygrométrie local	Classe Séjour, chambres : EA Cuisine, WC : EB Salle de bains : EB+ p	Plafonds et faux plafonds	Peinture
Murs	Peinture ou papier peint, faïence au droit des points d'eau	Sols	Locaux humides : carrelage Locaux secs : sols souples, carrelage, parquet, ...
Protection murale	-	UPEC	Locaux humides : U3 P3 E2 C2 Locaux secs : U3 P2 E1 C0

MENUISERIES INTERIEURES

Dimension minimale accès	90cm libre minimum	Ouverture	manuelle
Type	Porte extérieure blindée Portes intérieures à finition peinte ou stratifiée	Contrôle d'accès	Serrure + interphone sur porte extérieure
Protections	-	Autres exigences	Butée

CONTROLE DE L'AIR

T° Hiver	19°C 22°C dans Sdb	T° été	< 28°C (dépassement maxi 80h dans l'année voire 60h si exigence facultative retenue dans le volet 1)
Renouvellement d'air	réglementaire	Spécificités	Se référer à l'arrêté du 24 mars 1982 pour les débits de ventilation par pièces humide en fonction du nombre de pièces principales, avec débit modulable en cuisine.

COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tension	230 V		
Prises 10/16A (hors bornes VDI)	Au moins 3 PC par local habitable, au moins 5 PC dans cuisine	Prises Tri+N+T	-
Bornes VDI			
BN (3RJ45 + 4PC)	-	BRh (2RJ45 + 4PC) en hauteur	-
BR (2RJ45 + 4PC)	-	BRp (2RJ45)	1 BRp par pièce
Horloge	-	Alarme intrusion	
Autres	Distribution vidéo classique (antenne hertzienne et câble coaxial) : 1 prise dans séjour, chambres		

ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Niveau général	300 lux en moyenne	Niveau ponctuel	-
Technologie	Fluorescent haut rendement type T5 ou Led	Mode d'allumage	M/A
Séparation des circuits	Par local	Temporisation	-
Uniformité au poste de travail	0,7	Puissance électrique maxi	-

PLOMBERIE

Equipements sanitaires	1 WC, 1 lavabo + 1 douche dans SdB, 1 évier double bacs dans cuisine	EFS + ECS	oui
Attentes	Attentes pour lave linge et lave vaisselle	EFS	-
Siphon de sol	-	Fluides spéciaux	-

EQUIPEMENTS – MOBILIERS SPECIFIQUES

DANS LE MARCHE (à la charge du Maître d'œuvre)

Equipements sanitaires, 1 meuble évier dans cuisine, 1 placard mural par chambre

HORS MARCHE (à la charge de la Région)

Mobilier, équipement ménager

OBSERVATIONS

Logement livré prêt à l'emménagement pour les occupants, prestations de bonne gamme et robustes, tant du point de vue des équipements sanitaires ou techniques que de la finition des sols, parois et plafonds.

Production de chauffage et d'ECS indépendant de celui du lycée. Distribution de fluides, énergie et réseaux en commun avec le lycée, des sous comptages seront prévus.

Ligne téléphonique personnelle.

Référentiel des spécifications techniques et des exigences de qualité environnementale

Opérations de construction, réhabilitation, grosses réparations et
opérations de maintenance des lycées

VOLET 4 : FICHES PAR LOCAL



Document établi avec le concours des bureaux d'études  et  ingénieurs associés

Sommaire

Accueil – Loge
Accueil – local colis
Accueil – sanitaire de proximité
Accueil – Hall
Accueil – Bureau réception ou association
Accueil – Espace polyvalent
Accueil – Dépôt / vestiaires / stockage mobilier
Enseignement général – Salle banalisée classe entière
Enseignement général – Salle banalisée groupe
Enseignement général – Dépôt
Enseignement général – Salle informatique interdisciplinaire
Enseignement spécialisé – Pôle sciences – Salle de cours PHY-CHEM-SVT
Enseignement spécialisé – Pôle sciences – Salle de TP
Enseignement spécialisé – Pôle sciences – Salle de préparation
Enseignement spécialisé – Pôle sciences – Salle de collections
Enseignement spécialisé – Pôle technologie – Laboratoire SI/CIT
Enseignement spécialisé – Pôle technologie – Dépôt SI/CIT
Enseignement spécialisé – Pôle technologie – Laboratoire SSI
Enseignement spécialisé – Pôle technologie – Salle de cours SSI
Enseignement spécialisé – Pôle technologie – Dépôt SSI
Enseignement spécialisé – Pôle technologie – Laboratoire STI2D enseignement transversaux
Enseignement spécialisé – Pôle technologie – Laboratoire STI2D enseignement spécialité
Enseignement spécialisé – Pôle technologie – Salle de cours STI2D
Enseignement spécialisé – Pôle technologie – Salle de préparation/doc
Enseignement spécialisé – Disciplines artistiques – Salle d'arts plastiques
Enseignement spécialisé – Disciplines artistiques – Dépôts d'arts plastiques
Enseignement spécialisé – Disciplines artistiques – Salle de musique
Enseignement spécialisé – Disciplines artistiques – Dépôt de musique
Enseignement spécialisé – EPS – Vestiaires
Enseignement spécialisé – EPS – Bureau des professeurs
Enseignement spécialisé – EPS – Stockage équipements
Enseignement technologique – laboratoire informatique 24 postes
Enseignement technologique – laboratoire informatique 18 postes
Enseignement technologique – laboratoire informatique 9 postes
Enseignement technologique – salle d'activité tertiaire SAT
Enseignement technologique – salle de démonstration collective
Enseignement technologique – laboratoire de communication
Enseignement technologique – salle de préparation
Enseignement technologique – Dépôt
Enseignement technologique – laboratoire
Enseignement technologique – salle de cours
Enseignement technologique – Vestiaires
Enseignement professionnel – Atelier
Enseignement professionnel – Laboratoire spécialisé
Enseignement professionnel – Salle de lancement
Enseignement professionnel – Centre de ressource
Enseignement professionnel – Vestiaires
Enseignement professionnel – Salle de cours et technologie
Fonctions de vie – Education – Bureau CPE
Fonctions de vie – Education – Bureau surveillants
Fonctions de vie – Education – Archives vie scolaire

Fonctions de vie – Elèves – Salle d'études
Fonctions de vie – Elèves – Salle de travail individuel
Fonctions de vie – Elèves – Foyer des élèves
Fonctions de vie – Elèves – Salle d'activités de groupe
Fonctions de vie – Elèves – Salle de réunion délégués
Fonctions de vie – Centre de documentation – Accueil CDI
Fonctions de vie – Centre de documentation – Salle de lecture
Fonctions de vie – Centre de documentation – Salle de travail classe
Fonctions de vie – Centre de documentation – Salle de travail groupe
Fonctions de vie – Centre de documentation – Stockage documentation
Fonctions de vie – Centre de documentation – Salle de préparation
Fonctions de vie – Centre de documentation – Reprographie
Fonctions de vie – Centre de documentation – Bureau conseiller d'orientation
Fonctions de vie – Enseignants – Salle des professeurs
Fonctions de vie – Enseignants – Cafétéria
Fonctions de vie – Enseignants – Salle de travail
Fonctions de vie – Enseignants – reprographie
Fonctions de vie – Pôle santé – Accueil
Fonctions de vie – Pôle santé – Bureau infirmière/médecin
Fonctions de vie – Pôle santé – Salle de soins
Fonctions de vie – Pôle santé – Espace repos
Fonctions de vie – Pôle santé – Bureau assistante sociale
Direction et gestion – Attente
Direction et gestion – Bureau du proviseur
Direction et gestion – Bureau du proviseur adjoint
Direction et gestion – Bureau du secrétariat de direction
Direction et gestion – Bureau du gestionnaire
Direction et gestion – Bureau secrétariat intendance
Direction et gestion – Bureau intendance comptabilité
Direction et gestion – Secrétariat
Direction et gestion – Centre de documentation ressources
Direction et gestion – Bureau responsable des équipes entretien
Direction et gestion – Archives générales
Entretien et maintenance – Local ménage
Entretien et maintenance – Local matériel travail en hauteur
Entretien et maintenance – Atelier maintenance
Entretien et maintenance – Lingerie
Entretien et maintenance – Bureau responsable d'équipe
Entretien et maintenance – Local détente personnel
Entretien et maintenance – Vestiaires
Entretien et maintenance – Local espaces verts
Entretien et maintenance – Local carburants
Distributions – Distributions et circulations
Sanitaires – Sanitaires élèves
Sanitaires – Sanitaires personnel
Espaces extérieurs – Cour et préaux
Espaces extérieurs – Stationnements véhicules
Espaces extérieurs – Abri deux-roues
Locaux techniques – Local technique principal (LTP) VDI
Locaux techniques – Locaux techniques secondaires (LTS) VDI
Locaux techniques – Locaux techniques bâtiment
Locaux techniques – Local déchets
Logement de fonction – Logement de fonction

Fiche outil n°1

Liste des diagnostics à réaliser

Enjeu 1 : Relation harmonieuse du bâtiment avec son territoire

Diagnosics / relevés nécessaires à réaliser par le Maître d'ouvrage et à transmettre au	Neuf	Réhabilitation / Extension	Démolition	Observations	Type de mission à réaliser
DOCUMENTS NECESSAIRES A LA MISSION DE PROGRAMMATION					
Données de site					
Etude de sol (G11 / G12) - Hydrogéologie (G2 / G4)	x	x		Minima G11 en faisabilité pour connaître la nature du sol et les risques géologiques de la parcelle. G12 dès que l'emplacement des constructions sont identifiés (programme) pour définir le type de fondations. L'étude géologique permettra l'orientation ou non vers des énergies géothermiques.	Etude géotechnique mettre en conformité avec la nouvelle norme études géotechniques NF P 94-500
Foncier	X	X		Recherche des limites et propriétés des parcelles cadastrales	Interrogation cadastre
Plan masse ou plan de site	x	x	x	Connaître les localisations et les emprises au sol des constructions, des espaces verts et les tracés des voiries.	Relevé géomètre
Plan Topographique	x	x		Connaître le dénivelé du terrain , indique les courbes de niveaux. Il servira pour implanter les projets et réaliser une étude de faisabilité au plus proche de la réalité.	Relevé géomètre
Plan VRD	x	x	x	Permet de repérer les réseaux traversant la parcelle, identifier les réseaux manquants nécessaires au programme , et provisionner les travaux modificatifs sur réseaux existants ainsi que les contraintes de continuité de service à anticiper par le Maître d'Ouvrage.	Relevé géomètre

Diagnostiques / relevés nécessaires à réaliser par le Maître d'ouvrage et à transmettre au	Neuf	Réhabilitation / Extension	Démolition	Observations	Type de mission à réaliser
Pollution des sols	x	x	x	Obligatoire lors d'une vente/achat, mais également dans le cas des études si le terrain abritait des activités génératrices de pollution (industrie, station-service,...)	Diagnostic Pollution des sols
Données bâtiment					
Plans, coupes, façades		x	x	Connaissance du/des bâtiment(s) existant(s)	Relevé géomètre
Structure		x	x	Connaissance de la structure du/des bâtiment(s) existant(s). Permet de définir les surcoûts dans le cas d'une construction en zone sismique, d'une surélévation, etc ..., et de se poser la question de l'ampleur souhaitée pour la mise en conformité du bâti (réglementaire ou au-delà ?).	Diagnostic Structure
Acoustique		x		Connaissance des performances acoustiques du bâtiment (mesures de l'isolement acoustique entre locaux et vers l'extérieur (bruits aériens et bruits de choc))	Diagnostic acoustique
Amiante		x	x	Obligatoire pour les ERP des 4 premières catégories : 3 diagnostics (avant vente- avant travaux- avant démolition). Vente : constat visuel sans démontage des habillages et faux-plafonds Travaux : prélèvements cibles sur zone travaux Démolition: recherche systématique	Diagnostic amiante
Plomb		x	x	Si date de construction antérieure à 1949.	Diagnostic Plomb (CREP= Constat de Risques d'Exposition au Plomb)
Légionellose		x		Evaluation du taux de légionelles présent dans les éventuelles installations d'ECS (obligatoire pour les ERP).	Diagnostic légionelle
Parasites (termites,)	x	x	x	www.termite.com pour vérifier si concerné par arrêté préfectoral	Diagnostic Parasites (Termites,...)
Gaz		x			Diagnostic gaz

Diagnosics / relevés nécessaires à réaliser par le Maître d'ouvrage et à transmettre au	Neuf	Réhabilitation / Extension	Démolition	Observations	Type de mission à réaliser
Radon	x	x		www.irns.fr pour vérifier si le département est concerné par l'établissement d'un diagnostic radon dans les lieux publics	Diagnostic Radon
Accessibilité handicapés		x		Obligatoire pour les ERP des 4 premières catégories , conseillé pour les ERP de 5ème catégorie.	Diagnostic accessibilité handicapés
Ascenseurs		x		Obligation réglementaire : loi Robien - décret 2004-964 du 9 septembre 2004	Audit relatif a la sécurité des ascenseurs
Performance énergétique		x		Description détaillée de performance thermique et énergétique du bâti et des équipements. Bilans sur la consommation d'énergie du bâtiment et scenarii de travaux en vue de la rénovation énergétique. Permet d'estimer le coût travaux à réaliser pour l'amélioration énergétique.	Audit énergétique

Fiche outil n° 2

Etudes réglementaires environnementales

Enjeu 1 : Relation harmonieuse du bâtiment avec son territoire

Ce document présente les études réglementaires environnementales susceptibles d'être applicables aux opérations de lycées.

1/ ETUDE D'IMPACT

Décret n° 2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements

CATÉGORIES D'AMÉNAGEMENTS, d'ouvrages et de travaux	PROJETS soumis à étude d'impact	PROJETS soumis à la procédure de « cas par cas » en application de l'annexe III de la directive 85/337/ CE
<p>36° Travaux ou constructions soumis à permis de construire, sur le territoire d'une commune dotée, à la date du dépôt de la demande, d'un PLU ou d'un document d'urbanisme en tenant lieu ou d'une carte communale n'ayant pas fait l'objet d'une évaluation environnementale.</p>	<p>Travaux ou constructions, réalisés en une ou plusieurs phases, lorsque l'opération crée une SHON supérieure ou égale à 40 000 mètres carrés.</p>	<p>Travaux ou constructions réalisés en une ou plusieurs phases, lorsque l'opération crée une SHON supérieure ou égale à 10 000 mètres carrés et inférieure à 40 000 mètres carrés.</p>
<p>37° Travaux ou constructions soumis à permis de construire, situés, à la date du dépôt de la demande, sur le territoire d'une commune dotée ni d'un PLU ou d'un document d'urbanisme en tenant lieu, ni d'une carte communale.</p>	<p>Travaux ou constructions réalisés en une ou plusieurs phases, lorsque l'opération crée une SHON supérieure ou égale à 40 000 mètres carrés.</p>	<p>Travaux ou constructions, réalisés en une ou plusieurs phases, lorsque l'opération crée une SHON supérieure ou égale à 3 000 mètres carrés et inférieure à 40 000 mètres carrés.</p>
<p>38° Construction d'équipements culturels, sportifs ou de loisirs.</p>	<p>Equipements culturels, sportifs ou de loisirs susceptibles d'accueillir plus de 5 000 personnes.</p>	<p>Equipements culturels, sportifs ou de loisirs susceptibles d'accueillir plus de 1 000 personnes et moins de 5 000 personnes.</p>

CATÉGORIES D'AMÉNAGEMENTS, d'ouvrages et de travaux	PROJETS soumis à étude d'impact	PROJETS soumis à la procédure de « cas par cas » en application de l'annexe III de la directive 85/337/ CE
51 °défrichements et premiers boisements soumis à autorisation	a) Défrichements portant sur une superficie totale, même fragmentée, égale ou supérieure à 25 hectares	a) Défrichements soumis à autorisation au titre de l'article L. 341-3 du code forestier et portant sur une superficie totale, même fragmentée, de plus de 0,5 hectare et inférieure à 25 hectares
	b) Dérogations à l'interdiction générale de défrichement mentionnée à l'article L. 374-1 du code forestier ayant pour objet des opérations d'urbanisation ou d'implantation industrielle ou d'exploitation de matériaux	

Si le projet rentre dans le cadre d'une étude au cas par cas, il faut remplir le formulaire cerfa suivant :
https://www.formulaires.modernisation.gouv.fr/gf/cerfa_14734.do

L'autorité environnementale indiquera si le projet est soumis à étude d'impact ou pas.

2/ EVALUATION D'INCIDENCE NATURA 2000

Champ d'application

- Les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude d'impact ou au cas par cas au titre des articles [R. 122-2](#) et [R. 122-3](#) ; (nomenclature ci-dessus)
- Les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration au titre des [articles L. 214-1 à L. 214-11](#) ; (loi sur l'eau)

Il faut aussi consulter les prescriptions locales sur le lien suivant : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Les-listes-locales-.html>.

Ci-dessous exemple de champ d'application pour le département de l'Isère :

« les constructions nouvelles, aménagements nouveaux, installations et travaux soumis à permis de construire, déclaration préalable ou permis d'aménager en application du droit des sols conformément aux articles R.421-1, R.421-9 à 11, R.421-19 et R.421-23 du code de l'urbanisme,

dans les cas suivants :

- o pour les communes dotées à la date du dépôt de la demande d'un POS ou d'un PLU ayant fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre de l'article L.121-10 du code de l'urbanisme : uniquement si le projet est situé en zone N ou A ;
- o pour les communes dotées à la date du dépôt de la demande d'un POS ou d'un PLU n'ayant pas fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre de l'article L.121-10 du code de l'urbanisme : uniquement si le projet est situé en zone N, A ou AU ;

- pour les communes dotées d'une carte communale ayant fait l'objet d'une évaluation d'incidences au titre de l'article L.414-4 du code de l'environnement : uniquement si le projet est situé en zone non constructible ;
- -pour les communes dotées d'une carte communale n'ayant pas fait l'objet d'une évaluation d'incidences au titre de l'article L.414-4 du code de l'environnement : tous les projets, qu'ils soient situés en zone constructible ou non constructible ;
- -pour les communes non dotées d'un document d'urbanisme : tous les projets, quelle que soit leur localisation sur le territoire de la commune »

Déroulement

La réglementation a prévu une procédure par étape et la possibilité de ne fournir qu'un dossier « simplifié ».

La première phase consiste en un pré-diagnostic de la situation (**l'évaluation préliminaire**) qui détermine s'il faut ou non poursuivre l'étude. A ce stade, une analyse détaillée des habitats et des espèces présents ne s'impose pas (réalisation d'inventaires ou de prospections de terrain). Si le pré diagnostic conclut à l'absence d'impact sur le ou les sites Natura 2000, un dossier simplifié suffit. Pour sa réalisation, le recours à un bureau d'études n'est pas nécessaire.

A l'issue de cette phase, si le projet a une ou des incidences potentielles sur le site Natura 2000 concerné, il faut réaliser une **analyse approfondie** prenant en compte des paramètres tels que la sensibilité de l'espèce concernée, son cycle de vie etc. Dans ce cas, un dossier devra être constitué pour l'élaboration duquel le recours à des spécialistes est conseillé. Le maître d'ouvrage est invité à se rapprocher des services de l'Etat ou des collectivités concernées, le plus tôt possible dès la définition du projet.

3/ DOSSIER LOI SUR L'EAU

Décret n°93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau

Rubrique 2150

Champ d'application :

Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

- 1° Supérieure ou égale à 20 ha : **(A) : projet soumis à Autorisation** ;
- 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha : **(D) : projet soumis à Déclaration**

4/ DEMANDE DE DEFRICHEMENT

L'autorisation de défrichement concerne les forêts possédées par un particulier (agriculteur notamment), une collectivité territoriale ou une autre personne morale (hors État).

Le défrichement peut entraîner :

- la destruction totale des arbres et des souches (coupe rase), avec un changement d'affectation des sols ou
- le maintien temporaire de l'état boisé, avec suppression à terme de la destination forestière du terrain (installation d'un camping ou d'un golf par exemple).

L'état boisé est une constatation de fait et non de droit, ce ne sont pas les différents classements (cadastre ou documents d'urbanisme) qui établissent cet état. Ainsi, le classement en zone urbaine par un plan d'occupation des sols (POS) par exemple ne fait pas perdre la qualification juridique de forêt.

Si le déboisement a pour but l'exploitation de cultures arboricoles (arbres fruitiers, sapins de Noël par exemple), il y a bien changement de destination (on passe d'une destination forestière à une destination agricole), donc nécessité d'obtenir une autorisation de défrichage.

En cas d'implantation en forêt d'un ouvrage déclaré d'utilité publique, avec notamment une expropriation, la collectivité, ou le bénéficiaire de la déclaration d'utilité publique (DUP), doit obtenir une autorisation de défrichage, s'il y a lieu.

À savoir : la destruction accidentelle ou volontaire du boisement ne fait pas disparaître la destination forestière d'un terrain, si elle est suivie d'un renouvellement par replantation ou régénération naturelle. Il ne s'agit alors pas de défrichage, mais de déboisement. C'est bien le fait qu'il y ait changement de destination qui détermine s'il y a défrichage.

Pour une demande de défrichage, il faut remplir le formulaire cerfa suivant :
https://www.formulaires.modernisation.gouv.fr/gf/cerfa_13632.do

Fiche outil n°3

Tableau descriptif de l'enveloppe et calcul de Ubât simplifié

Enjeu 2 : Modes constructifs et matériaux durables

Surface du bâtiment: m²

Paroi	Composition (à décrire de l'intérieur vers l'extérieur)	U (W/m ² /K)	Surface (m ²)	Déperditions (W/K)
Mur vertical extérieur 1				
Mur vertical extérieur 2				
Toiture type 1				
Toiture type 2				
Plancher bas type 1				
Plancher bas type 2				
Portes extérieures				
Fenêtre type 1				
Fenêtre type 2				

Linéaire	Traitement du pont thermique	Ψ (W/m/K)	Linéaire	Déperditions
Linéaire de plancher bas				
Linéaire de planchers intermédiaires				
Linéaire de plancher haut				
Linéaire mur extérieur/refend				

Total des déperditions par le bâti: W/K
 Total des surfaces déperditives: m²
 Ubât: W/m².K



Fiche-outil n°4 Bois et matériaux biosourcés

Enjeu 2 : Modes constructifs et matériaux durables

Chiffres-clés :

Un lycée bois d'environ 600 élèves permettra de mettre en œuvre autour de 1000 m³ de bois. Cela représente 21 équivalents temps pleins locaux pendant un an dans la filière bois, si on utilise du bois local.

1000m³ de bois c'est aussi 1000 tonnes de CO₂ atmosphérique piégées.

Classes d'utilisation du bois dans la construction :

Correspondance entre les classes et le volume de bois en dm³/m²SHON :

Réf	Catégorie	Classe 1	Classe 2	Classe 3
1	Logements individuels	60	75	120
2	Logements collectifs	35	45	70
3	Bureaux	20	25	40
4	Commerces	35	45	70
5	Garages, parkings, transports	10	15	20
6	Bâtiments à caractère hôtelier	35	45	70
7	Bâtiments résidentiels pour collectivités	25	30	50
8	Bâtiments pour enseignement et recherche	30	40	60
9	Bâtiments sanitaires et sociaux	25	30	50
10	Bâtiments sportifs, de loisirs, culturels et religieux	25	30	50
11	Bâtiments agricoles	15	20	30
12	Bâtiments industriels et de stockage	15	20	30

Tout nouveau bâtiment respectera à minima la classe 1.

Quantité de matériaux biosourcés :

Une exigence facultative pourra se baser sur le label « Bâtiment biosourcé » défini par l'arrêté du 19 décembre 2012.

Les taux d'incorporation de matière biosourcée du label sont les suivantes :

TYPE D'USAGE PRINCIPAL	TAUX D'INCORPORATION DE MATIÈRE BIOSOURCÉE DU LABEL « bâtiment biosourcé » (kg/m ² de surface de plancher)		
	1er niveau 2013	2e niveau 2013	3e niveau 2013
Maison individuelle	42	63	84
Industrie, stockage, service de transport	9	12	18
Autres usages (bâtiment collectif d'habitation, hébergement hôtelier, bureaux, commerce, enseignement, bâtiment agricole, etc.)	18	24	36

Comment valoriser le bois local en marchés publics ? Quelques pistes :

- Mobiliser du bois local, grâce à l'achat public de bois. Depuis la loi MOP de 2010 la fourniture de matériaux par le maître d'ouvrage est possible. Cette méthode a été initiée par les communes forestières. Souvent assez lourd à mener, car cela sort des habitudes, mais c'est à la fois efficace et totalement légal. Il faut bien veiller à ce que les bois mis à dispositions correspondent aux qualités requises et dans des quantités suffisantes.
- Utiliser des bois « massifs » est favorable à l'utilisation du bois local.
- Demander un produit particulier qui utilise des ressources locales, si cela se justifie et ne pas oublier la mention « ou équivalent ».
- Demander l'utilisation d'une essence. Certaines essences sont en effet présentes quasi exclusivement en Rhône-Alpes (ou régions limitrophes). Le douglas est le meilleur exemple. Les feuillus (dont châtaigner et hêtre) sont une assez bonne garantie, d'avoir au final des bois français. Il faut cependant faire attention, car paradoxalement ce ne sont pas les essences les plus présentes en Rhône-Alpes, on se prive donc d'une grosse partie de la ressource régionale (sapin et épicéa). Il faut également justifier la demande de l'essence. Il est préférable d'ajouter « ou équivalent ».
- Certains territoires rhônalpins offrent des outils à travers un engagement dans des démarches de qualité et d'identification de leurs produits forestiers. Un maître d'ouvrage peut mentionner par exemple la marque Bois Qualité Savoie, la démarche d'AOC Bois de Chartreuse ou la certification Bois des Alpes dans son cahier des charges. Attention, le passage par ces « labels » restreint le marché aux entreprises en faisant partie, mais c'est un moyen efficace.
- Porter son choix sur le « mieux-disant » et non sur le « moins-disant ». Dans cette perspective, la pondération des critères d'attribution peut se faire en faveur de la valeur technique des offres (et non économique) avec intégration de critères environnementaux, et être associée à une demande de mémoire technique. Ce document, venant en complément de l'offre, permet de détailler des savoir-faire de l'entreprise, des habitudes d'approvisionnements, un projet d'organisation du chantier... Attention cependant, le code des marchés publics précise que ces critères peuvent orienter le choix, mais ne peuvent pas être totalement discriminatoires.
- Utiliser le caractère innovant du marché (technique, environnemental ou social).
- Utiliser l'énergie grise, ACV, bilan carbone. Mais attention : cela ne privilégie pas forcément les bois locaux.

Construire en bois local, c'est avant tout une démarche volontariste, il faut donc démontrer, d'une façon ou d'une autre sa motivation à le faire.

Il est notamment important de bien spécifier son intention dans l'objet du marché : il faut indiquer des mots clefs du type : « écologique », « à faible impact environnemental », « à faible incidence environnementale »... Il est beaucoup plus facile de justifier certaines demandes ensuite dans les cahiers des charges.

On peut également inciter les candidats : on peut par exemple demander le « volume potentiel de bois d'origine locale », c'est un droit de la collectivité. Cette information, sans être un critère qui puisse entrer dans la notation d'une offre, permet de montrer son intérêt pour les bois d'origine locale. On peut aussi écrire des phrases du type : « Pour XXX, il peut être proposé en alternative aux bois d'importation, des feuillus ou résineux français ».

Source : FIBRA – Fédération forêt-bois Rhône-Alpes.

UTILISATION
RATIONNELLE
DE L'ÉNERGIEQUALITÉ
ENVIRONNEMENTALE
DES BÂTIMENTSÉNERGIES
RENOUVELABLESMAÎTRISE
DE LA DEMANDE
EN ÉLECTRICITÉDÉPLACEMENTS
TRANSPORTS
MODES DOUXAIDES
SUBVENTIONS
MESURES FISCALESCHANGEMENT
CLIMATIQUE
EFFET DE SERREFORMATION
SENSIBILISATION

(Mise à jour : CJ 19/09/2011)

L'évaluation de l'énergie grise : les points clés.

I – Contexte

Face à la préoccupation grandissante sur l'impact environnemental de nos activités, réduire la consommation énergétique des bâtiments et leur impact sur l'environnement est un réel enjeu. Pour appréhender le sujet dans sa globalité, il convient de discerner l'énergie d'usage et l'énergie grise qui sont les deux composantes de la consommation d'énergie du bâtiment.

Énergie d'usage (en kWh): une fois construit et occupé, un bâtiment consomme de l'énergie pour le confort de ses occupants. L'énergie d'usage correspond à l'énergie primaire consommée pour le chauffage, le refroidissement, l'eau chaude sanitaire, l'éclairage et tous les circuits et moteurs associés (auxiliaires).

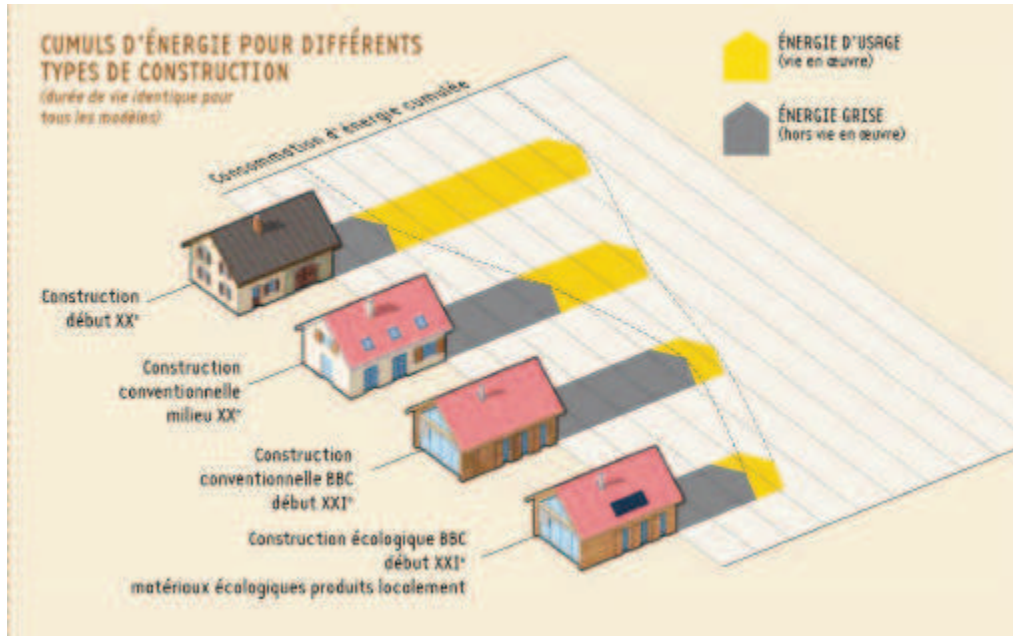
Énergie grise (en kWh): toutes les étapes de vie d'un produit de construction sont énergivores : l'extraction des matières premières, les étapes de transformation, les conditionnements, la mise en œuvre, le recyclage, la destruction et tous les transports utilisés. En additionnant l'énergie primaire consommée à chacune de ces étapes, on obtient l'énergie grise. L'énergie grise d'un bâtiment correspond donc à la somme des énergies grises des produits qui le composent.

Le schéma ci-dessous montre l'évolution dans le temps de la consommation de différentes constructions. Dans celles du début du XX^{ème} siècle, la part d'énergie d'usage était prédominante. Réduire cette énergie était donc nécessaire pour observer une diminution de la consommation globale du bâtiment. Ainsi, les constructions du milieu du XX^{ème} siècle, mieux conçues et mieux isolées, ont vu leurs besoins (chauffage, éclairage, eau chaude sanitaire et auxiliaires) baisser. Cependant, la performance implique généralement la mise en œuvre d'une plus grande quantité de matériaux, ce qui représente un coût énergétique significatif. La part d'énergie grise devient donc importante devant l'énergie totale. La mise en place de nouvelles réglementations thermiques et de labels a accentué cette tendance, par exemple avec les Bâtiments Basse Consommation (BBC).

Actuellement, l'enjeu est donc de réduire l'énergie grise des bâtiments : mais comment ?

L'une des solutions est de choisir des matériaux d'origine renouvelable et peu transformés ou encore locaux ou capables de capter le CO₂. Il est aussi possible d'optimiser la durée de vie des produits de construction : il faut veiller à placer le bon matériau au bon endroit et soigner la mise en œuvre.

En théorie, l'objectif est de réduire l'ensemble « énergie consommée pour la construction du bâtiment + énergie consommée lors de l'usage ». Dans la pratique, c'est le ratio de l'une par rapport à l'autre que l'on doit surveiller. L'important est de choisir des matériaux à la fois performants sur le plan thermique et sobres en énergie grise.



Source : Document CAUE et Créabois - Assises de l'énergie grise (Avril 2011 – Grenoble)

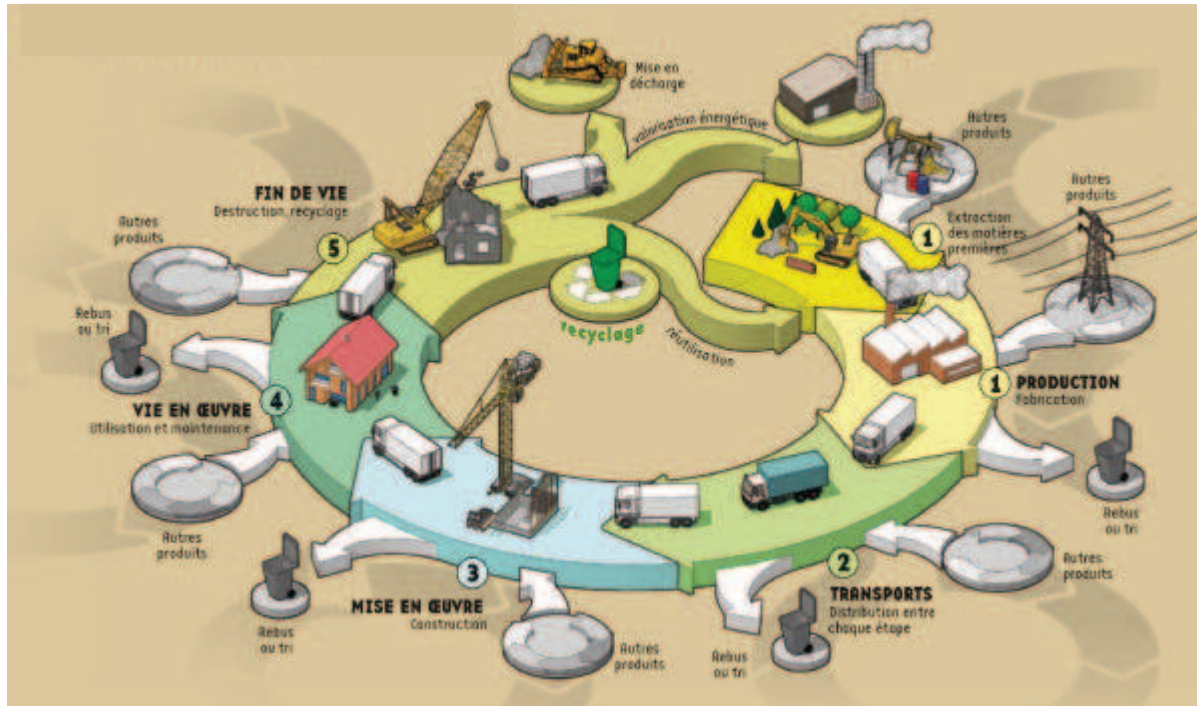
Le point sur l'Analyse de Cycle de Vie (ACV)

Pour évaluer l'impact environnemental d'une activité, on emploie des indicateurs qui font référence à différents facteurs environnementaux: la production de déchets, la pollution de l'air, de l'eau et des sols, l'épuisement des ressources fossiles ou minérales, la consommation d'eau, l'émission de gaz à effet de serre, l'énergie grise, etc... L'Analyse de Cycle de Vie (ACV) est un outil scientifique qui permet d'évaluer et de quantifier ces impacts environnementaux à chaque étape du cycle de vie d'un produit ou d'un service : de l'extraction des matières premières au recyclage (voir *figure ci-dessous*).

La méthode de l'ACV est reprise par les normes ISO 14040 et ISO 14044. En France, deux normes AFNOR existent sur l'impact d'un produit sur son cycle de vie :

- la norme P 01-0110 qui propose une liste d'impacts à étudier.
- la norme P 01-020 qui définit une méthodologie pour évaluer l'impact environnemental et sanitaire d'un bâtiment.

Dans le domaine du bâtiment l'indicateur « énergie grise » est parlant car il peut être mis en relation avec l'énergie d'usage (voir plus haut *Contexte*). Cependant, son évaluation reste difficile car le bâtiment est un système complexe à étudier de part la quantité de produits mis en œuvre, leur diversité et la gestion des phases de chantier et de déconstruction. Par ailleurs, le choix d'une échelle de travail (matériau, paroi, bâtiment entier) ainsi que la définition du périmètre (choix des lots pris en compte dans l'étude : enveloppe, installations de chauffage, revêtements de sols...) sont des aspects incontournables qui complexifient le calcul d'énergie grise d'une construction.



Source : Document CAUE et Créabois- Assises de l'énergie grise (Avril 2011 – Grenoble)
 Définition de la *vie en œuvre* : phase de vie du bâtiment qui correspond à son utilisation durant laquelle il est occupé et doit être entretenu.

II – Etat des lieux

Voici une description point par point des éléments nécessaires à la compréhension des problématiques associées à l'énergie grise. Ces points clés sont autant d'éléments à prendre en compte pour interpréter un calcul.

- **Le flou sur la définition**

A l'heure actuelle, il n'existe pas de consensus européen sur la définition précise de l'énergie grise. En effet, plusieurs déclinaisons sont possibles.

L'énergie primaire « matière » : prend en compte l'énergie stockée dans les matériaux (pouvoir calorifique inférieur) et théoriquement récupérable en fin de vie.

Exemple : l'énergie qu'il est possible de récupérer en brûlant des poutres de bois à la fin de vie du bâtiment.

L'énergie primaire « procédé » : prend en compte l'énergie mobilisée dans les procédés de transformation du matériau pour obtenir le produit fini.

Exemple : l'énergie nécessaire à la cuisson de la terre pour la fabrication des briques.

L'énergie primaire « renouvelable » : prend en compte la part d'énergie primaire provenant de sources renouvelables.

L'énergie primaire « non renouvelable » : prend en compte la part d'énergie primaire provenant de sources non renouvelables.

En France, l'énergie grise est souvent définie comme « **énergie primaire non renouvelable matière et procédé** ». La Suisse et l'Autriche, précurseurs sur cette question, voient l'énergie grise comme « **énergie primaire non renouvelable procédé** ». On comprend donc que les valeurs d'énergie grise calculées pour un même produit diffèrent selon la définition choisie, donc selon les pays.

- **Périmètre et méthodes de calcul.**

La définition d'un périmètre d'étude est déterminante dans un calcul d'énergie grise car il définit précisément quelles phases de vie sont prises en compte. Là aussi, il y a un manque d'harmonisation au niveau européen sur la méthodologie de calcul.

La phase de fin de vie du bâtiment pose plus particulièrement question : en France par exemple, le calcul intègre la déconstruction du bâtiment, mais cela n'est pas le cas en Suisse. On peut se poser des questions sur l'obtention d'une valeur réaliste. En effet, il y a de nombreuses manières de déconstruire un bâtiment et les informations sont difficiles à trouver car la filière de déconstruction n'est pas bien identifiée.

La prise en compte de l'énergie liée au transport pose aussi problème. Comment quantifier de manière réaliste l'énergie consommée alors que pour un même produit elle peut varier d'un chargement à l'autre en fonction de la compacité du chargement, du type de véhicule, etc... ?

- **Le mix énergétique**

Pour évaluer l'énergie grise il faut remonter à l'énergie primaire consommée. C'est l'énergie telle que la nature nous la livre, elle peut donc être d'origine renouvelable (soleil, vent...) ou non renouvelable (charbon, pétrole...). Ces énergies primaires sont transformées en énergies secondaires (par exemple la production d'électricité à partir du charbon) pour leur utilisation. Le mix électrique représente la part de chaque source dans la production d'électricité, il est très variable d'un pays à l'autre. Par exemple, en France environ 75% de la production d'électricité provient du nucléaire et en Allemagne 45% de la production provient du charbon. Cette répartition des sources a donc un impact direct sur la part non renouvelable de l'énergie primaire et donc sur l'énergie grise calculée.

- **La durée de vie**

Un autre facteur déterminant concerne la durée de vie du bâtiment. Il est difficile de l'évaluer car cela demande d'anticiper à la fois les méthodes de mise en œuvre, les conditions climatiques et le comportement des occupants. Il est cependant nécessaire de s'accorder sur une durée de vie du bâtiment et des produits de construction pour anticiper l'impact de leur remplacement. Un matériau peu énergivore mais mal entretenu ou placé dans une fonction non adaptée sera dégradé plus rapidement. Conséquence directe, l'impact global en énergie grise sera multiplié par le nombre de fois qu'il faudra le remplacer au regard de la durée de vie du bâtiment.

Lexique :

Energie primaire : ensemble des produits énergétiques non transformés, exploités directement ou importés. Ce sont principalement le pétrole brut, les schistes bitumineux, le gaz naturel, les combustibles minéraux solides, la biomasse, le rayonnement solaire, l'énergie hydraulique, l'énergie du vent, la géothermie et l'énergie tirée de la fission de l'uranium.

Energie finale ou disponible : énergie livrée au consommateur pour sa consommation finale (essence à la pompe, électricité au foyer,...).

Energie secondaire : énergie obtenue par la transformation d'une énergie primaire (en particulier électricité d'origine thermique).

III – Méthodologie d'approche

Il existe de nombreuses façons d'approcher un calcul d'énergie grise. Avant de commencer, il est indispensable d'identifier les besoins et les moyens dont on dispose pour utiliser les outils adaptés.

▪ Identifier le besoin en amont d'une évaluation de l'énergie grise

1/ Quel est besoin ?

- de données environnementales (dont l'énergie grise) de matériaux ou de produits précis. => **bases de données**
- d'évaluer un projet ou une solution constructive sur des critères environnementaux (calcul généré par un logiciel). => **différents outils et logiciels évaluant l'impact environnemental des bâtiments**

2/ Quelle est l'échelle d'étude ?

Un calcul d'énergie grise peut être fait à différentes échelles : produit de construction, paroi murale ou bâtiment entier... Plus l'échelle d'étude est grande, plus la quantité de données d'entrée nécessaire au calcul est importante.

3/ Quelle est l'attente sur le niveau de précision des résultats ?

Les outils évaluent l'impact environnemental par une approche multicritère. C'est-à-dire qu'en plus de l'énergie grise, d'autres indicateurs environnementaux sont renseignés (consommation d'eau, changement climatique...). Les données de sortie peuvent donc être plus ou moins détaillées selon le nombre d'indicateurs et la précision des valeurs.

4/ Quelle est l'attente de niveau de détail de l'étude ?

Un calcul d'énergie grise peut être fait très en amont d'un projet, le but étant d'orienter vers des choix constructifs sur le critère de l'impact environnemental, on peut alors se contenter de décrire le projet par des produits génériques. Mais un calcul peut aussi être fait à une phase plus avancée. Dans ce cas, on peut chercher à se rapprocher de la réalité en décrivant le projet avec des références précises de produits.

▪ Identifier les moyens

- **en coût** : il existe des bases de données et outils gratuits mais les logiciels complets qui comportent beaucoup de fonctionnalités sont payants.
- **en temps** : plus un logiciel présente de possibilités, plus il demandera du temps pour sa prise en main. Cela va en général de pair avec le détail des données d'entrée, donc le temps à consacrer pour les rassembler et les traiter.

Répondre à ces questions permet d'y voir plus clair et de faciliter le choix parmi les nombreux outils existants. Certains permettent d'orienter un choix et constituent un premier niveau d'information, d'autres proposent une étude complète et constituent une aide à la décision.

IV – Interpréter un calcul

Quelle que soit la complexité des résultats, voici une proposition de méthodologie d'interprétation de calcul d'énergie grise.

▪ Identifier une zone d'action

- Dans un résultat, le total d'énergie grise et les contributions sont souvent présentés:
- par lot ou composant : par exemple pour un bâtiment : murs, dalles et planchers, toiture, huisseries...

- par phase de vie : par exemple pour un bâtiment : construction, entretien, rénovation (remplacement des matériaux), élimination.

Ces deux approches permettent d'avoir une vision globale de l'impact et de ses causes. D'une manière générale la valeur totale d'énergie grise ne peut pas être analysée seule car il n'existe pas encore de valeur cible à laquelle la confronter. Il est donc plus pertinent de considérer la contribution de chaque lot ou phase. En effet, il est aisé d'identifier où est consommée l'énergie, donc où il faut trouver des moyens de la réduire. Ces contributions sont des guides pour optimiser les solutions constructives et les choix de matériaux.

▪ Agir

Une fois la zone d'action identifiée, il est possible d'agir dessus. La notion d'unité fonctionnelle intervient ici. La norme ISO 14040 donne la définition suivante : une unité fonctionnelle est une performance quantifiée d'un système de produits destinée à être utilisée comme unité de référence dans une analyse de cycle de vie.

Lorsque l'analyse se résume à la quantification de l'énergie grise, l'unité fonctionnelle pourrait être par exemple de *couvrir 1m² de mur pendant 20 ans*. Autrement dit, il est important de comparer deux solutions en conservant l'équivalence en termes de fonction dans le bâtiment. On peut aussi ajouter des exigences de performance, comme par exemple conserver une certaine résistance thermique pour une isolation.

▪ Comparer

Plus la réflexion sera faite en amont des phases de projet, plus il sera possible d'envisager différents scénarii et de les comparer entre eux.

Pour rendre les comparaisons lisibles dans un projet il faut utiliser le même logiciel mais aussi reprendre le même périmètre et les mêmes hypothèses de calcul. La complexité du sujet ne permettant pas de trop grandes simplifications, il est important d'assurer un maximum de transparence sur ces éléments pour pouvoir nuancer un résultat et remarquer les éventuelles incohérences.

Malgré le manque de valeurs de références, quelques tendances générales ont déjà pu être dégagées :

- plus le processus de fabrication est centralisé et relativement complexe, plus les comparaisons sont possibles. Au contraire, lors d'approvisionnements locaux et de transformation en circuits courts, les variations de quelques paramètres auront des conséquences importantes sur les valeurs globales et rendront les comparaisons délicates.

- concernant le transport : lorsque le procédé de fabrication est très énergivore, l'impact lié au transport devient faible en proportion. Par contre, pour des produits très peu transformés, la part de transport devient significative.

De ce constat ressort un élément essentiel : pour évaluer le poids de l'impact d'un produit en énergie grise, l'analyse doit se faire par l'approche des ratios en se rapportant toujours au total.

Pour conclure, l'imprécision autour de la thématique « énergie grise » demande d'accepter que la précision des résultats reste en partie inaccessible.

Pour aller plus loin

Le **calculateur REGIME (Réduire l'Energie Grise et l'Impact des Matériaux sur l'Environnement)**, en ligne sur le site de l'ALE (www.aie-lyon.org) permet d'évaluer l'impact d'une paroi verticale en termes d'énergie grise et d'émissions de gaz à effet de serre.

Vous pouvez **contacter l'AIE** pour obtenir plus de précisions sur les différentes bases de données et logiciels de calcul existants.

Fiche-outil n°5

Energie grise : les points clés

Enjeu 2 : Modes constructifs et matériaux durables

Fiche-outil n°6

Cahier des charges de simulation thermique dynamique

Enjeu 3 : Maîtrise des flux : Energie, eau, déchets d'activités

Fiche outil n°7
Plan de comptage et tableau de bord de suivi des consommations

Enjeu 3 : Maîtrise des flux : Energie, eau, déchets d'activités

Nous proposons ci-dessous un exemple de tableau de bord avec les indicateurs à retenir pour le suivi d'un lycée et les comptages associés à prévoir.

Les compteurs listés ci-dessous sont une base souhaitée pour l'ensemble des lycées. Elle peut et doit cependant évoluer en fonction des spécificités de chaque opération, en conservant la possibilité de suivi des indicateurs après livraison du bâtiment. Certaines lignes pourront donc être supprimées si elles sont sans objet.

Les deux premières colonnes du tableau rappellent l'indicateur que l'on souhaite suivre et son unité. Elles peuvent être renseignées dès la phase programmation.

La 3e et 4e colonne (les compteurs prévus et la consommation prévisionnelle) sont à renseigner avant consultation des entreprises.

Les deux dernières colonnes seront utiles en phase fonctionnement.

L'intérêt de ce type de tableau de bord est d'assurer une continuité de la phase programmation/début d'études avec la définition des indicateurs jusqu'au relevé des consommations réelles en passant les informations pratiques utiles (caractéristiques, localisation, mode de relevé des compteurs).

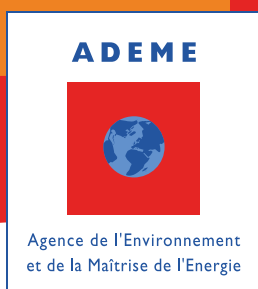
Indicateur*	Unité	Comptages prévus				Consommation		
		Intitulé	Descriptif du compteur / Précision	Localisation	Mode de relève/affichage des données	Prévision	Réel année 1	Réel année 2
GAZ	Total gaz	M3/an						
		kWh/an						
		kWh EP /m²SHON.an						
	Gaz chaufferie	kWh/an						
	Gaz cuisine	kWh/an						
		kWh/élève.an						
CALORIES	Gaz logements	kWh/an						
	Gaz pédagogique	kWh/an						
	Calories chauffage enseignement (par bâtiment)	kWh(sortie chaufferie)/an						
		kWh (sortie chaufferie)/m².DJU						
		kWh (sortie chaufferie)/m².an						
	Calories chauffage restauration							
	Calories chauffage internat							
	Calories ECS internat	kWh(sortie chaufferie)/an						
Calories ECS restauration	kWh(sortie chaufferie)/an							
Calories solaires	kWh/an							
TOTAL CHAUFFAGE	kWhEP/m²SHON.an kWhEP/m²SHON.DJU.an	<i>Obtenu par calcul</i>						
TOTAL ECS	kWhEP/m²SHON.an	<i>Obtenu par calcul</i>						

Indicateur*	Unité	Comptages prévus				Consommation			
		Intitulé	Descriptif du compteur / Précision	Localisation	Mode de relève/affichage des données	Prévision	Réel année 1	Réel année 2	
ELECTRICITE	Total conso électricité (par bâtiment)	kWh EF/an kWh EP / m²SHON.an							
	Electricité par logement de fonction	kWh EF/an kWh EP/m²SHON.an							
	Electricité chauffage (par bâtiment)	kWh EF/an kWh EP/m²SHON.an							
	Electricité éclairage (par bâtiment)	kWh EF/an kWh EP/m²SHON.an	ECL A1	Répartition des compteurs suivant RT2012					
			ECL A2						
			ECL B1						
			etc...						
	Electricité ventilation (1 compteur par CTA ou extracteur)	kWh EF/an kWh EP/m²SHON.an	CTA 1						
			CTA 2						
			etc...						
Electricité équipement >80A	kWh EF/an								
Electricité auxiliaires chaufferie	kWh EF/an kWh EP/m²SHON.an								
Electricité équipements VDI	kWh EF/an								
Production électricité	kWh EF/an								
EAU	Total eau	M3/an							
		M3/élève.an							
	Eau froide par bâtiment								
	Espaces extérieurs								
	Remplissage chaufferie								
	ECS (si besoin par bâtiment)								
Récupération EP (le cas échéant)									
TOTAL ENERGIE LYCEE	kWh _{ep} /m²SHON.an kWh _{ep} /élève.an	<i>obtenu par calcul</i>							

* en vert, indicateurs communs à tous les lycées, à inscrire dans la "carte d'identité environnementale du lycée"

L'INSTRUMENTATION DES BÂTIMENTS

POUR UN SUIVI
DES CONSOMMATIONS
ÉNERGÉTIQUES



GUIDE TECHNIQUE

SOMMAIRE

PRÉSENTATION DU GUIDE 4

L'INSTRUMENTATION DANS LES DIFFÉRENTES PHASES D'UN PROJET 5

- 1. MONTAGE ET PROGRAMME 6
 - A. OBJECTIFS CONTRACTUELS 6
 - B. OBJECTIFS RÉGLEMENTAIRES 7
- 2. CONCEPTION 9
- 3. RÉALISATION 10
- 4. RÉCEPTION ET MISE EN SERVICE 10

MATÉRIEL DE MESURE ET D'ACQUISITION 11

- 1. CAPTEURS DE TEMPÉRATURE ET D'HYGROMÉTRIE 12
 - A. TEMPÉRATURE D'EAU 12
 - B. TEMPÉRATURE EXTÉRIEURE 15
 - C. TEMPÉRATURE ET HYGROMÉTRIE AMBIANTES 17
 - D. TEMPÉRATURE ET HYGROMÉTRIE EN CONDUIT 19
- 2. COMPTEURS DE VOLUME 21
 - A. DÉBIT ET VOLUME D'EAU 21
 - B. VOLUME DE GAZ 24
 - C. VOLUME DE FIOUL 26
 - D. CONSOMMATION DES COMBUSTIBLES SOLIDES 28
- 3. COMPTEURS D'ÉNERGIE 28
 - A. ÉNERGIE ÉLECTRIQUE 28
 - B. ÉNERGIE THERMIQUE 29

4. AUTRES CAPTEURS 35

- A. VITESSE D'AIR EN CONDUIT 35
- B. ENSOLEILLEMENT 36

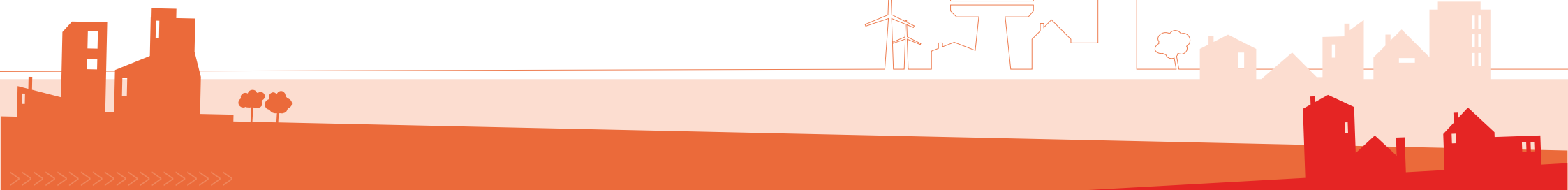
5. SOLUTIONS D'ACQUISITION 37

- A. ÉMISSION DES DONNÉES 37
- B. CONCENTRATION DES DONNÉES 39
- C. TRANSMISSION DES DONNÉES 40

FICHES ÉTUDES DE CAS 43

- 1. MAISON INDIVIDUELLE AU GAZ 46
- 2. MAISON INDIVIDUELLE ÉLECTRIQUE 50
- 3. IMMEUBLE COLLECTIF ET CHAUFFAGE COLLECTIF (SUIVI SIMPLIFIÉ) 54
- 4. IMMEUBLE COLLECTIF ET CHAUFFAGE COLLECTIF (SUIVI DÉTAILLÉ) 59
- 5. IMMEUBLE COLLECTIF A CHAUFFAGE INDIVIDUEL CENTRALISÉ 66
- 6. IMMEUBLE COLLECTIF A CHAUFFAGES INDIVIDUELS 70
- 7. BÂTIMENT TERTIAIRE – CHAUFFAGE FIOUL ET BOIS 74
- 8. BÂTIMENT TERTIAIRE – REFROIDISSEMENT ÉLECTRIQUE 78
- 9. BÂTIMENT TERTIAIRE – PAC RÉVERSIBLE 83
- 10. ECS SOLAIRE COLLECTIVE 88
- 11. VENTILATION DOUBLE FLUX 92

BIBLIOGRAPHIE 97



PRÉSENTATION DU GUIDE

La mise en place d'une instrumentation adaptée est aujourd'hui indispensable pour suivre l'impact des travaux de maîtrise de l'énergie et pour inscrire dans la durée la performance énergétique des bâtiments et de leurs installations techniques.

La direction régionale Rhône-Alpes de l'ADEME a confié au COSTIC la réalisation de ce guide technique à destination des bureaux d'études techniques et installateurs pour l'instrumentation des bâtiments et de leurs équipements de génie climatique.

Grâce à cette instrumentation, la maîtrise d'ouvrage pourra mettre en place la réalisation d'un suivi énergétique, les entreprises pourront mettre au point de façon précise leurs installations techniques et en réaliser une exploitation optimale. Elle permettra aussi de rendre possible une contractualisation des économies d'énergie de type Contrat de performance énergétique.

La première partie, intitulée « **L'instrumentation dans les différentes phases d'un projet** », liste différents objectifs justifiant la mise en place d'un suivi énergétique, puis résume les principaux points à prendre en compte dans la définition du plan de comptage et des instruments à déployer, en insistant sur le rôle de chaque acteur tout au long du projet.

La seconde partie porte sur le « **Matériel de mesure et d'acquisition** ». Elle liste les solutions de mesure et de comptage utilisées dans les bâtiments. Différents types d'appareils courants y sont classés en fonction des grandeurs concernées.

Les bonnes pratiques permettant de choisir, dimensionner, placer et poser ces matériels sont détaillées. Par ailleurs, des renvois vers des ouvrages de référence plus complets permettent d'approfondir la recherche d'informations sur certains points.

La troisième et dernière partie porte sur des « **Études de cas** » appliquées à des configurations types, classées selon la nature et la destination du bâtiment et des équipements de génie climatique utilisés. Elle se compose de fiches regroupant les éléments essentiels à l'instrumentation d'une installation donnée :

- › plan de comptage listant les grandeurs à relever ;
- › schéma présentant l'emplacement des appareils et les exigences relatives à leur mise en œuvre ;
- › extraits de CCTP relatifs à l'acquisition des données ;
- › coûts indicatifs des matériels et de leur pose ;
- › propositions de listes d'autocontrôle pour la réception de l'instrumentation.

Les principaux critères de choix et points de vigilance lors de la pose des instruments sont rappelés dans chaque fiche. Des références à la première partie permettent d'accéder rapidement à des informations complémentaires pour chaque capteur ou compteur utilisé.

L'INSTRUMENTATION DANS LES DIFFÉRENTES PHASES D'UN PROJET

Description des tâches à mener
pour assurer un déploiement efficace
et économique de l'instrumentation



Le choix des appareils de mesure et de comptage dépend de l'objectif que l'on souhaite remplir grâce à l'instrumentation déployée. Nous avons regroupé en trois grandes catégories les raisons qui peuvent justifier la mise en place d'un suivi énergétique :

- › Pré-équipement : aide à la mise au point lors de la mise en service, aide à l'exploitation par des campagnes de mesures ponctuelles ;
- › Comptabilité énergétique : suivi des consommations d'énergie globales ou par postes, répartition des charges, comparaison avec les années précédentes...
- › Suivi contractuel : mesures et vérifications (M&V) dans le cadre d'un contrat d'exploitation avec intéressement, d'un Contrat de Performance Énergétique (CPE) ou pour une installation subventionnée par le Fonds Chaleur ;
- › Suivi détaillé des consommations : évaluation de rendements et bilans précis, interfaçage avec une GTB, réponse aux exigences de la Réglementation Thermique 2012...

L'instrumentation doit être envisagée le plus tôt possible au cours du projet, afin d'assurer son efficacité et de minimiser son coût. Le plan de comptage peut être élaboré au début du projet et complété à chaque nouvelle étape.

L'INSTRUMENTATION DANS LES DIFFÉRENTES PHASES D'UN PROJET

I- MONTAGE ET PROGRAMME

À ce stade, les installations de génie climatique ne sont pas encore connues. Le maître d'ouvrage peut toutefois d'ores et déjà réfléchir à la nature et au niveau de détail du suivi qu'il souhaite mener. Des premiers choix peuvent être faits, notamment en ce qui concerne la relève des données (voir le chapitre 5. Solutions d'acquisition page 37) :

- › **Relève manuelle, quelques fois par an ou par mois :** on procède par lecture d'index des compteurs et utilisation d'enregistreurs autonomes reliés aux capteurs ;
- › **Télérelève automatique, plusieurs fois par jour :** une centrale de télégestion ou un système de GTB enregistre des données et les transmet automatiquement à distance.

En ce qui concerne la nature et le niveau de détail du suivi, il convient de déterminer tout d'abord l'objectif que l'on souhaite remplir à l'aide de l'instrumentation.

A. OBJECTIFS CONTRACTUELS

■ CONTRATS D'EXPLOITATION

Les marchés d'exploitation de chauffage de personnes publiques sont soumis au Cahier des Clauses Techniques Générales [10]. Ce document définit plusieurs types de contrat, dont certains demandent de connaître :

- › La quantité de **combustible** (gaz ou fioul) consommée, accessible à partir des factures ou par comptage ;

- › La quantité d'**énergie** fournie au réseau de chauffage (et éventuellement au système de production d'ECS), qui nécessite un compteur d'énergie ;
- › Les **besoins d'ECS**, qui nécessitent un compteur d'eau ;
- › Les **degrés-jours unifiés** (DJU), qui peuvent être obtenus par abonnement auprès du COSTIC ou déterminés sur place par une mesure de température extérieure.

■ GARANTIE DE RÉSULTATS ÉNERGÉTIQUES

L'amélioration énergétique d'un bâtiment ou l'exploitation de ses installations est de plus en plus souvent accompagnée d'une contractualisation des performances. Cette Garantie de Résultats Énergétiques (GRE) peut ainsi prendre la forme d'un Contrat de Performance Énergétique (CPE), dans lequel une consommation ou une économie d'énergie est garantie au maître d'ouvrage. Il est alors nécessaire de prévoir un plan de Mesures et Vérification, comme le définit par exemple le protocole IPMVP [9]. Ces opérations nécessitent de relever à intervalles réguliers des **quantités de combustibles ou d'énergie** et d'autres paramètres ayant valeur de variables explicatives comme la **température extérieure** par exemple.

Les installations de production d'eau chaude sanitaire solaire bénéficiant d'une subvention par le Fonds Chaleur doivent faire l'objet d'un télé-suivi. Un plan de comptage simplifié est proposé, mais dans tous les cas **l'énergie solaire** utile doit être obligatoirement quantifiée, ce qui nécessite l'emploi d'un compteur d'énergie thermique.

B. OBJECTIFS RÉGLEMENTAIRES

Plusieurs textes de lois mentionnent le suivi des installations de génie climatique, selon qu'elles équipent un bâtiment à usage d'habitation ou non et selon qu'il s'agisse d'une construction neuve ou d'une rénovation :

- › La Réglementation Thermique 2012, portant sur les bâtiments neufs ;
- › Les Réglementations Thermiques dédiées aux bâtiments existants, en version « globale »¹ et « par élément », pour les opérations de rénovation ;
- › Le Code de la construction², qui traite de l'individualisation des frais de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire.

Les termes employés laissent cependant généralement le choix de la méthode : il peut être demandé de « suivre », « mesurer ou calculer » ou encore « permettre le suivi ». Il n'y a bien souvent pas d'obligation d'effectuer de véritables mesures et comptages au niveau des installations. Le suivi instrumenté est ainsi un moyen parmi d'autres de satisfaire aux réglementations.

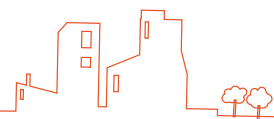
■ LOGEMENTS NEUFS : ARTICLE 23 DE LA RT 2012³

Production d'ECS	Compteur(s) de facturation en limite de propriété (maison individuelle) ou en gaine palière (logements collectifs)
Chauffage	Comptages éventuellement confondus, estimés ensuite selon une clé de répartition
Refroidissement	Compteur(s) dédiés
Réseau de prises	Compteurs électriques
Autres	Compteurs ou électriques gaz pour la cuisson Compteurs électriques pour les auxiliaires (maison individuelle)

¹ Si le bâtiment est postérieur à 1948, d'une surface supérieure à 1000 m² et subit des travaux dépassant 25% du coût du bâtiment

² Si le bâtiment est antérieur à 2001 et que sa consommation de chauffage dépasse 150 kWh / m².an

³ La fiche d'application « Systèmes de mesure ou d'estimation des consommations en logement » [6] de l'ADEME précise la façon de répondre à cet article 23.



■ BÂTIMENTS TERTIAIRES NEUFS : ARTICLE 31 DE LA RT 2012

Production d'ECS	Consommations par poste de production
Chauffage	Consommations par tranche de 500 m ² ou par tableau électrique ou par étage ou par départ direct
Refroidissement	Consommations par tranche de 500 m ² ou par tableau électrique ou par étage ou par départ direct
Ventilation	Consommations par centrale
Éclairage	Consommations par tranche de 500 m ² ou par tableau électrique ou par étage
Réseau de prises	Consommations par tranche de 500 m ² ou par tableau électrique ou par étage
Autres réseaux électriques	Consommations par départ de plus de 80 A

■ LOGEMENTS RÉNOVÉS : ARTICLE 79 DE LA RT EXISTANT « GLOBALE »

Production d'ECS	Consommations d'ECS en volume ou en énergie (éventuellement confondues avec celles de chauffage si le générateur est commun)
Chauffage	Consommations du ou des générateurs (éventuellement confondues avec celles d'ECS si le générateur est commun)

Conditions : le système de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire est collectif et dessert les logements en distribution horizontale.

■ BÂTIMENTS TERTIAIRES RÉNOVÉS : ARTICLE 80 À 84 DE LA RT EXISTANT « GLOBALE »

Production d'ECS	Consommations d'ECS en volume ou en énergie (éventuellement confondues avec celles de chauffage si le générateur est commun)
Chauffage	Consommations du ou des générateurs (éventuellement confondues avec celles d'ECS ou de refroidissement si le générateur est commun) Température ambiante pour chaque réseau de distribution de chaud
Refroidissement	Consommations du ou des générateurs (éventuellement confondues avec celles de chauffage si le générateur est commun) Température ambiante pour chaque réseau de distribution de froid
Éclairage	Consommation totale (sauf si réseau électrique inadapté)
Ventilation	Durée de fonctionnement de chaque centrale

Conditions : surface (> 400 m² chauffés ou refroidis, 1000 m² éclairés), nombre de lits (> 40) ou de repas (> 200) pour l'ECS.

■ BÂTIMENTS TERTIAIRES RÉNOVÉS : ARTICLE 35 DE LA RT EXISTANT « ÉLÉMENT PAR ÉLÉMENT »

Refroidissement	Consommations du ou des générateurs (éventuellement confondues avec celles de chauffage si le générateur est commun) Température ambiante pour chaque réseau de distribution de froid
------------------------	--

Conditions : surface (> 400 m² refroidis).

■ LOGEMENTS COLLECTIFS RÉNOVÉS : ARTICLES R. 131-2 ET R. 131-10 DU CODE DE LA CONSTRUCTION

Production d'ECS	Consommations d'ECS en volume ou en énergie (éventuellement confondues avec celles de chauffage si le générateur est commun)
Chauffage	Consommations du ou des générateurs (éventuellement confondues avec celles d'ECS si le générateur est commun)

Conditions : le système de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire est collectif et dessert les logements en distribution horizontale.

2- CONCEPTION

Les études d'avant-projet définissent la nature des équipements de génie climatique et leur gamme de puissance ou de taille. On peut dès lors commencer à bâtir le plan de comptage, en fonction de l'objectif recherché. Il s'agit tout d'abord de lister les appareils de mesure et de comptage requis ; un pré-dimensionnement grossier peut également être fait pour estimer le budget, et si nécessaire l'ajuster en simplifiant le plan de comptage.

La définition des principaux comptages et mesures souhaités est en outre indispensable à la bonne conception des installations. Il faut en effet tenir compte de ces contraintes dans le choix des réseaux hydrauliques, aérauliques et électriques, afin de rendre mesurables les grandeurs souhaitées.

Prévoir l'instrumentation des installations dès leur conception permet de poser les compteurs et capteurs **pendant le chantier**, ce qui garantit à la fois :

- la qualité de leur mise en œuvre : les longueurs droites et les distances préconisées peuvent être facilement respectées, les câbles raccordant les points de mesures au système de télérelève intégrés dans les cloisons et les chemins de câble (ce qui évite d'avoir à recourir à des solutions radio) ;
- un coût minimisé par rapport à une intervention sur une installation existante, qui nécessite d'arrêter les équipements, vidanger les réseaux hydrauliques, percer, enlever puis remettre les calorifuges,...

Si le budget consacré à l'instrumentation n'est pas suffisant, il est possible de **pré-équiper** les réseaux hydrauliques, électriques et aérauliques afin d'économiser du temps et de l'argent en cas d'intégration d'appareils de mesure ultérieure.

À NOTER !

3- RÉALISATION

Les études d'exécution précisent les caractéristiques des équipements à installer et de leurs réseaux. Les données nécessaires au choix du matériel sont déterminées : plage de température, débit transitoire dans une canalisation, calibre d'une alimentation électrique... Le chiffrage exact du coût des instruments de mesure et de comptage peut être effectué dès cette étape.

Par ailleurs, les schémas d'exécution des réseaux hydrauliques, aérauliques et électriques ainsi que des gaines palières ou des câblages en logement doivent tenir compte de l'instrumentation prévue. Cela permet de déployer plus facilement du matériel a posteriori, d'éviter de recourir aux liaisons radio,... Pour cela, il faut :

- › Prévoir des doigts de gants, des longueurs droites et des vannes d'isolement sur les canalisations en chaufferie et / ou en gaine palière ;
- › Prévoir des trous de mesure sur les conduits de ventilation ;
- › Intégrer aux chemins de câbles les raccordements des capteurs ou compteurs déportés de la chaufferie : sondes de température ambiante, sondes extérieures,...
- › Concevoir les schémas électriques de façon à pouvoir équiper de compteurs les alimentations des équipements répertoriés.

4- RÉCEPTION ET MISE EN SERVICE

L'instrumentation en tant que telle doit faire l'objet d'une réception et d'une mise en service. Pour cela, des listes d'autocontrôle sont proposées dans les fiches de la troisième partie de ce guide. Il faut en outre vérifier le bon fonctionnement de l'éventuel système d'acquisition, source potentielle de nombreux dysfonctionnements.

Il peut être judicieux de réceptionner l'instrumentation assez tôt, puisque les capteurs et compteurs déployés peuvent aider à la **mise en service** et à la **mise au point** des équipements de génie climatique. Des informations sur les températures ou les débits, fournies par les instruments destinés au suivi, sont en effet nécessaires aux réglages initiaux des réseaux aérauliques et hydrauliques.

À NOTER !

Le **pré-équipement** des installations de génie climatique a plusieurs intérêts :

- › Effectuer des campagnes de mesures ponctuelles en cas de dysfonctionnement ou pour évaluer leurs performances ;
- › Minimiser les coûts de pose et d'accessoires en cas de déploiement d'instruments de mesure laissés à demeure sur le site.

Pour cela, les réseaux aérauliques seront équipés de **trous de mesure** permettant de placer des sondes de température, d'hygrométrie ou de vitesse d'air, et de **registres d'équilibrage** à mesure de débit.

Les réseaux hydrauliques seront eux équipés de **doigts de gants** pour les sondes de température et de **vannes d'équilibrage** à lecture de débit. La mise en place d'un débitmètre nécessite de prévoir des **vannes d'isolement** placées aux extrémités d'une longueur droite d'un mètre environ. Il est également possible d'installer un débitmètre temporairement, pour une campagne ponctuelle : il faut pour cela prévoir des brides et une manchette de remplacement sur une longueur droite.

Lorsqu'une **procédure de télérelève** remontant automatiquement les données est mise en place, elle doit également faire l'objet d'une réception. Cela nécessite en effet de configurer le matériel de communication, paramétrer correctement le format d'envoi des fichiers,... toutes ces étapes doivent évidemment être soigneusement exécutées par le prestataire. Le maître d'ouvrage ou le bureau d'études bénéficiaire des données doit toutefois être attentif au bon fonctionnement de la télérelève au début de la période de suivi.

MATÉRIEL DE MESURE ET D'ACQUISITION

Capteurs et compteurs utilisés en génie climatique : critères de choix et de dimensionnement, préconisations relatives à l'emplacement et règles de mise en œuvre.

I- CAPTEURS DE TEMPÉRATURE ET D'HYGROMÉTRIE

A. TEMPÉRATURE D'EAU

CHOIX

TECHNOLOGIE

Sondes à résistance métallique en platine ou nickel, désignées par leur résistance en ohms à 0°C (Pt 100, Ni 1000 par exemple), sous forme de :

- › Sonde active constituée d'un boîtier électronique délivrant directement une valeur de température ;
- › Sonde passive avec résistance métallique seule alimentée par l'automate, qui convertit la mesure de résistance électrique en température.

À NOTER !

Une Pt 1000 est **plus précise** qu'une Pt 100 lorsque les sondes sont câblées avec **2 fils** (voir Communication). Le câblage avec 3 fils offre la même précision avec toutes les sondes.

À NOTER !

Pour un compteur d'énergie, les sondes doivent être **appariées** (étalonnées 2 à 2) afin de réduire l'incertitude de mesure sur les écarts de température. Ce point doit être signalé au fournisseur lors de la commande.

ERREUR MAXIMALE TOLÉRÉE (EMT)

- › Classe B soit $\pm (0,3 + 0,005 \times T)$ pour une mesure de température utilisée comme simple information ;
- › Classe A soit $\pm (0,15 + 0,002 \times T)$ dans le cas d'une sonde utilisée par un compteur d'énergie.

EMT	0°C	20°C	40°C	60°C	80°C	100°C
Classe A	$\pm 0,15^\circ\text{C}$	$\pm 0,19^\circ\text{C}$	$\pm 0,23^\circ\text{C}$	$\pm 0,27^\circ\text{C}$	$\pm 0,31^\circ\text{C}$	$\pm 0,35^\circ\text{C}$
Classe B	$\pm 0,3^\circ\text{C}$	$\pm 0,4^\circ\text{C}$	$\pm 0,5^\circ\text{C}$	$\pm 0,6^\circ\text{C}$	$\pm 0,7^\circ\text{C}$	$\pm 0,8^\circ\text{C}$

PLAGE DE MESURE

- › -30 à 30°C sur des réseaux de refroidissement ;
- › 0 à 50°C pour une température d'eau froide (réseau eau de ville) ;
- › 0 à 80°C pour une température d'ECS (production, retour de bouclage) ou pour du chauffage basse température (planchers chauffants) ;
- › 0 à 100°C pour du chauffage classique par radiateurs, ventilo-convecteurs, batteries.

COMMUNICATION

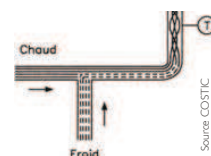
Pour sonde active : signal analogique type 4-20 mA ou 0-10 V, avec 2 fils de 0,6 ou 0,75 mm² ;

Pour sonde passive : câblage sur une entrée dédiée, avec 2, 3 ou 4 fils de 0,6 ou 0,75 mm² :

- › 2 fils : le plus simple, mais possible uniquement avec sondes de résistance élevée (500 ou 1000 ohms à 0°C) et sur des courtes distances ;
- › 3 fils : le plus courant, convient à toutes les sondes ;
- › 4 fils : le plus précis mais rarement utilisé.

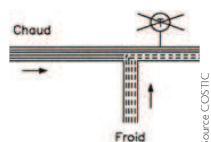
EMPLACEMENT

Les sondes doivent être placées dans une zone où la température de l'eau est homogène.



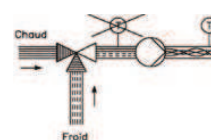
À PRIVILÉGIER

- › Les canalisations **verticales**, qui limitent la stratification ;
- › En aval d'un coude, d'un circulateur ou d'un compteur volumétrique, qui brassent les filets d'eau.



À ÉVITER

- › En aval d'une vanne à trois voies, d'un point de mélange, où l'écoulement peut encore être stratifié ;
- › En aval d'un ballon tampon, d'un générateur ou d'un échangeur : les canalisations peuvent être maintenues en températures par ces organes et fausser la mesure.



Si une sonde doit être installée en aval d'un tel élément, il convient de respecter une longueur droite suffisante de canalisation pour homogénéiser la température de l'écoulement. Une longueur équivalente à 10 fois le diamètre est recommandée.

POSE

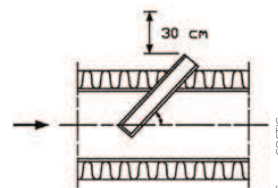
› **En doigt de gant** : la sonde est placée dans une excroissance soudée à l'intérieur de la canalisation ou dans un té ajouté entre deux tubes. Suffisamment précis pour les suivis, ne pose pas de difficultés ;

› **Thermoplongée** : la sonde est insérée dans l'écoulement grâce à un raccord étanche. Meilleure précision et temps de réponse court, mais plus de contraintes : des vannes d'isolement sont nécessaires pour pouvoir enlever la sonde ;

› **En applique** : la sonde est posée sur la canalisation et mesure la température de surface du tube. Peu couteux mais moins précis et plus délicat à mettre en œuvre.

DOIGT DE GANT

› Placer le doigt de gant de telle sorte que son extrémité se trouve au centre de la canalisation et qu'elle forme un angle de 45°C à contre-courant de l'écoulement (sauf si un té est employé, dans ce cas la sonde est perpendiculaire) ;



- › Installer l'élément sensible de la sonde au fond du doigt de gant ;



Le doigt de gant atteint le centre de la canalisation, l'élément sensible de la sonde sera bien placé dans l'écoulement

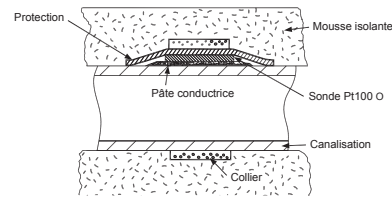


Le doigt de gant n'atteint pas le centre de la canalisation, la sonde ne sera pas immergée dans l'écoulement

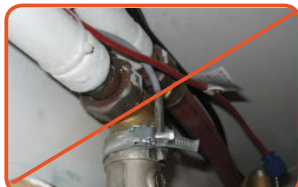
- › Si possible, utiliser un couple sonde / doigt de gant **de même diamètre** : le contact est ainsi garanti. Sinon, remplir le doigt de gant avec de l'**huile thermique** adaptée pour faire contact tout autour de la sonde ;
- › **Fixer** l'assemblage pour que la sonde ne puisse pas bouger.

■ EN APPLIQUE

- › Enlever la peinture de la canalisation ;
- › Étaler de la pâte thermique sur le tube et placer la sonde par-dessus ;
- › Fixer avec un collier de serrage (ou du scotch aluminium) ;
- › Calorifuger l'assemblage



Sonde prévue pour un montage en applique, calorifuge reposé



Sonde à plongeur, pas adaptée à un montage en applique ; pas de pâte thermique ni de calorifuge

■ THERMOPLONGEUR

- › Poser des **vannes d'isolement** en amont et en aval du point de mesure ;
- › Percer la canalisation et installer un **raccord à olive** ;
- › Placer la sonde de telle sorte que son extrémité se trouve **au centre de la canalisation** et qu'elle forme un angle de 45°C à contre-courant de l'écoulement (sauf si un té est employé, dans ce cas la sonde est perpendiculaire) ;
- › **Visser** à l'intérieur de façon à garantir l'étanchéité de l'assemblage.



À NOTER !

Il est utile de **doubler** les doigts de gants pour faciliter la maintenance des sondes : on peut alors utiliser une sonde vérifiée pour facilement comparer la valeur mesurée par la sonde avec celle de la sonde témoin.

B. TEMPÉRATURE EXTÉRIEURE

– CHOIX

■ TECHNOLOGIE

- › **Sondes à résistance métallique** en platine ou nickel, désignées par leur résistance en ohms à 0°C (Pt 100, Ni 1000 par exemple), sous forme de :
 - Sonde active constituée d'un boîtier électronique délivrant directement une valeur de température ;
 - Sonde passive avec résistance métallique seule alimentée par l'automate, qui convertit la mesure de résistance électrique en température.
- › Indice de protection du boîtier **IP 43** minimum (résistance à l'eau de pluie et aux petits corps solides) ;
- › **Abri ventilé** protégeant la sonde d'humidité du contact direct avec l'eau et empêchant le rayonnement solaire direct (le cas échéant).

■ PLAGE DE MESURE

De -30 à +50°C.

■ ERREUR MAXIMALE TOLÉRÉE (EMT)

Classe B soit +/- (0,3 + 0,005 x T).

EMT	0°C	20°C	40°C	60°C	80°C	100°C
Classe B	+/- 0,3°C	+/- 0,4°C	+/- 0,5°C	+/- 0,6°C	+/- 0,7°C	+/- 0,8°C

■ COMMUNICATION

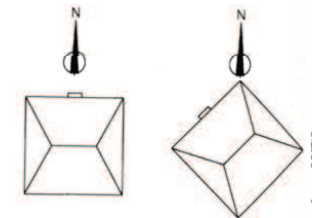
- › Pour sonde active : signal **analogique** type 4-20 mA ou 0-10V, avec 2 fils de 0,6 ou 0,75 mm² ;
- › Pour sonde passive : câblage sur une entrée dédiée, avec 2, 3 ou 4 fils de 0,6 ou 0,75 mm² :
 - 2 fils : le plus simple, mais à restreindre aux sondes de résistance élevée (500 ou 1000 ohms à 0°C) et aux courtes distances ;
 - 3 fils : le plus courant, convient à toutes les sondes ;
 - 4 fils : le plus précis mais rarement utilisé.

– EMPLACEMENT

Ces sondes peuvent être installées **sur la façade** du bâtiment (comme celles utilisés pour la régulation) ou à **distance du bâtiment** sur un support dédié, afin de l'affranchir de l'influence de la température de la façade.

■ À PRIVILÉGIER

- › La façade orientée au nord, ou bien nord-ouest ;
- › Une hauteur de 3 mètres environ sur la façade, ou de 1,50 mètre pour une sonde sous abri météorologique.



À NOTER !

Une Pt 1000 est **plus précise** qu'une Pt 100 lorsque les sondes sont câblées avec **2 fils** (voir Communication). Le câblage avec 3 fils offre la même précision avec toutes les sondes.

■ À ÉVITER

- La façade sud et le rayonnement solaire direct ;
- Les sources de perturbations de la température (extraction d'air, conduit de fumées,...) ;
- Un emplacement exposé aux vents dominants.



La sonde est sur la façade nord, protégée du Soleil par un abri ventilé anti-rayonnement



La sonde est dans un renfoncement où la température est différente ; le rayonnement solaire est réfléchi par la toiture en-dessous

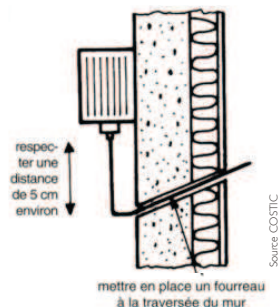
À NOTER !

Si une CTA ou une VMC double flux est présente dans le bâtiment, on peut placer la sonde de température **dans le conduit d'air neuf** (voir alors le chapitre D page 19 pour la détermination de l'emplacement). Il faut vérifier au préalable que la mesure n'est pas perturbée par la température dans le local ou par une batterie de dégivrage par exemple.

■ POSE

En façade :

- La sonde doit être vissée ou collée sur la façade selon les modèles ;
- Si le raccordement est filaire, le passage du câble à travers la façade doit être incliné vers l'extérieur (percer en conséquence), équipé d'un fourreau et muni d'un bouchon d'étanchéité ;
- Pour une liaison radio, voir le chapitre 5.A page 37.



Autres installations

- À distance du bâtiment : utiliser un **abri météorologique** adapté, respecter les préconisations du fabricant.
- Dans un conduit d'entrée d'air neuf : voir le chapitre D page 19.

C. TEMPÉRATURE ET HYGROMÉTRIE AMBIANTES

Les mesures de température et d'hygrométrie sont complémentaires dans l'évaluation du confort intérieur : elles sont donc souvent effectuées par le même appareil.

■ CHOIX

■ TECHNOLOGIE

- Température : **sondes à résistance métallique** en platine ou nickel, désignées par leur résistance en ohms à 0°C (Pt 100, Ni 1000 par exemple), sous forme de :
 - Sonde active constituée d'un boîtier électronique délivrant directement une valeur de température ;
 - Sonde passive avec résistance métallique seule alimentée par l'automate, qui convertit la mesure de résistance électrique en température.
- Hygrométrie : sondes à capteur **capacitif** sur un polymère.
- Indice de protection du boîtier **IP 30** minimum (résiste aux petits corps solides).

■ ERREUR MAXIMALE TOLÉRÉE (EMT)

- Température : classe B soit +/- (0,3 + 0,005 x T).

EMT	0°C	20°C	40°C	60°C	80°C	100°C
Classe A	+/- 0,15°C	+/- 0,19°C	+/- 0,23°C	+/- 0,27°C	+/- 0,31°C	+/- 0,35°C
Classe B	+/- 0,3°C	+/- 0,4°C	+/- 0,5°C	+/- 0,6°C	+/- 0,7°C	+/- 0,8°C

- Hygrométrie : erreur maximale tolérée de +/- 5%.

■ PLAGE DE MESURE

- Température : 10 à 40°C ;
- Hygrométrie : 20 à 90%.

■ COMMUNICATION

- Hygrométrie et température : signal analogique type 4-20 mA ou 0-10 V, avec 2 fils de 0,6 ou 0,75 mm² ;
- Température seulement, sonde à résistance métallique passive : câblage sur une entrée dédiée, avec 2, 3 ou 4 fils de 0,6 ou 0,75 mm² :
 - 2 fils : le plus simple, mais à restreindre aux sondes de résistance élevée (500 ou 1000 ohms à 0°C) et aux courtes distances ;
 - 3 fils : le plus courant, convient à toutes les sondes ;
 - 4 fils : le plus précis mais rarement utilisé.

À NOTER !

Une Pt 1000 est **plus précise** qu'une Pt 100 lorsque les sondes sont câblées avec **2 fils** (voir Communication). Le câblage avec 3 fils offre la même précision avec toutes les sondes.

EMPLACEMENT

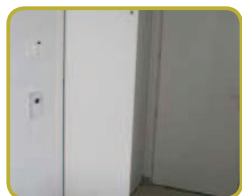
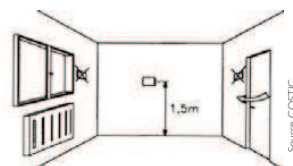
À NOTER !

Sous certaines conditions, la mesure de température et d'hygrométrie ambiante peut être effectuée par une sonde placée **dans un conduit de reprise d'air**. Le passage des conduits dans un volume non-chauffé et soumis à la température extérieure est toutefois rédhibitoire. Quoi qu'il en soit, il faut au préalable vérifier que les conditions soient identiques en menant une campagne de mesures ponctuelle dans le conduit et dans l'ambiance.

Voir le chapitre D page 19.

À PRIVILÉGIER

- Les **pièces de vie** (séjour, chambres) ;
- Un mur intérieur éloigné des fenêtres ;
- Une hauteur de **1,50 mètre** environ.



La sonde est discrète car proche du thermostat et de l'interrupteur, à la bonne hauteur



La sonde est dans un coin de la pièce et partiellement masquée par un meuble

À ÉVITER

- Les **pièces de service** (cuisine, salle de bain) où l'hygrométrie peut être élevée ;
- L'exposition au **rayonnement solaire direct** pour la mesure de température ;
- Les murs donnant sur l'extérieur et les angles des pièces, dont la surface plus froide peut perturber la mesure de température ;
- Toute source de perturbation de la température (émetteur de chaleur, entrée d'air,...).

ÉCHANTILLONNAGE

Il n'est pas toujours possible ou même utile d'instrumenter l'ensemble des logements d'un immeuble collectif ou toutes les zones d'un bâtiment tertiaire. Un échantillonnage peut être fait à condition de choisir un nombre minimum de logements ; quelques préconisations :

Logements dans le bâtiment	Jusqu'à 5	De 5 à 15	De 15 à 50	Plus de 50
Logements instrumentés	2	3	20%	10 à 20%

Par ailleurs, la sélection des logements doit se faire dans l'objectif de constituer un **panel représentatif** des différentes conditions auxquelles sont soumis les logements, en mixant :

- Les **orientations** : nord et sud, c'est-à-dire favorisé et défavorisé (pour ce qui est du chauffage, et inversement pour le rafraîchissement) ;
- Les **étages** : à des hauteurs plus ou moins importantes, pour tenir compte des éventuels déséquilibres hydrauliques ou aérauliques, mais aussi du vent ou des masques solaires différents.

Nombre d'étages	1 ou 2	3 ou 4	5 et plus
Nombre de logements instrumentés	2 : nord et sud	4 : nord bas, nord haut, sud bas, sud haut	6 : nord bas, nord centre, nord haut, sud bas, sud centre, sud haut

Enfin il faut veiller à ce que les différentes tailles de logements de l'immeuble soient représentées, en privilégiant les logements de taille moyenne type T3 ou T4.

D. TEMPÉRATURE ET HYGROMÉTRIE EN CONDUIT

Les mesures de température et d'hygrométrie sont complémentaires dans l'évaluation des installations de traitement d'air : elles sont donc souvent effectuées par le même appareil.

CHOIX

TECHNOLOGIE

Température : **sondes à résistance métallique** en platine ou nickel, désignées par leur résistance en ohms à 0°C (Pt 100, Ni 1000 par exemple), sous forme de :

- Sonde active constituée d'un boîtier électronique délivrant directement une valeur de température ;
- Sonde passive avec résistance métallique seule alimentée par l'automate, qui convertit la mesure de résistance électrique en température.

Deux types de sondes possibles :

- Sondes de mesure **ponctuelle**, sous la forme d'un plongeur ;
- Sondes de mesure moyenne constituées d'un capillaire à dérouler dans le conduit, plus précises.

Hygrométrie : sondes à capteur **capacitif** sur un polymère.

Index de protection du boîtier **IP 30** minimum (résiste aux petits corps solides).

Une Pt 1000 est **plus précise** qu'une Pt 100 lorsque les sondes sont câblées avec **2 fils** (voir Communication). Le câblage avec 3 fils offre la même précision avec toutes les sondes.

À NOTER !

ERREUR MAXIMALE TOLÉRÉE (EMT)

Température : classe B soit +/- (0,3 + 0,005 x T).

EMT	0°C	20°C	40°C	60°C	80°C	100°C
Classe A	+/- 0,15°C	+/- 0,19°C	+/- 0,23°C	+/- 0,27°C	+/- 0,31°C	+/- 0,35°C
Classe B	+/- 0,3°C	+/- 0,4°C	+/- 0,5°C	+/- 0,6°C	+/- 0,7°C	+/- 0,8°C

Hygrométrie : erreur maximale tolérée de +/- 5%.

PLAGE DE MESURE

Température : -20 à 50°C ;

Hygrométrie : 20 à 90% .

COMMUNICATION

Hygrométrie et température : signal **analogique** type 4-20 mA ou 0-10V, avec 2 fils de 0,6 ou 0,75 mm² ;

Température seulement, **sonde à résistance métallique passive** : câblage sur une entrée dédiée, avec 2, 3 ou 4 fils de 0,6 ou 0,75 mm² :

- 2 fils : le plus simple, mais à restreindre aux sondes de résistance élevée (500 ou 1000 ohms à 0°C) et aux courtes distances ;
- 3 fils : le plus courant, convient à toutes les sondes ;
- 4 fils : le plus précis mais rarement utilisé.

EMPLACEMENT

Les sondes de température et d'hygrométrie en conduit doivent être placées dans une zone dans laquelle ces paramètres sont **homogènes**.

À PRIVILÉGIER

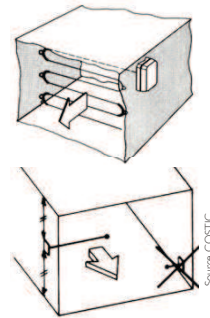
- Une **longueur droite** suffisante en amont (de l'ordre de 2,5 diamètres en général), en particulier entre un laveur ou un humidificateur et une sonde d'hygrométrie (5 à 10 diamètres au minimum) ;
- Les zones en aval des **ventilateurs**.

À ÉVITER

- Les zones en aval d'un point de mélange ou d'une batterie de chauffage ou de rafraîchissement ;
- Les conduits non isolés circulant en volume non chauffés, pour les mesures de température ambiante en reprise d'air.

POSE

- Placer les boîtiers sur le côté ou au-dessus du conduit, **pas en dessous** (pour les protéger de la condensation) ;
- Positionner l'instrument de telle sorte que son élément sensible situé à l'extrémité se trouve **au centre du conduit**, ou bien dérouler le capillaire à travers toute la section pour une sonde de température moyenne ;
- Assurer l'**étanchéité** du conduit, par exemple en utilisant un bouchon d'étanchéité au niveau du passage du capteur.



La mise en œuvre des sondes de températures et d'humidité peut être compliquée par la présence de conduits souples, notamment en maison individuelle. Il faut alors ajouter une manchette rigide fixée sur laquelle sera posé le capteur.

2- COMPTEUR DE VOLUME

A. DÉBIT ET VOLUME D'EAU

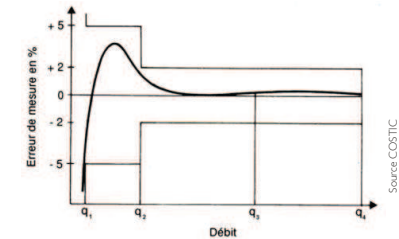
CHOIX

TECHNOLOGIE

- Pour des sous-comptages ou des diamètres courants : compteur **volumétrique** à pistons ou **débitmètre à jet** unique ou multiples ;
- Pour un comptage d'énergie : débitmètre statique **à ultrasons** ;
- Pour des diamètres supérieurs au DN 50 : débitmètre de type **Woltmann**.

PRÉCISION

- Conforme à la directive MID [14], soit une erreur maximale tolérée de :
- +/- 5% entre Q_1 et Q_2 ;
 - +/- 3% entre Q_2 et Q_4 lorsque la température d'eau dépasse 30°C ;
 - +/- 2% entre Q_2 et Q_4 si la température d'eau ne dépasse pas 30°C.



Q_1 : débit minimal Q_2 : débit de transition Q_3 : débit nominal Q_4 : débit maximal

DIMENSIONNEMENT

Le compteur ne doit pas être choisi uniquement en fonction du diamètre de la canalisation : il pourrait être surdimensionné et fonctionner avec une moins bonne précision.

- Choisir Q_3 égal au **débit nominal** de la canalisation ;
- Vérifier que le **débit maximal** possible sur cette canalisation ne dépasse pas Q_4 (égal à 1,25 fois Q_3), sinon augmenter Q_3 ;
- Choisir Q_2 égal au **débit minimal** de la canalisation ;
- Si le débit minimal de cette canalisation est nul ou si aucun modèle ne permet de satisfaire Q_3 et Q_2 : choisir Q_1 le plus petit possible, c'est-à-dire rechercher le modèle ayant la **dynamique $R = Q_3 / Q_1$** la plus importante.

Sur un **réseau d'ecs**, les débits sont très aléatoires et souvent limités à des petits soutirages : un compteur présentant une valeur de Q_1 **très faible** est donc recommandé. Les **compteurs volumétriques** ont les meilleures performances dans ce domaine.

Sur un **réseau de chauffage à débit variable**, la dynamique ($R = Q_3 / Q_1$) du compteur doit être très grande pour avoir une bonne précision sur toute la plage de débits : les **compteurs à ultrasons** sont pour cela généralement choisis.

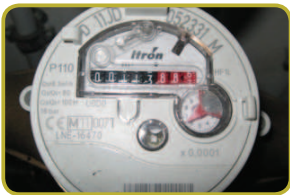
À NOTER !

Si le débit circulant dans la canalisation est inconnu il est possible de l'estimer grossièrement à partir de la vitesse maximale recommandée par le CCTG [10], qui dépend du diamètre. C'est une valeur indicative de Q_3 , à condition que le critère de vitesse ait été respecté.

Diamètre nominal	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65
Vitesse maximale	0,55 m/s	0,7 m/s	0,8 m/s	0,9 m/s	0,95 m/s	1,1 m/s	1,3 m/s
Débit (Q_3) maximal	0,4 m ³ /h	1 m ³ /h	1,8 m ³ /h	3,4 m ³ /h	4,7 m ³ /h	9 m ³ /h	14 m ³ /h

■ COMMUNICATION

- Emetteurs d'impulsions de type REED ou ILS, en 2 fils de 0,6 ou 0,75 mm² pour entrée comptage d'une centrale de télégestion ;
- Protocoles de communication : bus de terrain comme M-Bus ou Modbus.



Compteur d'eau avec et sans émetteur d'impulsions (placé sur l'aiguille)



Source COSTIC

À NOTER !

Le **poids d'impulsion** choisi doit assurer une finesse suffisante aux relevés, en cas d'analyse sur des périodes courtes. Deux méthodes sont proposées pour cela :

- Choisir environ un dixième de la consommation nominale relevée sur un pas de temps d'acquisition :

- Pas de temps d'acquisition : T en [h]
 - Débit nominal attendu : Q_n en [m³/h]
 - Poids d'impulsion : $Q_n = \frac{T \times Q_n}{10}$ en [m³]

- Fixer le poids d'impulsion de façon à enregistrer une impulsion pour un débit minimal donné :

- Pas de temps d'acquisition : T en [h]
 - Débit minimal attendu : Q_{min} en [m³/h]
 - Poids d'impulsion : $p = T \times Q_{min}$ en [m³]

Les modèles proposés dans le commerce présentent bien souvent des poids d'impulsion importants par rapport aux dimensions des installations auxquels ils sont adaptés, les destinant plutôt à des suivis sur de longues périodes (mois ou année). Si l'on souhaite analyser plus fréquemment les données (jour ou heure), il convient d'être attentif aux valeurs disponibles, voire de **contacter directement le fabricant** pour la faire modifier en usine.

■ PERTES DE CHARGE

Le compteur crée des pertes de charge à inclure dans le dimensionnement du circulateur.

- Utiliser les **abaques** ou la valeur de **Kvs** en m³/h sous 1 bar du fabricant pour calculer la perte de charge créée au débit nominal de fonctionnement de l'installation.

■ EMPLACEMENT

■ À PRIVILÉGIER

- Sur l'eau **froide** (dans le cas de l'ECS) ou sur le retour (applications de chauffage), pour améliorer la précision et augmenter la durée de vie ;
- Pour les **débitmètres** à jets unique ou multiples : sur une canalisation **horizontale**, pour améliorer la précision ;
- Pour les **débitmètres** à jets et à ultrasons : en aval d'une **longueur droite** suffisante préconisée par le fabricant (généralement 6 fois le diamètre), pour stabiliser l'écoulement et garantir la précision.

■ À ÉVITER

- Points hauts** du réseau, à cause de la stagnation de l'air ;
- En aval d'un circulateur, qui perturbe l'écoulement.

■ POSE

- Respecter le **sens de l'écoulement** indiqué par une flèche ;
- Poser le compteur entre des **vannes d'isolement** ;
- Prévoir une **manchette de remplacement** pour l'entretien du compteur.



Vannes d'isolement en amont et en aval, compteur placé dans un point bas, à l'horizontale

B. VOLUME DE GAZ

■ CHOIX

■ TECHNOLOGIE

- Individuel ou petit collectif : compteurs volumétriques à membranes ou à soufflets ;
- Débits plus importants : modèles à pistons ou à turbine, voire à ultrasons.

À NOTER !

Un **compteur de facturation** est toujours présent sur les installations alimentées par le gaz. S'il ne dessert que les usages que l'on souhaite suivre (hors cuisson par exemple), il peut être utilisé pour le suivi du site en l'équipant d'un **émetteur d'impulsions**. Pour cela, il est nécessaire d'informer le distributeur de gaz qui est également le propriétaire du compteur (il s'agit généralement de GrDF). Cet émetteur d'impulsions est parfois déjà utilisé pour le relevé à distance par exemple ; il existe néanmoins des modèles de compteurs à double émetteur d'impulsions.

■ PRÉCISION

La directive MID [14] définit deux classes de précision, convenant toutes deux aux suivis :

Débit	Classe 1,0	Classe 1,5
De Q_{min} à Q_t	+/- 3%	+/- 2%
De Q_t à Q_{max}	+/- 1,5%	+/- 1%

Q_{min} : débit minimal Q_t : débit de transition Q_{max} : débit maximal

Calcul du débit de gaz en fonction de la puissance du ou des générateurs : diviser la puissance par le PCS,

soit $Q_n = \frac{P_n}{PCS}$ et $Q_n = \frac{P_{min}}{PCS}$ si le brûleur est modulant.

■ DIMENSIONNEMENT

Le compteur ne doit pas être choisi uniquement en fonction du diamètre de la canalisation : il pourrait être surdimensionné et fonctionner avec une moins bonne précision.

- Choisir Q_{max} supérieur au **débit nominal** de gaz. Si le compteur dessert plusieurs générateurs, ajouter les débits nominaux de chaque générateur : $Q_n = Q_{n1} + Q_{n2} + \dots$ ou encore si on ne connaît que la puissance

$$Q_n = \frac{P_{n1} + P_{n2} + \dots}{\text{rendement} \times PCS}$$

- Choisir Q_{min} inférieur au **débit minimal** de gaz. Si le compteur dessert plusieurs générateurs, comparer les débits au taux de charge minimal de chaque générateur et considérer le plus faible : $Q_{min} = \min(Q_{min1} ; Q_{min2} ; \dots)$

ou encore si on ne connaît que la puissance $Q_n = \frac{P_{n1} + P_{n2} + \dots}{\text{rendement} \times PCS}$

La pression de l'alimentation en gaz est également à considérer : la plupart des compteurs supportent 0,5 bars et conviennent aux installations alimentées à **300 mbar**, mais un modèle spécial (généralement en aluminium) pourra être nécessaire au-delà.

■ COMMUNICATION

- Émetteurs d'impulsions de type REED ou ILS, en 2 fils de 0,6 ou 0,75 mm² pour entrée comptage d'une centrale de télégestion ;

Le **poids d'impulsion** choisi doit assurer une finesse suffisante aux relevés, en cas d'analyse sur des périodes courtes. Deux méthodes sont proposées pour cela :

- Choisir environ **un dixième de la consommation nominale** relevée sur un pas de temps d'acquisition :

- Pas de temps d'acquisition : T en [h]
- Débit nominal attendu : Q_n en [m³/h]

$$\text{Poids d'impulsion} : Q_n = \frac{T \times Q_n}{10} \text{ en [m}^3\text{]}$$

- Fixer le poids d'impulsion de façon à enregistrer une impulsion pour un **débit minimal** donné :

- Pas de temps d'acquisition : T en [h]
- Débit minimal attendu : Q_{min} en [m³/h]
- Poids d'impulsion : $p = T \times Q_{min}$ en [m³]

- **Émetteur basse fréquence** associé à un aimant sur un des rouleaux, en 2 fils de 0,6 ou 0,75 mm² pour entrée comptage d'une centrale de télégestion.



Émetteur d'impulsions

Source COSTIC



Double émetteur basse fréquence

Source COSTIC

■ EXPLOITATION

La conversion du volume de gaz enregistré par le compteur en énergie consommée fait intervenir trois grandeurs : la **température**, la **pression** et le **pouvoir calorifique** inférieur ou supérieur (PCI ou PCS) du gaz.

L'influence de la température est relativement faible : une variation d'un degré autour d'une température de 15°C entraîne une erreur de 0,35%. La pression joue un rôle plus grand : les installations de petite puissance sont alimentées à 20 ou 25 mbar, une variation d'un millibar crée ainsi une erreur de 4 à 5%. L'effet est minimisé pour les chaufferies de moyenne puissance alimentées à 300 mbar où l'erreur n'est plus que de 0,33%.

- Convertir le volume comptabilisé en **normo-mètres cubes**, autrement dit le ramener aux conditions normales de température (0°C soit 273 K) et de pression (1013 mbar) :

$$V_{réel} = \frac{273 \times (1013 + P[\text{mbar}])}{1013 \times (273 + T [^{\circ}\text{C}])} V_{mesuré}$$

- T : la **température** du gaz vaut environ 15°C en chaufferie, 20°C en volume chauffé, et 5 à 10°C en moyenne annuelle dans un coffret extérieur ;
- P : suivant la **pression d'alimentation** de l'installation, 20 ou 25 mbar en individuel et petit collectif, 300 mbar au-delà.

- Multiplier le volume en normo-mètres cubes obtenu par le **PCS**, en kWh / m³ à 0°C et 1013 mbar, généralement fournie par le distributeur avec la facture ou proche des valeurs indicatives données par GrDF :

- Gaz B : 10,0 kWh / m³ à 25 mbar et 13,0 kWh / m³ à 300 mbar ;
- Gaz H : 11,2 kWh / m³ à 20 mbar et 14,5 kWh / m³ à 300 mbar.

À NOTER !

EMPLACEMENT

- Attention aux **applications annexes** (cuisson dans les logements, process dans certains bâtiments tertiaires) ;
- Des **longueurs droites** sont recommandées en amont et en aval : elles varient selon les préconisations des constructeurs, mais peuvent atteindre 6 fois le diamètre des canalisations.

POSE

- Les compteurs à membrane doivent être posés sur un **support** ;
- Un **filtre** est conseillé en amont du compteur, d'un seuil de 100 µm au maximum ;
- Des **vannes d'isolement** de part et d'autre et une **manchette de remplacement** sont utiles lors des démontages, pour les opérations d'étalonnage notamment ;
- Le cas échéant, les **sondes** de température et de pression (pour le calcul du PCS) doivent être correctement installées et reliées au correcteur s'il existe.

C. VOLUME DE FIOUL

CHOIX

TECHNOLOGIE

- Compteurs volumétriques à pistons oscillants, voire à pistons rotatifs pour ceux adaptés au fioul lourd.

PRÉCISION

La directive MID [14] définit plusieurs classes de précision pour les compteurs ; les plus fréquents affichent une EMT de 1%, toutes conviennent aux suivis.

Classe 0,3	Classe 0,5	Classe 1,0	Classe 1,5	Classe 2,5
+/- 0,2%	+/- 0,3%	+/- 0,6%	+/- 1,0%	+/- 1,5%

DIMENSIONNEMENT

- Choisir Q_{max} supérieur au **débit nominal** de fioul. Si le compteur dessert plusieurs générateurs, ajouter les débits nominaux de chaque générateur : $Q_n = Q_{n1} + Q_{n2} + \dots$ ou encore si on ne connaît que la puissance

$$Q_n = \frac{P_{n1} + P_{n2} + \dots}{\text{rendement} \times \text{PCS}}$$

- Choisir Q_{min} inférieur au **débit minimal** de fioul. Si le compteur dessert plusieurs générateurs, comparer les débits au taux de charge minimal de chaque générateur et considérer le plus faible : $Q_{min} = \min(Q_{min1} ; Q_{min2} ; \dots)$

ou encore si on ne connaît que la puissance $Q_{min} = \frac{\min(P_{n1} + P_{n2} + \dots)}{\text{rendement} \times \text{PCS}}$

- Dans le cas de compteurs effectuant une **mesure par différence** (voir le schéma page suivante), seul le débit maximal sera pris en compte, quel que soit le brûleur.

La pression a également son importance : suivant la position du compteur sur la ligne d'alimentation, il devra supporter une pression pouvant atteindre **16 à 25 bars**.

COMMUNICATION

- Émetteurs d'impulsions** de type REED ou ILS, en 2 fils de 0,6 ou 0,75 mm² pour entrée comptage d'une centrale de télégestion ;

Le **poids d'impulsion** choisi doit assurer une finesse suffisante aux relevés, en cas d'analyse sur des périodes courtes. Deux méthodes sont proposées pour cela :

- Choisir environ **un dixième de la consommation nominale** relevée sur un pas de temps d'acquisition :
 - Pas de temps d'acquisition : T en [h]
 - Débit nominal attendu : Q_n en [m³/h]
 - Poids d'impulsion : $Q_n = \frac{T \times Q_n}{10}$ en [m³]
- Fixer le poids d'impulsion de façon à enregistrer une impulsion pour un **débit minimal** donné :
 - Pas de temps d'acquisition : T en [h]
 - Débit minimal attendu : Q_{min} en [m³/h]
 - Poids d'impulsion : $p = T \times Q_{min}$ en [m³]

À NOTER !

Le dimensionnement du compteur dépend du montage de l'alimentation en fioul, qui peut être de type bitube ou monotube, ainsi que du type de brûleur : une allure, deux ou plusieurs allures, modulant ...

À NOTER !

■ PERTES DE CHARGE

Le compteur crée des pertes de charge à prendre en compte dans le dimensionnement de la pompe.

- ▶ Utiliser les **abaques** ou la valeur de **Kvs** en m³/h sous 1 bar fourni par le fabricant pour déterminer les pertes de charge créées au débit nominal de fonctionnement de l'installation.

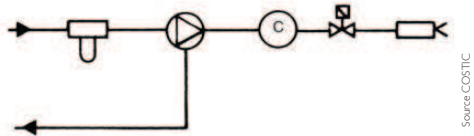
Les courbes peuvent être données pour plusieurs valeurs de **viscosité** dynamique (en mPa.s) ou cinématique (en mm²/s), car elle influe sur les pertes de charge créées : il faut alors connaître celle du fioul utilisé.

■ EMPLACEMENT

Les compteurs de fioul font l'objet de peu de préconisations particulières : ils tolèrent une position horizontale ou verticale, n'ont pas besoin de longueurs droites. Seul le sens d'écoulement doit être respecté.

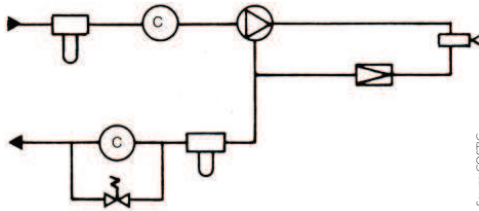
Suivant la **configuration de l'alimentation** en fioul de la chaudière, plusieurs emplacements pourront accueillir le compteur :

- ▶ En **monotube** : entre le filtre et la pompe ;
- ▶ En **monotube avec recyclage** du fioul vers la pompe : en amont du filtre ;
- ▶ En **bitube** : en aval de la pompe si possible (rare car généralement intégrée dans le brûleur; canalisation inaccessible) :



Source COSTIC

- ▶ Alternative en **bitube** : comptage différentiel avec deux compteurs, un en amont de la pompe et l'autre sur le retour vers la cuve (ci-après) :



Source COSTIC

■ POSE

- ▶ Un **filtre** est conseillé en amont du compteur, d'un seuil de 100 µm au maximum ;
- ▶ Des **vannes d'isolement** de part et d'autre et une **manchette de remplacement** sont utiles lors des démontages, pour les opérations d'étalonnage notamment.

D. CONSOMMATION DES COMBUSTIBLES SOLIDES

Étant donné qu'il existe peu de solutions d'instrumentation, la méthode généralement retenue se base sur les livraisons, plus fréquentes que pour le fioul par exemple.

■ TECHNOLOGIE

Dépend des propriétés du matériau employé :

- ▶ Sa géométrie et sa densité : pellets ou granulés, plaquettes, buches, charbon,...
- ▶ Son mode d'approvisionnement : bande transporteuse, vis sans fin, écoulement gravitaire, chargement manuel,...

Parmi les appareils que l'on peut employer dans ces cas, on peut citer :

- ▶ Pour les silos, des dispositifs de **mesure de niveau à ultrasons** : placés en haut du silo, ils évaluent le niveau de remplissage et en déduisent les consommations ;
- ▶ Pour des bandes transporteuses, des dispositifs de mesure par **pesage** : grâce à des capteurs de masse et de vitesse, ils déterminent le débit d'alimentation ;
- ▶ Pour les installations à alimentation gravitaire, des dispositifs de **mesure d'impacts** sur une plaque : ils déterminent le débit en « comptant » les granulés ;
- ▶ Pour des installations à alimentation par vis sans fin ou à godet : des dispositifs plus simples estiment le débit en enregistrant le **nombre de tours** ou la **durée de fonctionnement**.

3- COMPTEUR D'ÉNERGIE

A. ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

– CHOIX

■ TECHNOLOGIE

- **Sous-comptage** d'un usage donné : compteur divisionnaire pour montage sur rail DIN, mono- ou triphasé ;
- Récupération d'une consommation globale (logement, parties communes) : démodulateur de la **sortie TIC** (Télé-Information Client) du compteur de facturation ;
- Équipement de puissance importante : **transformateur de mesure** abaissant l'intensité de l'alimentation suivie.

■ PRÉCISION

La directive MID [14] définit 3 classes de précision (valables pour une température ambiante comprise entre 5 et 30°C) :

Classe de précision	0°C	20°C	40°C
Classe A	+/- 0,15°C	+/- 0,19°C	+/- 0,23°C
Classe B	+/- 0,3°C	+/- 0,4°C	+/- 0,5°C
Classe B	+/- 0,3°C	+/- 0,4°C	+/- 0,5°C

I_{min} : intensité minimale I_{tr} : intensité de transition I_{max} : intensité maximale

■ DIMENSIONNEMENT

- Chaque compteur est défini par deux valeurs, son calibre et son intensité maximale.
- Choisir le **calibre** supérieur à l'**intensité nominale** attendue de l'usage considéré ;
 - Vérifier que l'**intensité maximale** possible (appel de puissance) est inférieure à l'intensité maximale supportée par le compteur (donnée entre parenthèses).

■ COMMUNICATION

- **Émetteurs d'impulsions** de type REED ou ILS, en 2 fils de 0,6 ou 0,75 mm² pour entrée comptage d'une centrale de télégestion ;
- **Protocoles de communication** : bus de terrain comme M-Bus ou Modbus.

– POSE

La pose d'un compteur électrique ne pose généralement pas de grandes difficultés techniques, mais doit être soigneusement exécutée du point de vue de la sécurité.



Compteurs électriques sur rails DIN, explicitement libellés

Source COSTIC

B. ÉNERGIE THERMIQUE

– CHOIX

Un compteur d'énergie thermique comprend un compteur d'eau (aussi appelé débitmètre ou mesureur) et deux sondes de température ; seules les particularités liés au comptage d'énergie sont détaillés ici.

■ TECHNOLOGIE

- Compteur d'eau :
- Sous-comptage : **débitmètre à jets** multiples, peu coûteux ;
 - Comptage en chaufferie : **débitmètre à ultrasons**, plus précis ;
 - Réseau d'ECS : **compteur volumétrique**, adapté aux faibles soutirages.

Sondes de température :

- Sondes passives type Pt 100 ou Pt 500 **appariées** (étalonnées 2 à 2 pour réduire l'incertitude de mesure sur les écarts de température).

Les compteurs complets comprennent un **intégreur** qui récupère les données de chaque élément et les convertit en quantité d'énergie. Celui-ci peut être soumis à certaines règles de calcul, incluant par exemple une différence de températures minimales ou un seuil de température déclenchant le comptage dans l'index chauffage ou rafraîchissement, qui peuvent dans certaines conditions fausser le calcul d'énergie (voir les notices fabricant).

On peut également utiliser un **automate du système de GTB** ou la **centrale de télégestion** dédiée au suivi énergétique pour effectuer le calcul à partir d'un compteur d'eau et de deux sondes de températures séparées.

L'intégreur doit être alimenté, par **pile** (attention à sa durée de vie) ou par **câble**.

■ PRÉCISION

L'Erreur Maximale Tolérée (EMT) dépend de la précision de chacun des éléments : compteur d'eau, sondes de températures, intégreur. Des classes de précision sont définies par la directive MID [14], l'EMT globale étant la **somme des EMT de chaque élément** :

	EMT sur le débit d'eau	EMT sur la différence de températures	EMT sur le calculateur
Classe 1	$\pm 1 + \frac{Q_p}{100 \times Q} \%$	$\pm 0,5 + \frac{3 \times \Delta T_{\min}}{\Delta T} \%$	$\pm 0,5 + \frac{\Delta T_{\min}}{\Delta T} \%$
Classe 2	$\pm 2 + \frac{2 \times Q_p}{100 \times Q} \%$		
Classe 3	$\pm 3 + \frac{5 \times Q_p}{100 \times Q} \%$		

- ΔT : différence de température de l'installation en fonctionnement ;
- ΔT_{\min} : différence de température minimale mesurable, définie par le constructeur (vaut 3, 5 ou 10 K selon la directive MID [14]) ;
- Q : débit réel de l'installation en fonctionnement ;
- Q_n : débit nominal du compteur, défini par le constructeur (aussi appelé Q_3 pour les compteurs d'eau).

Exemple : compteur de débit nominal $Q_p = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ et $\Delta T_{\min} = 3 \text{ K}$, comptage sur un réseau de débit $Q = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$ et $\Delta T = 15 \text{ K}$.

À NOTER !

	EMT sur le débit d'eau	EMT sur la différence de températures	EMT sur le calculateur	EMT globale
Classe 1	+/- 1,01 %	+/- 1,1 %	+/- 0,07 %	+/- 3,8 %
Classe 2	+/- 2,03 %			+/- 4,8 %
Classe 3	+/- 3,06 %			+/- 5,0 %

L'EMT globale est limitée à 5% par la directive MID [14].

■ DIMENSIONNEMENT

Le compteur ne doit pas être choisi uniquement en fonction du diamètre de la canalisation : il pourrait être surdimensionné et fonctionner avec une moins bonne précision.

- Choisir Q_n égal au **débit nominal** de la canalisation ;
- Vérifier que le **débit maximal** possible ne dépasse pas Q_{max} (égal à 1,25 fois Q_n), sinon augmenter Q_n ;
- Choisir Q_c égal au **débit minimal** de la canalisation ;
- Si le débit minimal est nul ou si aucun modèle ne permet de satisfaire Q_n et Q_c , choisir Q_{min} le plus faible possible en recherchant la **dynamique R** = Q_n / Q_{min} la plus importante.

À NOTER !

Sur un **réseau d'ECS**, les débits sont très aléatoires et souvent limités à des petits soutirages : un compteur présentant une valeur de Q_{min} **très faible** est donc recommandé. Les **compteurs volumétriques** ont les meilleures performances dans ce domaine.

Sur un **réseau de chauffage à débit variable**, la dynamique du compteur doit être très grande pour avoir une bonne précision sur toute la plage de débits.

Si l'on ne connaît pas le débit circulant dans la canalisation, il est possible de l'estimer grossièrement à partir de la vitesse maximale recommandée par le CCTG [10], qui dépend du diamètre. C'est une valeur indicative de Q_v , à conditions que le critère de vitesse ait été respecté.

Diamètre nominal	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65
Vitesse maximale	0,55 m/s	0,7 m/s	0,8 m/s	0,9 m/s	0,95 m/s	1,1 m/s	1,3 m/s
Débit (Q_v) maximal	0,4 m³/h	1 m³/h	1,8 m³/h	3,4 m³/h	4,7 m³/h	9 m³/h	14 m³/h

■ COMMUNICATION

- **Émetteurs d'impulsions** de type REED ou ILS, en 2 fils de 0,6 ou 0,75 mm² pour entrée comptage d'une centrale de télégestion ;

À NOTER !

Le **poids d'impulsion** choisi doit assurer une finesse suffisante aux relevés, en cas d'analyse sur des périodes courtes. Deux méthodes sont proposées pour cela :

- Choisir environ **un dixième de la consommation nominale** relevée sur un pas de temps d'acquisition :
 - Pas de temps d'acquisition : T en [h]
 - Débit nominal attendu : P_n en [m³/h]
- Poids d'impulsion : $p = \frac{T \times P_n}{10}$ en [m³]
- Fixer le poids d'impulsion de façon à enregistrer une impulsion pour une **puissance minimale** donnée :
 - Pas de temps d'acquisition : T en [h]
 - Débit minimal attendu : P_{min} en [kW]
 - Poids d'impulsion : $p = T \times Q_{P_{min}}$ en [kWh]

- **Protocoles de communication** : bus de terrain comme M-Bus ou Modbus.

Le protocole **M-Bus** est particulièrement adapté aux compteurs d'énergie thermique. Il permet de remonter non seulement la quantité d'énergie consommée (index), mais aussi l'index de volume, la puissance, le débit et les températures aller et retour mesurées.

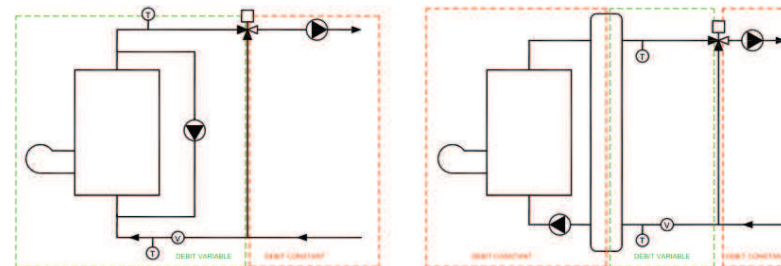
À NOTER !

■ EMPLACEMENT

Voir les préconisations relatives à l'emplacement des sondes de température d'eau et des compteurs d'eau.

■ À PRIVILÉGIER

- Si le comptage d'énergie peut se faire en amont ou en aval d'une vanne à trois voies, choisir la **partie du réseau à débit variable** c'est-à-dire en amont de la vanne :



La configuration qui présente la différence de températures la plus importante sera préférée afin de minimiser l'erreur sur ces mesures. Cela peut conduire à préférer une branche présentant un débit d'eau moindre, ce qui aura l'effet inverse et augmentera son imprécision.

■ POSE

Voir les préconisations relatives à l'emplacement des sondes de température d'eau et des compteurs d'eau.



Compteur d'eau sur le retour, longueurs droites suffisantes, doigt de gant doublé pour comparer les sondes de températures

4- AUTRES CAPTEURS

A. VITESSE D'AIR EN CONDUIT

■ CHOIX

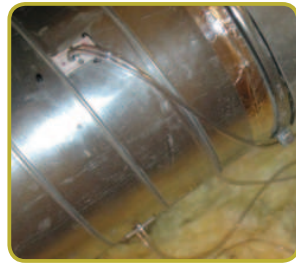
■ TECHNOLOGIES

- **Anémomètres thermiques** (à fil ou film chaud) ;
- **Ailes de mesure** mesurant la pression dynamique sur le principe du tube de Pitot.

Des mesures ponctuelles peuvent également être faites au niveau de bouches d'aération, à l'aide d'un cône de mesure et d'un anémomètre à hélice ou à fil chaud.

Le débit est obtenu en multipliant la vitesse moyenne par la **section** du conduit aéraulique.

- Une aile de mesure renvoie la **vitesse moyenne**, grâce à plusieurs prises de pression réparties sur toute la section de la conduite ;
- Avec un anémomètre à fil ou film chaud, la vitesse mesurée est la **vitesse maximale** (au centre du conduit). Elle doit être multipliée par un facteur pour déterminer la vitesse moyenne de l'écoulement, obtenu au préalable par une exploration du champ de vitesses (pour plus d'informations consulter le guide du **CETIAT Mesures de débit d'air** [2], Annexe 1 page 25).



Source COSTIC

Ailes de mesure, avec détail des deux prises de pressions à droite

■ PLAGE DE MESURE

- De 0 à 10 m/s suffisant, plages plus étendues (0 à 30 m/s) généralement disponibles.

■ PRÉCISION

- Instrument seul : erreur d'environ +/- 5% [2] ; l'erreur globale dépend beaucoup de la mise en œuvre de la mesure.

À NOTER !

Les anémomètres thermiques (sondes à fil ou film chaud) ont tendance à s'encrasser rapidement dans les conduits d'extractions. Il faut donc prévoir une maintenance régulière pour garantir leur précision dans la durée, idéalement un nettoyage tous les 6 mois. Il peut par exemple être programmé aux remplacements des filtres.

■ COMMUNICATION

- **Signal analogique** type 0-10V ou 4-20 mA, en 2 fils de 0,6 ou 0,75 mm².

■ EMPLACEMENT

Une sonde de vitesse d'air doit être installée dans une zone où la vitesse d'écoulement de l'air est **homogène**.

■ À PRIVILÉGIER

- Après une **longueur droite suffisante** (environ 10 diamètres) ;
- Pour un anémomètre thermique : au **centre** du conduit pour mesurer la vitesse maximale.

■ À ÉVITER

- En aval des **ventilateurs, points de mélange** (registres), **batteries, coudes**.

■ POSE

Anémomètre thermique :

- Percer le conduit **sur le côté** (pas au-dessus ni en-dessous) ;
- Placer la sonde afin que son élément sensible se trouve au **centre du conduit** ;
- Faire pivoter la sonde sur elle-même afin d'**aligner** la fente contenant le fil chaud avec le sens de l'écoulement d'air ;
- **Fixer** la sonde dans cette position pour éviter une perturbation de la mesure ;
- Mettre un **presse-étoupe** ou un joint pour assurer l'étanchéité de la jonction conduit/sonde.

Aile de mesure :

- Placer l'élément dans le conduit en soignant l'étanchéité des raccords ;
- Raccorder les prises de pressions au calculateur grâce à des tubes souples.

En logement individuel les conduits souples sont fréquents, il peut donc être difficile voire impossible d'installer de telles sondes.

B. ENSOLEILLEMENT

– CHOIX

■ TECHNOLOGIES

Le suivi de l'ensoleillement peut être utile pour analyser de manière détaillée les performances d'une installation solaire thermique ou photovoltaïque. Les instruments utilisés sont généralement des **cellules photovoltaïques** étalonnées. Il en existe plusieurs types :

- › Détecteurs à **thermopiles**, précis mais coûteux ;
- › Détecteurs à **photodiode**, couvrant une partie plus restreinte du spectre solaire.

■ PLAGE DE MESURE

- › Puissance : de 0 à 1000 W/m² au minimum, jusqu'à 1500 W/m² fréquent également ;
- › Rayonnement pris en compte : de 400 à 1000 nm (visible et infrarouges) pour les détecteurs à photodiode, beaucoup plus pour ceux à photopiles.

■ PRÉCISION

- › De l'ordre de +/- 5%.

■ COMMUNICATION

- › **Signal analogique** type 4-20 mA ou 0-10V, en 2 fils de 0,6 ou 0,75 mm².

– EMPLACEMENT

■ À PRIVILÉGIER

- › Pour mesurer l'ensoleillement global horizontal : **à plat sur le toit** ;
- › Pour suivre des panneaux solaires : avec la même **orientation et inclinaison**.

■ À ÉVITER

- › Tous les **masques solaires** possibles : bâtiments voisins, arbres, antenne télé...



Source COSTIC

La sonde est dans le plan des capteurs solaires, sans masque



Source COSTIC

La sonde est à plat, mais elle est soumise au masque créé par l'antenne

5- SOLUTIONS D'ACQUISITION

Les données doivent ensuite être enregistrées à une fréquence plus ou moins grande, selon l'objectif recherché :

- › Aide à la mise au point : les instruments sont utilisés en lecture directe, il n'est donc pas nécessaire d'enregistrer de données ;
- › Aide à l'exploitation : des **données mensuelles** suffisent en général à l'exploitation courante, mais des campagnes ponctuelles plus détaillées avec des données horaires par exemple peuvent permettre de résoudre un dysfonctionnement ou de mieux évaluer le fonctionnement d'un système ;
- › Mesures et vérification : selon le niveau de précision de la garantie mise en place, des **relevés mensuels ou annuels** seront nécessaires ;
- › Suivi détaillé : des **mesures fréquentes** (horaires ou en minutes) sont nécessaires pour permettre l'analyse la plus fine possible.

Ainsi, selon la nature du suivi, on s'orientera vers des procédures « manuelles » utilisant des **lectures d'index** et des **systèmes d'enregistrement** autonomes, ou vers des **systèmes automatiques** permettant une remontée régulière des données sans intervention humaine

A. ÉMISSION DES DONNEES

– CAPTEURS

■ FORMAT

Les capteurs de température, d'hygrométrie, d'ensoleillement ou de vitesse d'air transmettent leurs données via des signaux analogiques :

- › Sur la **tension** : 0-10V, 2-10V, 0-5V voire 0-1V ;
- › Sur l'**intensité** : 4-20 mA, 0-20 mA, 0-10 mA ;
- › Sur la **résistance** (pour les sondes de températures passives en platine ou nickel) : Pt 100, Pt 500, Pt 1000, Ni 1000.

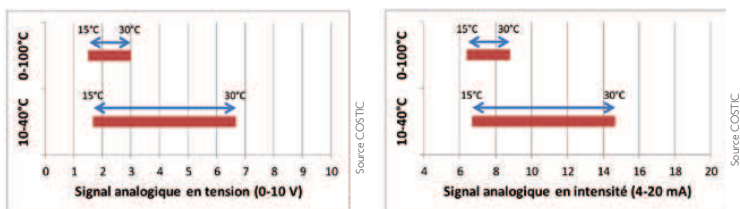
■ PARAMÉTRAGE

Pour les sondes de température passives, seul le **type de sonde** doit être renseigné dans la centrale de télérelève. Celle-ci doit connaître la courbe de correspondance résistance / température de l'instrument choisi et supporter le câblage (2, 3 ou 4 fils) adopté.

Pour les deux premiers types de signaux en revanche, il est important de bien choisir la **plage de mesure** sur laquelle est généré le signal :

- › Trop restreinte : risque de rencontrer des valeurs hors plage et d'avoir un effet de saturation, les valeurs plafonnent et des données réelles ne sont **pas enregistrées** ;
- › Trop grande : le signal envoyé pour la communication est limité à une partie de sa plage, l'imprécision liée à la conversion et au transport de la mesure est amplifiée et les données recueillies sont donc **moins précises**.

Exemple : mesure d'une température ambiante, variant entre 15 et 30°C ; signal analogique 0-10 V ou 4-20 mA, plage de mesure de la sonde de 10 à 40°C ou 0 à 100°C.



— CAPTEURS

■ FORMAT

- Les compteurs d'eau, de gaz, de fioul, d'énergie électrique ou thermique communiquent leurs données via des signaux logiques, grâce à des **émetteurs d'impulsions**.
- Des **protocoles de communication** sont également souvent proposés sur certains compteurs, tels que le Modbus ou le M-Bus, dédié aux compteurs d'énergie ;
- Les **compteurs électriques de facturation** présentent une particularité puisqu'ils communiquent à travers une sortie dite Télé-Information Client, qui nécessite un démodulateur convertissant les données dans un protocole ouvert.

■ PROTOCOLES COURANTS

Le protocole **Modbus** est fréquemment couplé à un autre protocole, dédié au transport des données, qui diffère selon le type de réseau utilisé :

- Le Modbus RTU fonctionnant en maître / esclaves est en général associé au standard **RS 485**, câblé sur 3 fils avec des **fiches 9 broches** ou sur un **bornier** ;
- L'alternative, appelée « Modbus TCP », emploie le protocole **Ethernet** pour le transport, dont les câbles sont terminés par des fiches **RJ-45**.



De gauche à droite : port RJ-45 pour Ethernet, port 9 broches pour RS 232 ou RS 485 ; fiche RJ-45 pour Ethernet et 9 broches pour RS 232 ou RS 485 ; bornier de raccordement pour RS 232 et RS 485

Le protocole **M-Bus** dispose quant à lui de son propre support de communication, constitué d'une paire torsadée (type câble de données 0,75 mm²). Il permet de relier plusieurs compteurs entre eux, en veillant à conserver une **polarité identique** pour chaque appareil. Les données sont ensuite généralement converties par un concentrateur pour être véhiculées sur support standard, tel que le **RS 232** (signal se rapprochant du RS 485, également câblé sur des **fiches 9 broches** mais limité à des liaisons point à point).

Enfin, il existe de plus en plus d'instruments de mesure ou de comptage communiquant avec d'autres protocoles, tels ceux couramment employés dans les systèmes de GTB (voir le chapitre 5.B. Transmission des données > Concevoir une GTB page 41). Il en effet judicieux d'inclure les compteurs et capteurs aux points gérés par le système de supervision (voir le chapitre 5.B. Transmission des données > Concevoir une GTB page 41).

Parmi ceux-ci, les plus fréquents sont les protocoles normalisés et ouverts **KNX**, **LON** et **BACnet**, qui offrent différents supports de communication (câblages propres, RS 485, Ethernet, signaux radio...). Si le protocole KNX peut être utilisé sur de petites installations ou en domotique, ses concurrents LON et BACnet sont en revanche plutôt rencontrés dans les grands bâtiments tertiaires équipés de systèmes de GTB complets.

■ PARAMÉTRAGE

L'incrément ou **poids d'impulsion** déclenchant la génération d'une impulsion est généralement réglé en usine sur l'appareil de mesure. Il faut donc choisir dans la gamme le modèle disposant de la valeur souhaitée, ou spécifier à la commande le poids d'impulsion désiré pour obtenir un compteur « sur mesure ».

Ce paramètre doit en effet être soigneusement déterminé pour garantir la finesse des données et de leur analyse ultérieure :

- ↳ Trop petit : le nombre d'impulsions relevé est très grand et nuit au traitement des données, la **taille de l'index** risque aussi d'être réduite (nombre de chiffres généralement constant) et la remise à zéro plus rapide ;
- ↳ Trop grand : le nombre d'impulsions enregistré sur une période d'acquisition peut être **nul ou trop faible** pour suivre finement l'évolution de la consommation.

B. CONCENTRATION DES DONNÉES

■ MATÉRIEL

De nombreux capteurs existent sous forme d'**enregistreurs autonomes**, dotés de leur propre système de sauvegarde et d'export de données (via un port USB en général). Ces appareils ont l'avantage d'être peu coûteux, faciles d'utilisation et peu intrusifs. Ils ne permettent toutefois pas d'effectuer de longues périodes de mesure puisque leur capacité de stockage est limitée, et n'offrent pas la possibilité de télélever l'installation pour faire son suivi à distance.

- ↳ En règle générale les signaux, impulsions et / ou données véhiculées par bus sont regroupés dans une **centrale d'acquisition**, capable de stocker, traiter puis envoyer les données. Elle se compose d'une alimentation, de modules d'entrées / sorties et d'une ou plusieurs cartes de communication.



Centrale d'acquisition avec module d'alimentation, module de communication et d'entrées / sorties principal et module d'extension

- ↳ Des **modules déportés filaires** peuvent servir de relais à la centrale d'acquisition afin de limiter les longueurs de câbles (un module par étage et une centrale unique en chaufferie par exemple) ;
- ↳ Des **modules déportés radios** peuvent simplifier le raccordement de points de mesure éloignés (à l'extérieur ou sur le toit en particulier).

■ FONCTIONNALITÉS

Les informations issues des capteurs et des compteurs reliés à la centrale d'acquisition sont enregistrées à des intervalles définis appelés **pas de temps** :

- ↳ Compteurs : nombre d'impulsions émises sur la période, ou autres valeurs si communication par bus (puissances, débits, températures...)
- ↳ Capteurs : il faut configurer la centrale pour enregistrer le type de grandeur que l'on souhaite, selon l'usage qui en sera fait. On choisit en général de retenir la moyenne de la grandeur pendant la période écoulée depuis le dernier pas de temps (préférable à la valeur instantanée), ou encore la valeur minimale ou maximale sur la période.

À NOTER !

À NOTER !

L'utilisation de communications sans-fil par radio doit être validée par un essai réel sur site démontrant la fiabilité de la liaison, si possible pendant une durée significative (une ou plusieurs semaines).

GUIDE TECHNIQUE

MATÉRIEL DE MESURE ET D'ACQUISITION



Le pas de temps doit être choisi en fonction de la nature des objectifs du suivi et de la finesse des analyses nécessaires pour les mener à bien :

- 1 heure : suffisant pour des **comptages** (eau, énergie, combustible) ou des mesures peu variables (température ambiante par exemple), à condition que la valeur moyenne soit prise en compte ;
- 10 minutes : **bon compromis**, convient bien aux mesures et apporte une plus grande finesse sur le suivi des consommations ;
- 1 minute : une précision supérieure peut être nécessaire pour évaluer finement le fonctionnement de certains équipements (le cycle d'un générateur de chaleur ou les soutirages d'ECS durent par exemple moins de 10 minutes).

À NOTER !

Il ne faut pas choisir un pas de temps trop petit sans vérifier que la capacité en mémoire de la centrale d'acquisition est suffisante.

La centrale d'acquisition joue en effet un rôle de **stockage tampon**, elle doit être au minimum capable de conserver en mémoire toutes les valeurs enregistrées entre deux télérelèves. Il est cependant conseillé de prévoir une capacité supérieure pour disposer d'un historique en cas de problème de liaison. Par exemple si la relève des données est effectuée quotidiennement, il faut au minimum prévoir de stocker une semaine entière de données. Un stockage d'un mois permet de se prémunir des dysfonctionnements ou des pannes entraînant un remplacement de matériel ou nécessitant une intervention humaine.

Par ailleurs, les mesures et comptages fournis par les instruments ne sont généralement pas les seules valeurs enregistrées dans la centrale. Des **calculs** internes peuvent être programmés dans l'appareil : écart entre deux index, détermination d'un débit à partir d'un volume, recherche du min ou du max... les séries de données peuvent donc contenir de nombreuses colonnes en plus de celles des points physiques.

C. TRANSMISSION DES DONNÉES

À NOTER !

Attention au contrat d'abonnement : l'envoi de données peut être facturé par l'opérateur à **chaque communication** ou en fonction de la **quantité d'informations** envoyées.

■ MOYENS DE COMMUNICATION

Les données centralisées et stockées par la centrale sur site sont **télérelevées** :

- Via un **modem** relié à une ligne téléphonique dédiée en RTC ou en ADSL (préférable car plus fiable), qui est fréquemment intégré à la centrale d'acquisition ;
- En utilisant le réseau GPRS ou GSM grâce à une **carte SIM** (machine to machine ou non), à condition que le site soit bien couvert par le réseau mobile.

La fréquence d'envoi des données à l'utilisateur dépend de la nature du suivi :

- Si une certaine réactivité est recherchée (aide à l'exploitation par exemple), la télérelève aura lieu **quotidiennement** ;
- Si des bilans hebdomadaires ou mensuels suffisent, les remontées de données peuvent être espacées, tout en veillant à ne pas dépasser la **capacité de stockage** de la centrale d'acquisition.

■ EXPLOITATION

Les données issues de la centrale d'acquisition sont généralement stockées sur des serveurs, afin d'être traitées puis archivées. Elles peuvent être la propriété du prestataire ou revenir au maître d'ouvrage.

À NOTER !

De nombreux incidents peuvent avoir lieu au cours de la remontée d'une donnée, du capteur ou du compteur jusqu'au serveur de stockage : erreur flagrante dans la mesure, perturbation du signal filaire, problème dans la centrale d'acquisition... il est donc nécessaire de consulter régulièrement les valeurs recueillies (au moins pour vérifier l'absence de trous de mesures ou de valeurs aberrantes) pour contrôler que la chaîne d'acquisition fonctionne correctement. Une phase de consolidation des données doit ainsi être menée avant tout traitement ou analyse.

Des **algorithmes** de détection d'erreurs et de remplacement des trous de mesures par interpolation peuvent également être élaborés pour améliorer la fiabilité de la télérelève.

■ CONCEVOIR UNE GTB

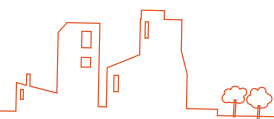
Pour plus d'informations consulter le Guide gestion technique de bâtiments – Bonnes pratiques pour concevoir et réaliser les systèmes de GTB [4].

L'architecture décrite dans les parties précédentes du chapitre 5 peut aisément être intégrée dans un système de GTB. Le système de télérelève peut être supprimé si l'utilisateur chargé du suivi se trouve sur place, ce qui est souvent le cas dans les bâtiments équipés de GTB.

Des automates équipés de sorties capables d'agir sur des actionneurs remplacent alors les centrales d'acquisitions : on parle alors de **centrale de télégestion** (qui sont d'ailleurs fréquemment employées pour les suivis).

De nombreux instruments de mesure sont utiles à la fois à la régulation des installations et à leur suivi. Il est donc judicieux de **mutualiser les points de mesure** déployés pour la gestion technique via la GTB et pour le suivi énergétique.

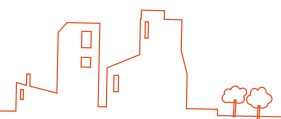
À NOTER !





FICHES ÉTUDES DE CAS

Propositions de schémas d'instrumentation
et de plans de comptage pour différents
types de bâtiments (nature, destination)
et d'installations de génie climatique



	Type de bâtiment	Équipement(s)	Objectif du suivi	Page
Logement	Maison individuelle	Chaudière gaz Chauffe-eau solaire individuel (ballon bi-énergies à appoint gaz)	Comptabilité énergétique	46
	Maison individuelle	PAC air / eau à appoint électrique Chauffe-eau thermodynamique	Comptabilité énergétique	50
	Immeuble à chauffage collectif	Chaudière collective gaz ECS accumulée gaz	Contrat d'exploitation (marché comptage et / ou à intéressement)	54
	Immeuble à chauffage collectif	Chaudière collective gaz ECS accumulée gaz	Suivi détaillé	59
	Immeuble à chauffage collectif individualisé	Chauffage urbain Chauffage individuel centralisé (CIC)	Comptabilité énergétique (répartition des charges)	66
	Immeuble à chauffage individuel	Chaudières individuelles gaz ECS individuelle gaz	Mesures et vérification	70
Tertiaire	Chauffage collectif sans rafraîchissement (type école ou collectivité)	Chaudières collectives fioul et bois	Contrat d'exploitation (marché comptage et / ou à intéressement)	74
	Chauffage et rafraîchissement électrique (type bureaux)	Chauffage et rafraîchissement aéraulique par PAC géothermique	Aide à l'exploitation grâce à la GTB	78
Tous bâtiments	ECS collective solaire	Chauffe-eau solaire collectif avec retour du bouclage dans le ballon solaire	Mesures et vérification	83
	Ventilation	Double flux	Suivi détaillé	92

Les fiches qui suivent présentent un exemple d'instrumentation adaptée à la réalisation d'un objectif donné sur une installation de génie climatique (chauffage, production d'ECS, refroidissement et / ou ventilation) et ses raccordements électriques. Il ne s'agit pas d'une solution unique mais d'une proposition de plan de comptage, qui peut être revue à la hausse ou à la baisse en fonction de l'importance des moyens et des exigences liées au suivi.

Chaque fiche se compose des rubriques suivantes :

- **Caractéristiques des équipements :** décrit brièvement les systèmes installés et instrumentés ;
- **Objectif :** présente la raison de la mise en place de l'instrumentation, ainsi que les principaux indicateurs courants que le suivi permet de calculer ;
- **Instrumentation et réglementation thermique :** les moyens de mesure et de comptage permettant de répondre aux exigences d'informations des différentes réglementations thermiques (neuf, existant) sont listés. Ils ne sont pas tous obligatoires, certains peuvent être remplacés par des estimations ou des calculs ;
- **Plan de comptage :** les instruments de mesure nécessaire au suivi, avec leurs principales caractéristiques permettant de spécifier le matériel ;
- **Pré-équipement pour l'aide à la mise au point et à l'exploitation :** recense les éléments à mettre en place dès le chantier afin de faciliter une instrumentation ultérieure, qu'elle soit temporaire ou pérenne ;
- **Schéma de l'installation et de son instrumentation :** les instruments nécessaires au suivi sont représentés en rouge, les informations relatives à leur pose en vert, les éléments utiles au pré-équipement en bleu ;
- **À retenir :** revient sur les points les plus importants de l'instrumentation : les erreurs à ne pas faire, les paramètres à prendre en compte,...
- **Relève des données :** la liste des entrées requises au niveau de l'éventuel système d'acquisition et de télérelève mis en place pour le suivi (facultatif dans la plupart des cas, bien qu'utile pour faciliter l'analyse des données et améliorer l'efficacité du suivi) ;
- **Coût indicatif du matériel et de la pose :** il s'agit de prix publics, issus de la base Batiprix (ainsi que de catalogues de fabricants pour les produits absents de Batiprix), permettant d'estimer l'ordre de grandeur du coût de l'instrumentation. Le coût de la pose est inclus pour une mise en œuvre standard, au cours du chantier ; en cas d'intervention sur une installation existante, les coûts de main d'œuvre seront beaucoup plus élevés ;
- **Autocontrôle de l'instrumentation :** liste des points à vérifier lors de la réception de l'instrumentation, pour vérifier le choix et la mise en œuvre du matériel.
- Le paragraphe intitulé « Instrumentation et réglementation thermique » apparaissant sur les différentes fiches ne constitue pas un objectif de comptage et d'instrumentation des études de cas présentées. Il est donné **à titre indicatif**, dans le cas où le maître d'ouvrage souhaiterait répondre intégralement par des mesures aux exigences d'information des occupants de leurs consommations d'énergie, instituées par les articles 23 (logement) et 31 (tertiaire) de la RT 2012, et présente les compteurs et capteurs qu'il faudrait alors déployer. Il ne constitue cependant pas une liste de matériel obligatoire : l'exigence portant l'information, elle peut pour certains postes être respectée **par d'autres moyens** (estimations, mesures d'autres grandeurs...). C'est notamment le cas des consommations pour la production de chauffage, de refroidissement et d'eau chaude sanitaire, ainsi que pour les procédés d'individualisation des frais ou de suivi par zone ou étage. Les consommations des différents usages électriques nécessitent à l'inverse obligatoirement l'installation de sous-compteurs.

À NOTER !

Retrouvez la fiche d'application pour l'aide à la mise en œuvre de l'article 23 de la RT 2012
« **Systèmes de mesure ou d'estimation des consommations en logement** »

I. MAISON INDIVIDUELLE AU GAZ

Caractéristiques des équipements

- › Chauffage : chaudière individuelle gaz à condensation
- › ECS : production par la chaudière, échangeur noyé dans le ballon de stockage.

Objectif : comptabilité énergétique

Le suivi de la consommation d'énergie pour la production d'ECS est la priorité de ce suivi, étant donné l'importance que prend ce poste dans les bâtiments thermiquement performants.

Le bilan met en jeu les volumes d'ECS soutirés et l'énergie nécessaire à leur réchauffage ; le rendement de la chaudière peut également être déterminé en été.

Les consommations de chauffage peuvent en outre être estimées en fixant un rendement forfaitaire à la chaudière.

Pour les installations disposant de chaudières murales à production d'ECS instantanée, voir la fiche n°6 page 70.

Grandeurs à relever et indicateurs courants

Consommation de gaz	kWh / m ² .an
Consommation d'énergie pour la production d'ECS	kWh / m ³
Consommation d'énergie pour la production de chauffage (calculé par différence entre Consommation de gaz et Consommation d'énergie pour la production d'ECS)	kWh / m ² .an
Besoins en ECS	kWh / m ² .an kWh / m ³

Il est ici prévu d'ajouter un compteur de gaz dédié au suivi, afin de disposer d'un instrument adapté et ne comptabilisant que les consommations pour le chauffage et l'ECS, c'est-à-dire hors cuisson. Néanmoins un suivi similaire à partir du compteur de facturation est envisageable ; dans ce cas le compteur doit être équipé d'un émetteur d'impulsions (avec l'accord du distributeur) et les consommations de gaz pour la cuisson doivent être déduites.

Instrumentation et réglementation thermique

Cette fiche concerne des bâtiments à usage d'habitation, mais les textes applicables diffèrent selon que le bâtiment soit neuf ou existant.

Pour un bâtiment neuf : article 23 de la Réglementation Thermique 2012

Chauffage	Un sous-compteur gaz pour la chaudière uniquement Un sous-compteur électrique pour les auxiliaires de chaufferie
Production d'ECS	
Refroidissement	-
Réseau de prises	Un sous-compteur électrique pour le départ prises électriques
Autres	Un sous-compteur électrique pour les usages spécialisés :VMC, automatismes et éclairage...

Pour un bâtiment existant : pas de texte concernant la maison individuelle

Plan de comptage

Grandeur	Nom	Instrument	Critères de choix	Emplacement	Info
Consommation de gaz	G	Compteur gaz	Incrément : 10 L Diamètre : G1,6	Arrivée gaz	p. 24
Besoins en ECS	V ₁	Compteur d'eau de type volumétrique	Débit transitoire : 0,05 m ³ /h Incrément : 1 L	En entrée du ballon ECS	p. 21
Energie consommée par la production d'ECS	C	Compteur d'énergie à ultrasons	Incrément : 10 Wh	Retour du circuit de charge ECS	p. 31
Volume circulant dans le circuit de charge ECS	V ₂		Débit transitoire : 0,05 m ³ /h		p. 21
Température de retour du circuit de charge ECS	T ₁		Précision : classe A Plage : 0 à 100°C	p. 12	
Température de départ du circuit de charge ECS	T ₂		Précision : classe A Plage : 0 à 100°C	Départ du circuit de charge ECS	p. 12

Pré-équipement pour l'aide à la mise au point et à l'exploitation

Des doigts de gants doivent être prévus pour permettre des **mesures ponctuelles de températures** à certains emplacements :

- Pour l'adaptation et la vérification de la consigne ou de la loi d'eau de chauffage : en sortie de chaudière et sur le retour du réseau de chauffage ;
- Pour l'adaptation de la consigne de la charge ECS : sur le retour de l'appoint à la production d'ECS ;
- Pour la vérification de la température de fourniture d'ECS : en sortie de production d'ECS.

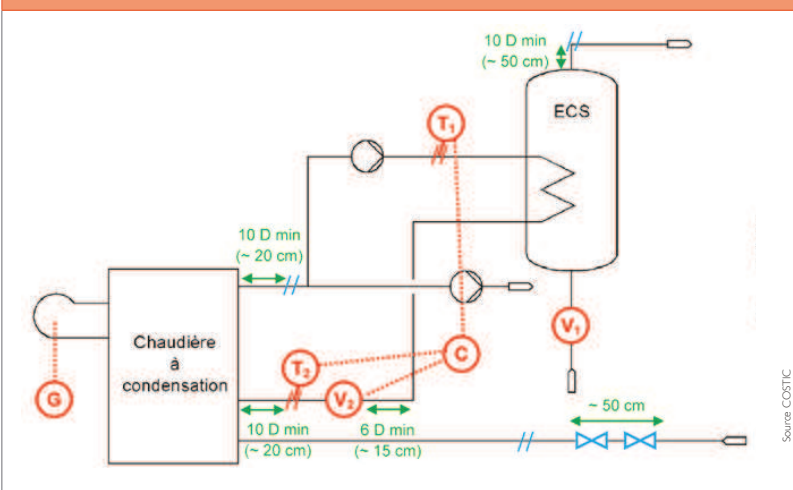
D'autres doigts de gants doivent être posés dès la réalisation de la chaufferie pour permettre d'**ajouter des compteurs d'énergie** par la suite :

- Sur le départ et sur le retour du réseau de chauffage.

Des vannes d'isolement et des longueurs droites (1 mètre minimum) doivent être prévues pour ajouter les débitmètres des compteurs d'énergie :

- Sur le retour du réseau de chauffage.

Schéma de l'installation et de son instrumentation



À retenir !

- Le compteur d'eau sur le réseau d'ECS doit être correctement placé, c'est-à-dire de façon à ne comptabiliser que l'eau effectivement réchauffée dans le ballon. Il doit donc être situé en **aval de tout piquage** tel que l'appoint d'eau du circuit de chauffage ou l'amenée d'eau froide vers le mitigeur thermostatique d'eau chaude sanitaire.
- Le compteur d'eau utilisé pour les comptages de volume sur le réseau d'ECS doit être de type **volumétrique** pour assurer le comptage des soutirages les plus faibles.

Relève des données

Le système de télérelève doit recueillir :

- 3 entrées comptage reliées aux émetteurs d'impulsions (consommation de gaz, compteur d'énergie sur la charge ECS, besoins en ECS).

Coût indicatif du matériel et de la pose

- 1 compteur gaz diamètre G1,6 : 375 € HT
- 1 compteur d'eau froide à jet unique DN 20 : 100 € HT
- 1 compteur d'énergie à ultrasons DN 20 : 650 € HT

Coût total pose et main d'œuvre : 1 125 € HT (hors éventuel système de télérelève)

Relève des données

Compteur d'eau

- L'**emplacement** est conforme au schéma hydraulique ;
- Le **sens de circulation** de l'eau est respecté ;
- Les **longueurs droites** amont et aval sont respectées (sauf compteur type volumétrique) ;
- Des **vannes d'isolement** sont présentes en amont et en aval ;
- Les **câbles de communication** des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

Particularités pour un compteur d'énergie

- Les **sondes aller et retour** sont correctement placées dans leurs doigts de gants ;
- Le **câble d'alimentation** de l'intégrateur (ou sa **pile**) est fonctionnel ;
- Un **doigt de gant supplémentaire** est présent près du débitmètre pour pouvoir appairer les deux sondes de température.

Sonde de température en doigt de gant

- L'**emplacement** est conforme au schéma hydraulique ;
- La **longueur droite** en amont (10 fois le diamètre) est respectée ;
- Le doigt de gant atteint le **centre de la canalisation** ;
- Le **diamètre de la sonde** est adapté au doigt de gant ;
- La partie sensible de la sonde atteint le **fond du doigt de gant** ;
- Si besoin, de la **pâte thermique** comble le doigt de gant ;
- Le **calorifugeage** a été remplacé sur la canalisation ;
- Les **câbles de communication** (2, 3 ou 4 fils selon la sonde et le montage) des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

Compteur de gaz

- Le **sens de circulation** du gaz est respecté ;
- Une **vanne d'isolement** est présente en amont ;
- La **mise à l'épreuve** a été faite, il n'y a pas de fuite de gaz ;
- Les **câbles de communication** des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

2. MAISON INDIVIDUELLE ÉLECTRIQUE

Caractéristiques des équipements

- Chauffage (et rafraîchissement) : pompe à chaleur air / eau
- Production d'ECS : chauffe-eau thermodynamique

Objectif : comptabilité énergétique

L'évaluation du bon fonctionnement du chauffe-eau thermodynamique comme de la pompe à chaleur est basée sur leur coefficient de performance. Pour le déterminer, il faut connaître les consommations électriques des machines et l'énergie thermique qu'elles fournissent.

Dans le cas du chauffe-eau thermodynamique, seul le volume d'ECS consommé est comptabilisé : les températures d'entrée et de sortie de l'eau peuvent être considérées comme constantes (respectivement égales à 15°C et à la consigne de production du CET).

D'autres configurations d'installations avec PAC existent, selon que l'appoint électrique est séparé de la PAC, intégré ou absent. Dans le premier cas, il est préférable de ne comptabiliser que l'énergie thermique fournie par la PAC seule ; dans le second cas en revanche, seule la somme de l'énergie thermique fournie par la PAC et son appoint est accessible. Les indicateurs sont alors différents, le COP ne peut être calculé.

Grandeurs à relever et indicateurs courants

Consommation électrique de la PAC	kWh / m ² .an, COP
Energie thermique fournie par la PAC (égale à la consommation d'énergie pour le chauffage, aux pertes près)	
Consommation électrique du CET	kWh / m ² .an, COP
Besoins en ECS	kWh / m ³

Instrumentation et réglementation thermique

Cette fiche concerne des bâtiments à usage d'habitation, mais les textes applicables diffèrent selon que le bâtiment soit neuf ou existant.

Pour un bâtiment neuf : article 23 de la Réglementation Thermique 2012

Chauffage	Un sous-compteur électrique pour la pompe à chaleur et ses auxiliaires (E1)
Refroidissement	
Production d'ECS	Un sous-compteur électrique pour le chauffe-eau thermodynamique et ses auxiliaires (E2)
Réseau de prises	Un sous-compteur électrique pour le départ prises électriques
Autres	Un sous-compteur électrique pour les départs spécialisés : cuisson électrique, VMC, éclairages et automatismes...

Pour un bâtiment existant : pas de texte concernant la maison individuelle

Plan de comptage

Grandeur	Nom	Instrument	Critères de choix	Emplacement	Info
Consommation électrique de la PAC	E1	Compteur électrique monophasé	Calibre : 32 A Incrément : 10 Wh	Sur le départ de l'alimentation de la PAC	p. 30
Energie fournie au réseau de chauffage	C1	Compteur d'énergie à ultrasons	Incrément : 10 Wh	En amont de la PAC	p. 30
Débit du réseau de chauffage	V1		Incrément : 1 L Débit transitoire : 0,15 m ³ /h		p. 21
Température d'entrée de la PAC	T1		Précision : classe A Plage : 0 à 50°C		p. 12
Température de sortie de la PAC	T2		Précision : classe A Plage : 0 à 80°C	En aval de la PAC p. 12	
Température de départ du circuit de charge ECS	E2	Compteur électrique monophasé	Calibre : 32 A Incrément : 10 Wh	Sur le départ de l'alimentation du CET	p. 30
Besoins en ECS	V2	Compteur d'eau volumétrique	Incrément : 1 L Débit transitoire : 0,01 m ³ /h	En amont du ballon thermodynamique	p. 21

Pré-équipement pour l'aide à la mise au point et à l'entretien

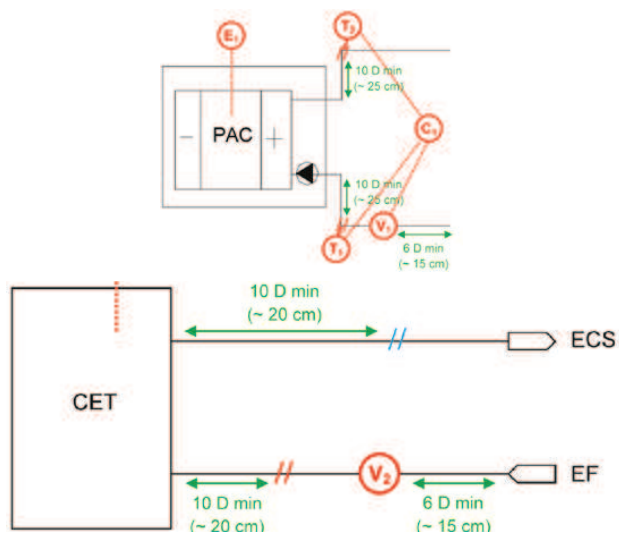
Des doigts de gants doivent être prévus pour permettre des **mesures ponctuelles de températures** à certains emplacements :

- Pour la vérification de la température de fourniture d'ECS : en sortie de production.

D'autres doigts de gants doivent être posés dès la réalisation de la chaufferie pour permettre d'**ajouter des compteurs d'énergie** par la suite :

- Sur l'arrivée d'eau froide du CET.

Schéma de l'installation et de son instrumentation



Attention
PROBLÈME
Txt Word
(manque une
partie ?)

être situé **en aval de tout piquage** tel que l'appoint d'eau du circuit de chauffage ou l'amenée d'eau froide vers le mitigeur thermostatique d'eau chaude sanitaire.

- Le compteur d'eau utilisé pour les comptages de volume sur le réseau d'ECS doit être de type **volumétrique** pour assurer le comptage des soutirages les plus faibles.
- Les compteurs électriques utilisés pour le chauffe-eau thermodynamique et la PAC doivent supporter les intensités demandées par ces équipements. Un calibre de 32 A est a priori suffisant en maison individuelle, mais il convient de vérifier la **puissance appelée par la PAC** au démarrage, qui peut être importante.

Relève des données

Le système d'acquisition doit comprendre :

- 4 entrées comptage reliées aux émetteurs d'impulsions (consommation électrique de la PAC, du chauffe-eau thermodynamique, débit de la distribution d'ECS, compteur d'énergie sur le circuit de chauffage).

Coût indicatif du matériel et de la pose

- 1 compteur d'énergie à ultrasons DN 25 : 650 € HT
- 1 compteur d'eau volumétrique DN 20 : 125 € HT
- 2 compteurs électriques calibre 32 A : 2 x 150 = 300 € HT

Coût total pose et main d'œuvre : 975 € HT (hors éventuel système de télérelève)

Autocontrôle de l'instrumentation

Compteur d'eau

- L'**emplacement** est conforme au schéma hydraulique ;
- Le **sens de circulation** de l'eau est respecté ;
- Les **longueurs droites** amont et aval sont respectées (sauf compteur type volumétrique) ;
- Des **vannes d'isolement** sont présentes en amont et en aval ;
- Les **câbles de communication** des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

Particularités pour un compteur d'énergie

- Les **sondes aller et retour** sont correctement placées dans leurs doigts de gants ;
- Le **câble d'alimentation** de l'intégrateur (ou sa **pile**) est fonctionnel ;
- Un **doigt de gant supplémentaire** est présent près du débitmètre pour pouvoir appairer les deux sondes de température.

Sonde de température en doigt de gant

- L'**emplacement** est conforme au schéma hydraulique ;
- La **longueur droite** en amont (10 fois le diamètre) est respectée ;
- Le doigt de gant atteint le **centre de la canalisation** ;
- Le **diamètre de la sonde** est adapté au doigt de gant ;
- La partie sensible de la sonde atteint le **fond du doigt de gant** ;
- Si besoin, de la **pâte thermique** comble le doigt de gant ;
- Le **calorifugeage** a été remplacé sur la canalisation ;
- Les **câbles de communication** (2, 3 ou 4 fils selon la sonde et le montage) des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

Compteur de gaz

- L'**alimentation** instrumentée correspond bien à l'usage suivi ;
- Le compteur est protégé par un **disjoncteur adapté** ;
- Les **câbles de communication** des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

3. IMMEUBLE COLLECTIF ET CHAUFFAGE COLLECTIF (SUIVI SIMPLIFIÉ)

Caractéristiques des équipements

- › Chauffage : deux chaudières gaz à condensation
- › Production d'ECS : échangeur à plaques et ballon de stockage

Objectif : mise en place d'un contrat d'exploitation avec intéressement

La consommation d'énergie pour le chauffage est comparée avec un objectif contractuel, les gains ou pertes réalisés étant partagés entre l'exploitant et le maître d'ouvrage. Elle peut être considérée soit au niveau du combustible, soit sous forme de chaleur fournie au réseau de chauffage. On considère ici la quantité de gaz consommée, plus simple à relever (la fiche suivante présente une instrumentation plus complète incluant des compteurs d'énergie).

Pour tenir compte de la rigueur climatique qui influe sur les besoins de chauffage, on corrige la quantité d'énergie relevée par les DJU de la saison de chauffage écoulée.

La production d'ECS par la chaudière nécessite de déduire la consommation de ce poste de la quantité d'énergie totale utilisée. Pour cela, un ratio forfaitaire est appliqué au volume d'ECS consommé sur la saison de chauffe écoulée. Dans certains cas, l'énergie utilisée pour la production d'ECS et celle apportée au réseau de chauffage sont comptabilisées par un compteur d'énergie commun.

Grandeurs à relever et indicateurs courants

Consommation de gaz	kWh / m ² .an kWh / DJU
Consommation d'énergie pour le chauffage (par calcul, voir ci-dessus)	
Besoins en ECS	kWh / m ³

Instrumentation et réglementation thermique

Cette fiche concerne des bâtiments à usage d'habitation, mais les textes applicables diffèrent selon que le bâtiment soit neuf ou existant.

Pour un bâtiment neuf : article 23 de la Réglementation Thermique 2012

Chauffage	Compteur gaz de facturation de la chaufferie (G)
Production d'ECS	
Refroidissement	-
Réseau de prises	n compteurs électriques pour les départs prises électriques
Autres	Compteurs gaz de facturation individuels pour la cuisson

Pour un bâtiment existant : article 79 de la Réglementation Thermique globale existant (sous conditions¹)

Chauffage	Compteur gaz de facturation de la chaufferie (G)
Production d'ECS	

Pour un bâtiment existant : articles R. 131-2 et R. 131-10 du code de la construction (sous conditions²)

Chauffage	n compteurs d'énergie sur les boucles d'appartements
Production d'ECS	n compteurs d'eau sur les alimentations en ECS des logements

Plan de comptage

Grandeur	Nom	Instrument	Critères de choix	Emplacement	Info
Consommation de gaz	G	Emetteur d'impulsions	Incrément : 10 L	Sur le compteur gaz GrDF	p. 24
Besoins en ECS	V	Compteur d'eau volumétrique	Incrément : 1 L Débit transitoire : 0,01 m ³ /h	Avant le ballon d'ECS	p. 21

¹ Le bâtiment doit être postérieur à 1948, d'une surface supérieure à 1000 m² et subir des travaux dépassant 25% du coût du bâtiment

² Le bâtiment doit être antérieur à 2001 et sa consommation de chauffage doit dépasser 150 kWh / m².an

Pré-équipement pour l'aide à la mise au point et à l'exploitation

Des doigts de gants doivent être prévus pour permettre des **mesures ponctuelles de températures** à certains emplacements :

- › Pour le contrôle du bon fonctionnement de la vanne à trois voies et la vérification de la loi d'eau : sur le départ chauffage régulé ;
- › Pour l'adaptation de la loi d'eau de chauffage : sur le retour du réseau de chauffage ;
- › Pour la vérification des seuils réglementaires sur la température de distribution d'ECS (55°C en permanence ou chocs thermiques quotidiens) : en sortie du ballon de stockage d'ECS ;
- › Pour la vérification des seuils réglementaires sur la température dans le bouclage de la distribution d'ECS : sur les retours de chaque colonne de bouclage d'ECS ;
- › Pour la vérification de l'équilibrage du réseau de chauffage : sur les retours de chaque colonne de distribution de chauffage.

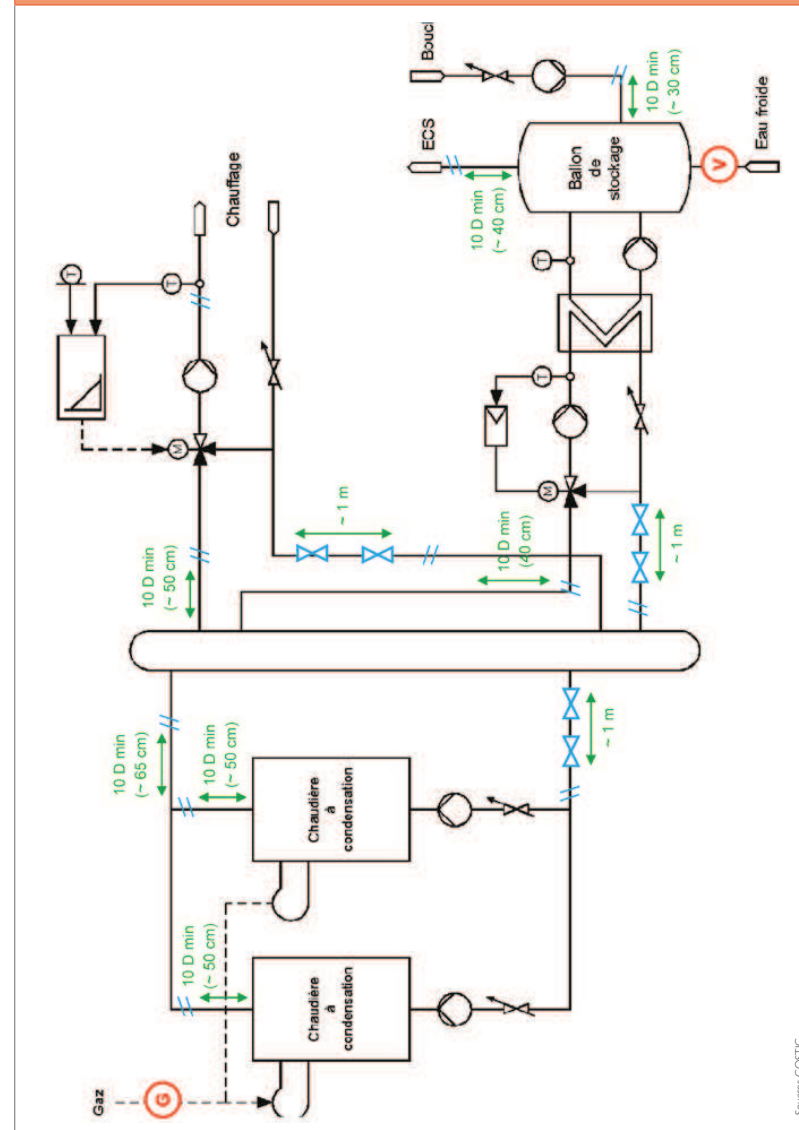
D'autres doigts de gants doivent être posés dès la réalisation de la chaufferie pour permettre d'ajouter des compteurs d'énergie par la suite :

- › Sur chaque générateur : sur le départ et le retour ;
- › Sur le primaire : au retour et en sortie de la production ;
- › Sur le réseau de chauffage : sur le départ (en amont de la vanne à trois voies) et sur le retour ;
- › Sur le circuit de charge ECS : sur le départ (en amont de la vanne à trois voies) et sur le retour ;
- › Sur le bouclage de la distribution d'ECS : sur le retour du bouclage vers le ballon.

Des vannes d'isolement et des longueurs droites (1 mètre minimum) doivent être prévues pour ajouter les débitmètres des compteurs d'énergie :

- › Sur le retour vers la production ;
- › Sur le retour du circuit de chauffage ;
- › Sur le retour de la charge du ballon d'ECS ;
- › Sur le retour de bouclage d'ECS.

Schéma de l'installation et de son instrumentation



À retenir !

- › Cette fiche présente peu d'instruments, mais plusieurs éléments de pré-équipements utiles pour l'ajout ultérieur de compteurs (voir la fiche suivante pour plus de détails) ;
- › Le compteur d'eau sur le réseau d'ECS doit être correctement placé, c'est-à-dire de façon à ne comptabiliser que l'eau effectivement réchauffée dans le ballon. Il doit donc être situé **en aval de tout piquage** tel que l'appoint d'eau du circuit de chauffage ou l'amenée d'eau froide vers le mitigeur thermostatique d'eau chaude sanitaire.
- › Le compteur d'eau utilisé pour les comptages de volume sur le réseau d'ECS doit être de type **volumétrique** pour assurer le comptage des soutirages les plus faibles.

Relève des données

Le système d'acquisition doit recueillir :

- › 2 entrées comptage reliées aux émetteurs d'impulsions (consommation de gaz, volume d'ECS).

Coût indicatif du matériel et de la pose

- › 1 compteur d'eau à jets multiples DN 32 : 200 € HT
- › 1 émetteur d'impulsions pour compteur gaz G6 : 100 € HT

Coût total pose et main d'œuvre : 300 € HT

Autocontrôle de l'instrumentation

Compteur d'eau

- L'**emplacement** est conforme au schéma hydraulique ;
- Le **sens de circulation** de l'eau est respecté ;
- Les **longueurs droites** amont et aval sont respectées (sauf compteur type volumétrique) ;
- Des **vannes d'isolement** sont présentes en amont et en aval ;
- Les **câbles de communication** des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

4. IMMEUBLE COLLECTIF ET CHAUFFAGE COLLECTIF (SUIVI DÉTAILLÉ)

Caractéristiques des équipements

- › Chauffage : deux chaudières gaz à condensation
- › Production d'ECS : échangeur à plaques et ballon de stockage

Objectif : suivi détaillé de la production de chauffage et d'ECS

Le calcul du rendement de production de la chaudière est très utile pour évaluer ses performances. La température de l'eau en sortie du générateur est également riche d'enseignements sur son fonctionnement.

Il est intéressant de suivre la température de départ réglé sur le circuit de chauffage, en parallèle de la température extérieure, de façon à vérifier le respect de la courbe de chauffe.

Au niveau de l'ECS, deux températures sont soumises à des seuils réglementaires dès lors que le stockage dépasse 400 l : la température de distribution d'ECS et celle de retour du bouclage. Leur suivi permet de contrôler le bon fonctionnement de la production d'eau chaude sanitaire.

La température de l'eau froide entrant dans le ballon d'ECS permet de quantifier plus précisément le besoin en ECS, mais elle peut être considérée comme constante puisque variant peu (15°C en moyenne annuelle).

Grandeurs à relever et indicateurs courants

Consommation de gaz	Rendement
Consommation d'énergie pour le chauffage	kWh / m ² .an kWh / DJU
Énergie apportée à la charge du ballon ECS	
Besoins en ECS	Rendement ECS kWh / m ³
Température de départ chauffage réglé	Courbe de chauffe
Température extérieure (facultatif)	
Température de retour de boucle d'ECS	Températures réglementaires
Température de distribution d'ECS	
Température d'eau froide (facultative)	Rendement ECS

Instrumentation et réglementation thermique

Cette fiche concerne des bâtiments à usage d'habitation, mais les textes applicables diffèrent selon que le bâtiment soit neuf ou existant.

Pour un bâtiment neuf : article 23 de la Réglementation Thermique 2012

Chauffage	Compteur gaz de facturation de la chaufferie (G)
Production d'ECS	
Refroidissement	-
Réseau de prises	Des sous-compteurs électriques pour le départ prises électriques
Autres	Compteurs gaz individuels de facturation : cuisson

Pour un bâtiment existant : article 79 de la RT globale existant (sous conditions¹)

Chauffage	Compteur gaz de facturation de la chaufferie (G)
Production d'ECS	

Pour un bâtiment existant : articles R. 131-2 et R. 131-10 du code de la construction (sous conditions²)

Chauffage	Un sous-compteurs d'énergie sur les boucles horizontales
Production d'ECS	Un sous-compteurs d'eau sur les alimentations des logements

¹ Le bâtiment doit être postérieur à 1948, d'une surface supérieure à 1000 m² et subir des travaux dépassant 25% du coût du bâtiment

² Le bâtiment doit être antérieur à 2001 et sa consommation de chauffage doit dépasser 150 kWh / m².an

Plan de comptage

Grandeur	Nom	Instrument	Critères de choix	Emplacement	Info
Consommation de gaz	G	Emetteur d'impulsions	Incrément : 10 L	Emplacement Sur le compteur gaz GrDF	p. 24
Besoins en ECS	V	Compteur d'eau volumétrique	Incrément : 1 L Débit transitoire : 0,01 m ³ /h	Avant le ballon d'ECS	p. 21
Energie apportée	C ₁	Compteur d'énergie à ultrasons avec sortie M-Bus	Incrément : 1 kWh	Départ chauffage, en amont de la vanne à trois voies	p. 31
Volume circulant dans le réseau de chauffage	V ¹		Incrément : 10 L Débit transitoire : 0,5 m ³ /h		p. 21
Température de départ chauffage	T ₁		Précision : classe A Plage : 0 à 100°C	p. 12	
Température de retour chauffage	T ₂		Précision : classe A Plage : 0 à 100°C	Retour chauffage	p. 12
Energie apportée à la charge du ballon ECS	C ₂	Compteur d'énergie à ultrasons avec sortie M-Bus	Incrément : 0,1 kWh	Départ charge ECS, en amont de la vanne à trois voies	p. 31
Volume circulant dans le réseau de charge ECS	V ₂		Incrément : 10 L Débit transitoire : 0,5 m ³ /h		p. 21
Température de départ charge ECS	T ₃		Précision : classe A Plage : 0 à 100°C		p. 12
Température de retour charge ECS	T ₄		Précision : classe B Plage : 0 à 80°C	Retour charge ECS	p. 12
Température distribution d'ECS	T ₅	Sonde de température en doigt de gant	Précision : classe B Plage : 0 à 80°C	À la sortie du ballon d'ECS (1 m après)	p. 12
Température de retour de boucle d'ECS	T ₆	Sonde de température en doigt de gant	Précision : classe B Plage : 0 à 80°C	Au retour vers le ballon d'ECS	p. 12
Température de départ chauffage régulé	T ₇	Sonde de température en doigt de gant	Précision : classe B Plage : 0 à 100°C	Après la vanne à trois voies	p. 12
Température extérieure	T ₀	Sonde de température extérieure	Précision : classe B Plage : -30 à 50°C	Sur la façade nord, à 3 mètres de hauteur	p. 15

Pré-équipement pour l'aide à la mise au point et à l'exploitation

Des doigts de gants doivent être prévus pour permettre des **mesures ponctuelles de températures** à certains emplacements :

- › Pour le contrôle du bon fonctionnement de la vanne à trois voies et la vérification de la loi d'eau : sur le départ chauffage régulé ;
- › Pour l'adaptation de la loi d'eau de chauffage : sur le retour du réseau de chauffage ;
- › Pour la vérification des seuils réglementaires sur la température dans le bouclage de la distribution d'ECS : sur les retours de chaque colonne de bouclage d'ECS ;
- › Pour la vérification de l'équilibrage du réseau de chauffage : sur les retours de chaque colonne de distribution de chauffage.

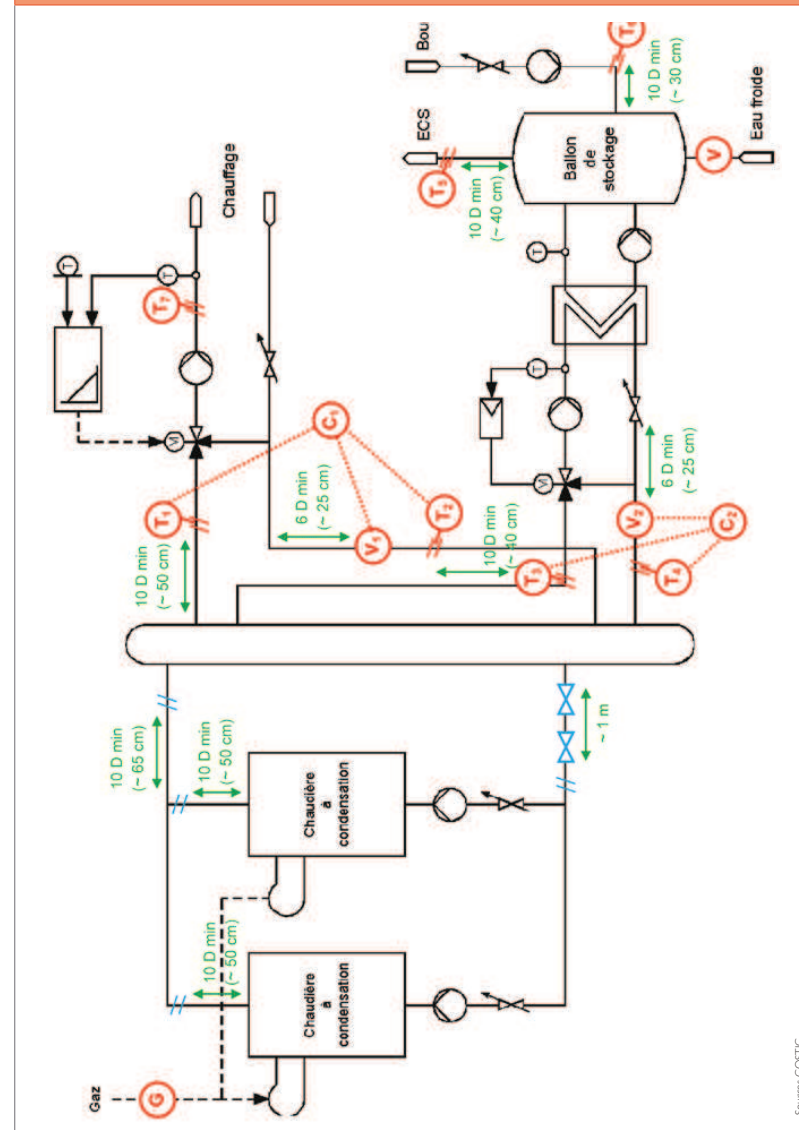
D'autres doigts de gants doivent être posés dès la réalisation de la chaufferie pour permettre d'ajouter des compteurs d'énergie par la suite :

- › Sur chaque générateur : sur le départ et le retour.

Des vannes d'isolement et des longueurs droites (1 mètre minimum) doivent être prévues pour ajouter les débitmètres des compteurs d'énergie :

- › Sur le circuit de chauffage : sur le retour.

Schéma de l'installation et de son instrumentation



À retenir !

- ▶ Le compteur d'eau sur le réseau d'ECS doit être correctement placé, c'est-à-dire de façon à ne comptabiliser que l'eau effectivement réchauffée dans le ballon. Il doit donc être situé en aval de tout piquage tel que l'appoint d'eau du circuit de chauffage ou l'amenée d'eau froide vers le mitigeur thermostatique d'eau chaude sanitaire.
- ▶ Le compteur d'eau utilisé sur le réseau d'ECS doit être de type volumétrique pour assurer le comptage des soutirages les plus faibles.
- ▶ Les compteurs d'énergie sont dans la mesure du possible posés sur les parties de circuit à débit variable, c'est-à-dire en amont des vannes à trois voies ; la différence de températures est plus importante et la précision du comptage améliorée. Il est également préférable de placer le compteur d'eau sur le retour, où les températures sont plus basses.
- ▶ La sonde de température extérieure doit être placée au nord, à l'abri de toute perturbation (conduit de fumées) et de l'exposition solaire directe.

Relève des données

Le système d'acquisition doit recueillir :

- ▶ 2 entrées comptage reliées aux émetteurs d'impulsions (consommation de gaz, volume d'ECS) ;
- ▶ 2 entrées M-Bus en RS 485 (compteurs d'énergie sur les départs chauffage et charge ECS), renvoyant un index de comptage d'énergie, un index de volume d'eau, une valeur de débit d'eau et deux températures d'eau ;
- ▶ 8 entrées pour sondes de température passives avec montage en 3 fils (température de départ chauffage, de distribution d'ECS, de retour de bouclage ECS, extérieure).

La sonde de température extérieure et l'émetteur d'impulsions placé sur le compteur gaz peuvent être reliés au système d'acquisition par radio si la configuration des lieux l'exige.

Coût indicatif du matériel et de la pose

Coût indicatif du matériel et de la pose

- ▶ 1 émetteur d'impulsions pour compteur gaz G6 : 100 € HT
- ▶ 2 compteurs d'énergie à ultrasons M-Bus, DN 50 et 40 : $2000 + 1500 = 3\,500$ € HT
- ▶ 1 compteur d'eau froide à jet unique DN 32 : 175 € HT
- ▶ 4 sondes de température d'eau en doigt de gant : $150 \times 4 = 600$ € HT
- ▶ 1 sonde de température extérieure : 125 € HT

Coût total pose et main d'œuvre : 4 500 € HT (hors éventuel système de télérelève)

Autocontrôle de l'instrumentation

Compteur d'eau

- L'**emplacement** est conforme au schéma hydraulique ;
- Le **sens de circulation** de l'eau est respecté ;
- Les **longueurs droites** amont et aval sont respectées (sauf compteur type volumétrique) ;
- Des **vannes d'isolement** sont présentes en amont et en aval ;
- Les **câbles de communication** des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

Particularités pour un compteur d'énergie

- Les **sondes aller et retour** sont correctement placées dans leurs doigts de gants ;
- Le **câble d'alimentation** de l'intégrateur (ou sa **pile**) est fonctionnel ;
- Un **doigt de gant supplémentaire** est présent près du débitmètre pour pouvoir appairer les deux sondes de température.

Sonde de température en doigt de gant

- L'**emplacement** est conforme au schéma hydraulique ;
- La **longueur droite** en amont (10 fois le diamètre) est respectée ;
- Le doigt de gant atteint le **centre de la canalisation** ;
- Le **diamètre de la sonde** est adapté au doigt de gant ;
- La partie sensible de la sonde atteint le **fond du doigt de gant** ;
- Si besoin, de la **pâte thermique** comble le doigt de gant ;
- Le **calorifugeage** a été remplacé sur la canalisation ;
- Les **câbles de communication** (2, 3 ou 4 fils selon la sonde et le montage) des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

5. IMMEUBLE COLLECTIF À CHAUFFAGE INDIVIDUEL CENTRALISÉ

Caractéristiques des équipements

- ↳ Échangeur de chaleur sur réseau de chauffage urbain
- ↳ Chauffage : boucles d'appartements avec vannes à deux voies
- ↳ ECS : compteurs d'eau froide et d'eau chaude individuels pour chaque logement

Objectif : individualisation des charges

La mise en place de compteurs d'énergie individuels permet de répartir les charges de chauffage et de production d'ECS plus équitablement que sur la base des surfaces ou des tantièmes. Le surcout lié à l'installation des compteurs est généralement compensé par une baisse des consommations, grâce à la responsabilisation des occupants.

Il est impossible de raccorder les signaux des émetteurs d'impulsions à travers deux appareils d'acquisition. Si les compteurs d'énergie thermique individuels sont relevés par un prestataire extérieur, ils ne pourront être intégrés à un système de télérelève indépendant.

Grandeurs à relever et indicateurs courants

Énergie de chauffage fournie à chaque boucle d'appartement	kWh / m ² .an
Énergie consommée sous forme d'ECS par chaque logement	kWh / m ³ .an

Instrumentation et réglementation thermique

Cette fiche concerne des bâtiments à usage d'habitation, mais les textes applicables diffèrent selon que le bâtiment soit neuf ou existant.

Pour un bâtiment neuf : article 23 de la Réglementation Thermique 2012

Chauffage	Compteur d'énergie de facturation de la sous-station (C _p)
Production d'ECS	
Refroidissement	-
Réseau de prises	Compteurs électriques individuels pour les départs prises électriques
Autres	Sous-compteurs électriques individuels (ou compteurs gaz individuels de facturation) pour la cuisson

Pour un bâtiment existant : article 79 de la RT globale existant (sous conditions¹)

Chauffage	Sous-compteurs d'énergie de facturation des logements
Production d'ECS	Sous-compteurs d'eau chaude de facturation des logements

Pour un bâtiment existant : articles R. 131-2 et R. 131-10 du code de la construction (sous conditions²)

Chauffage	Sous-compteurs d'énergie de facturation des logements
Production d'ECS	Sous-compteurs d'eau chaude de facturation des logements

Plan de comptage

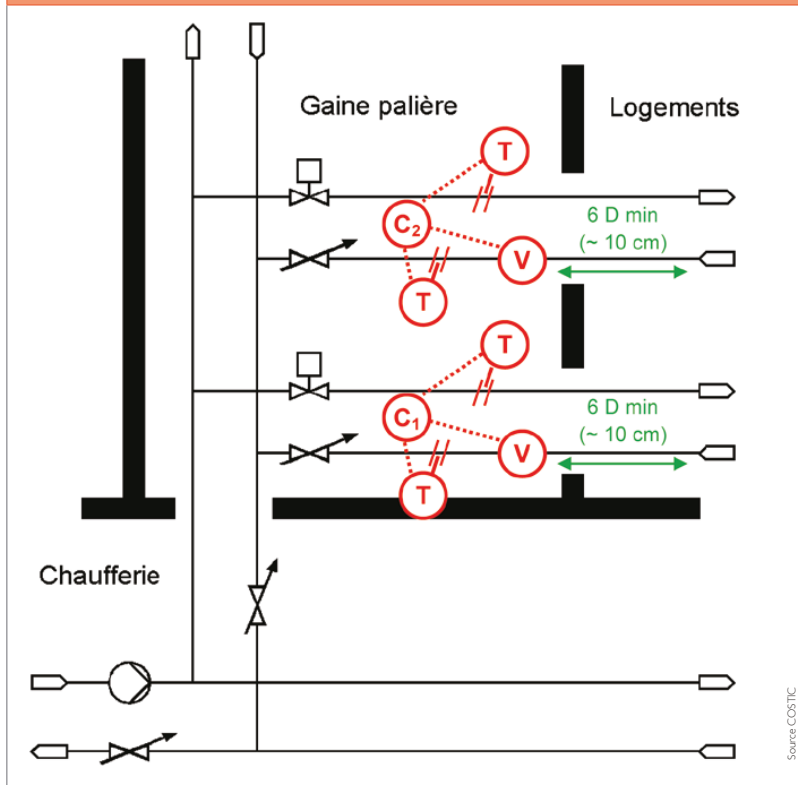
Grandeur	Nom	Instrument	Critères de choix	Emplacement	Info
Consommation de chauffage urbain	C _p	-	Incrément : 1 kWh Débit transitoire : 1 m ³ /h	Compteur d'énergie de facturation	p. 31
Consommation d'énergie pour le chauffage	C _i à C _n	Compteur d'énergie à ultrasons	Incrément : 10 kWh Débit transitoire : 0,01 m ³ /h	Au départ de la boucle d'appartement	p. 31
Besoins d'ECS	B _i à B _n	Compteur d'eau chaude	Incrément : 1 L Débit transitoire : 0,01 m ³ /h	Sur le réseau d'ECS de l'appartement	p. 21

¹ Le bâtiment doit être postérieur à 1948, d'une surface supérieure à 1 000 m² et subir des travaux dépassant 25% du coût du bâtiment

² Le bâtiment doit être antérieur à 2001 et sa consommation de chauffage doit dépasser 150 kWh / m².an



Schéma de l'installation et de son instrumentation



Source C08TIC

À retenir !

- ▶ Pour les comptages d'énergie thermique, il est préférable de placer les compteurs d'eau **sur le retour**, où les températures sont plus basses.
- ▶ Les compteurs d'eau utilisés sur les réseaux d'ECS doivent être de type **volumétrique** pour assurer le comptage des soutirages les plus faibles.

Relève des données

Le système de télérelève doit recueillir :

- ▶ 2 entrées comptage par appartement reliées aux émetteurs d'impulsions (consommation d'énergie thermique pour le chauffage, volume d'ECS).

Des centrales placées dans les étages pourront centraliser les informations issues d'un ou plusieurs étages. Celles-ci pourront être véhiculées jusqu'à ce relais par radio si nécessaire.

Coût indicatif du matériel et de la pose

Coût pour 1 appartement :

- ▶ 1 compteur gaz diamètre G1,6 : 375 € HT
- ▶ 1 compteur d'eau froide à jet unique DN 20 : 100 € HT
- ▶ 1 compteur d'énergie à ultrasons DN 20 : 650 € HT

Coût total pose et main d'œuvre par appartement : 675 € HT (hors éventuel système de télérelève)

Autocontrôle de l'instrumentation

Compteur d'eau

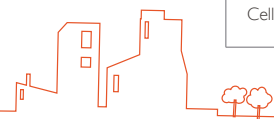
- L'**emplacement** est conforme au schéma hydraulique ;
- Le **sens de circulation** de l'eau est respecté ;
- Les **longueurs droites** amont et aval sont respectées (sauf compteur type volumétrique) ;
- Des **vannes d'isolement** sont présentes en amont et en aval ;
- Les **câbles de communication** des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

Particularités pour un compteur d'énergie

- Les **sondes aller et retour** sont correctement placées dans leurs doigts de gants ;
- Le **câble d'alimentation** de l'intégrateur (ou sa **pile**) est fonctionnel ;
- Un **doigt de gant supplémentaire** est présent près du débitmètre pour pouvoir appairer les deux sondes de température.

Sonde de température en doigt de gant

- L'**emplacement** est conforme au schéma hydraulique ;
- La **longueur droite** en amont (10 fois le diamètre) est respectée ;
- Le doigt de gant atteint le **centre de la canalisation** ;
- Le **diamètre de la sonde** est adapté au doigt de gant ;
- La partie sensible de la sonde atteint le **fond du doigt de gant** ;
- Si besoin, de la **pâte thermique** comble le doigt de gant ;
- Le **calorifugeage** a été remplacé sur la canalisation ;
- Les **câbles de communication** (2, 3 ou 4 fils selon la sonde et le montage) des données ont été tirés jusqu'à la centrale.



6. IMMEUBLE COLLECTIF À CHAUFFAGES INDIVIDUELS

Caractéristiques des équipements

- Chauffage : chaudières gaz individuelles murales
- Production d'ECS : micro-accumulation par la chaudière

Objectif : contrat de performance énergétique après rénovation

La rénovation de l'enveloppe du bâtiment (isolation par l'extérieur, changement des menuiseries, pose d'entrées d'air hygro-réglables...) permet de diminuer les besoins de chauffage. Les travaux peuvent être proposés avec une garantie de performance énergétique, dans laquelle le maître d'œuvre s'engage sur les consommations futures du bâtiment. Pour cela, les consommations sont relevées périodiquement, corrigées des paramètres influents (climat, occupation,...) et comparées à un objectif contractuel.

Dans le cas d'un immeuble collectif à chauffage individuel, les consommations de chauffage de chaque logement doivent être ajoutées. Il faut pour cela déduire la quantité d'énergie consommée par chaque chaudière pour la production d'ECS. La méthode généralement employée consiste à évaluer cette quantité à partir des besoins en ECS de chaque logement, affectés d'un coefficient forfaitaire.

Elles peuvent également être corrigées de la température ambiante si ce paramètre est pris en compte dans le calcul de la consommation garantie contractuellement. Un échantillonnage peut être réalisé pour éviter d'avoir à instrumenter tous les logements.

Remarque : le CPE peut évidemment être envisagé dans d'autres configurations que celle-ci, il est ainsi applicable à la plupart des autres fiches de ce guide. Néanmoins dans cette configuration d'immeuble collectif à chauffages individuels, le déploiement d'instruments de mesure s'avère très coûteux ; le CPE est alors une des seules raisons pouvant le justifier.

Grandeurs à relever et indicateurs courants

Consommations de gaz et d'eau chaude de chaque logement	kWh / m ² .an kWh / DJU
Température ambiante dans une partie ou la totalité des logements	
Température extérieure (ou abonnement aux DJU)	

Instrumentation et réglementation thermique

Cette fiche concerne des bâtiments à usage d'habitation, mais les textes applicables diffèrent selon que le bâtiment soit neuf ou existant.

Pour un bâtiment neuf : article 23 de la Réglementation Thermique 2012

Chauffage	Compteurs individuels de gaz de facturation (G_i à G_n)
Production d'ECS	
Refroidissement	-
Réseau de prises	Sous-compteurs électriques pour les départs prises électriques
Autres	Sous-compteurs gaz de facturation individuels pour la cuisson

Pour un bâtiment existant : article 79 de la RT globale existant (sous conditions¹)

Chauffage	Sous-compteurs d'énergie de facturation des logements
Production d'ECS	Sous-compteurs d'eau chaude de facturation des logements (V_i à V_n)

Pour un bâtiment existant : articles R. 131-2 et R. 131-10 du code de la construction (sous conditions²)

Chauffage	Sous-compteurs d'énergie de facturation des logements
Production d'ECS	Sous-compteurs d'eau chaude de facturation des logements (V_i à V_n)

Plan de comptage

Grandeur	Nom	Instrument	Critères de choix	Emplacement	Info
Consommation de gaz	G_i à G_n	Emetteur d'impulsions	Incrément : 10 L	Sur le compteur gaz GrDF	p. 24
Besoins en ECS	V_i à V_n	Compteur d'eau chaude	Précision : 1 L Débit transitoire : 0,1 m ³ /h	Avant l'entrée eau froide de la chaudière	p. 21
Température intérieure	T_i à T_n	Sonde de température ambiante	Précision : classe B Plage : 10 à 40°C	Dans le séjour, à 1,6 mètre de hauteur	p. 17
Température extérieure	T_0	Sonde de température extérieure	Précision : classe B Plage : -30 à 50°C	Sur la façade nord, à 3 mètres de hauteur	p. 15

¹ Le bâtiment doit être postérieur à 1948, d'une surface supérieure à 1000 m² et subir des travaux dépassant 25% du coût du bâtiment

² Le bâtiment doit être antérieur à 2001 et sa consommation de chauffage doit dépasser 150 kWh / m².an

Pré-équipement pour l'aide au diagnostic et à l'entretien

Des doigts de gants doivent être prévus pour permettre des **mesures ponctuelles de températures** à certains emplacements :

- Pour le réglage des chaudières : sur le départ chauffage de chaque chaudière ;
- Pour la vérification de la température de fourniture d'ECS vis-à-vis de la sécurité des utilisateurs : sur la sortie ECS de chaque chaudière.

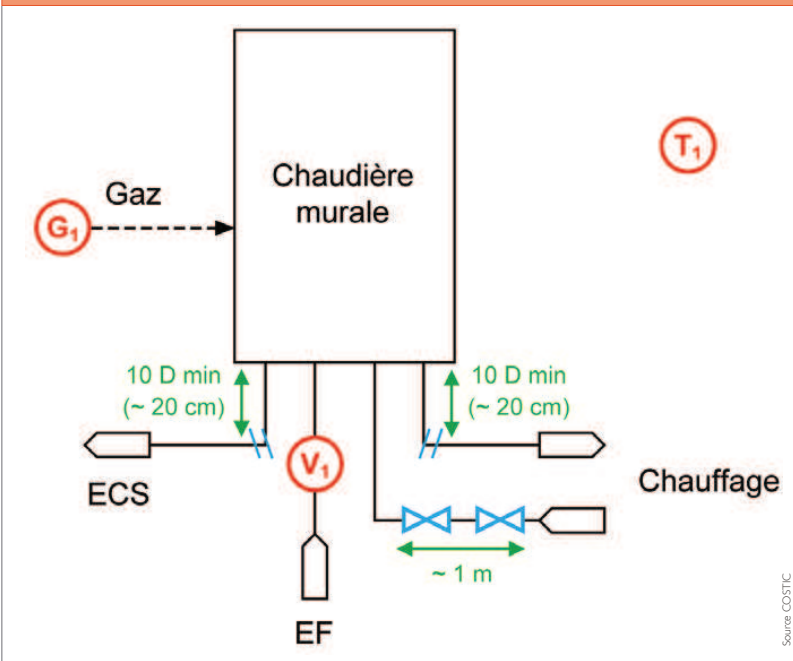
D'autres doigts de gants doivent être posés dès la réalisation du réseau de chauffage pour permettre d'ajouter un compteur d'énergie par la suite :

- Sur le retour chauffage de chaque chaudière.

Des vannes d'isolement et des longueurs droites suffisamment longues (1 mètre minimum) doivent être prévues pour ajouter les débitmètres des compteurs d'énergie :

- Sur le retour chauffage de chaque chaudière.

Schéma de l'installation et de son instrumentation



Source: COSTIC

À retenir !

- Les compteurs d'eau sur les réseaux d'ECS doivent être correctement placés, c'est-à-dire de façon à ne comptabiliser que l'eau effectivement réchauffée par la chaudière. Ils doivent donc être situés en aval des appoints d'eau du circuit de chauffage.
- Les compteurs d'eau utilisés sur les réseaux d'ECS doivent être de type volumétrique pour assurer le comptage des soutirages les plus faibles.
- Le compteur gaz de facturation peut être utilisé en sollicitant l'accord du distributeur de gaz (GrDF généralement), qui en est propriétaire. Si cela n'est pas possible ou que le gaz est utilisé pour la cuisson, il peut être nécessaire d'ajouter un compteur dédié au suivi, ce qui augmente le coût par appartement (multiplié par un facteur 2,5).

Relève des données

Le système d'acquisition doit recueillir :

- 2 x n entrées comptage reliées aux émetteurs d'impulsions (consommation de gaz, volume d'ECS) ;
- n + 1 entrées pour sondes de température passives avec montage en 2 fils (températures ambiantes et extérieure).

Des centrales placées dans les étages pourront centraliser les informations issues d'un ou plusieurs étages. Celles-ci pourront être véhiculées jusqu'à ce relais par radio si nécessaire.

La sonde de température extérieure peut être reliée au système d'acquisition par radio si la configuration des lieux l'exige.

Coût indicatif du matériel et de la pose

Coût par appartement :

- 1 émetteur d'impulsions pour compteur gaz G1,6 : 50€ HT (compteur gaz dédié : 375€ HT)
- 1 compteur d'eau froide à jet unique en DN 20 : 100€ HT
- 1 sonde de température ambiante : 75€ HT

Coût total pose et main d'œuvre par appartement : 225 € HT
(hors éventuel système de télérelève et / ou de liaison radio)

Autocontrôle de l'instrumentation

Compteur d'eau

- L'**emplacement** est conforme au schéma hydraulique ;
- Le **sens de circulation** de l'eau est respecté ;
- Les **longueurs droites** amont et aval sont respectées (sauf compteur type volumétrique) ;
- Des **vannes d'isolement** sont présentes en amont et en aval ;
- Les **câbles de communication** des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

Sonde de température ambiante

- L'**emplacement** est conforme aux prescriptions ;
- La sonde n'est pas exposée au **rayonnement solaire** direct ;
- Les **câbles de communication** (2, 3 ou 4 fils selon la sonde et le montage) des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

7. BÂTIMENT TERTIAIRE – CHAUFFAGE FIOUL ET BOIS

Caractéristiques des équipements

- Chauffage : chaudière fioul et chaudière bois avec ballon tampon

Objectif : comptabilité énergétique

La consommation d'énergie pour le chauffage est comparée avec un objectif contractuel, les gains ou pertes réalisés étant partagés entre l'exploitant et le maître d'ouvrage. Elle peut être considérée au niveau du combustible ou via l'énergie fournie au réseau de chauffage.

Pour tenir compte de la rigueur climatique qui influe sur les besoins de chauffage, on corrige la quantité d'énergie relevée par les DJU de la saison de chauffage écoulée.

Du fait de la difficulté à suivre les consommations de bois au moyen d'instruments de mesure, ce cas est basé sur le suivi de la quantité d'énergie fournie au réseau de chauffage. L'énergie primaire consommée sous forme de fioul et de bois peut être connue par le biais des factures de livraison, de relevés ponctuels de niveau sur les cuves, ou de compteur pour le fioul. En ce qui concerne le bois, des systèmes de comptage existent pour certaines formes de combustible : bandes porteuses pour les plaquettes ou le bois décheté, débitmètre à impact ou détecteur de niveau pour les granulés.

Grandeurs à relever et indicateurs courants

Consommation de fioul	kWh / m ² .an Rendements des chaudières
Consommation de bois	
Production d'énergie pour le chauffage	

Instrumentation et réglementation thermique

Cette fiche concerne des bâtiments à usage autre que d'habitation, mais les textes applicables diffèrent selon que le bâtiment soit neuf ou existant.

Pour un bâtiment neuf : article 31 de la Réglementation Thermique 2012.

Chauffage	1 compteur de fuel
Refroidissement	-
Production d'ECS	-
Eclairage	n compteurs (1 par zone de plus de 500 m ²)
Réseau de prises	n compteurs ou plus (1 par zone de plus de 500 m ²)
Ventilation	1 compteur électrique par centrale

Pour un bâtiment existant : articles 80 à 84 de la Réglementation Thermique existant globale ou article 35 de la Réglementation Thermique existant par élément, concernant seulement le refroidissement.

Chauffage	1 compteur de fuel 1 sonde de température ambiante
Refroidissement	-
Production d'ECS	-
Eclairage	-
Réseau de prises	-
Ventilation	1 compteur de temps de fonctionnement par centrale

Plan de comptage

Grandeur	Nom	Instrument	Critères de choix	Emplacement	Info
Consommation de fioul	F	Compteur fioul	Incrément : 10 Wh	-	p. 27
Energie fournie au réseau de chauffage	C	Compteur d'énergie à ultrasons avec sortie M-Bus	Incrément : 10 Wh	En amont du ballon tampon	p. 31
Volume circulant dans le réseau de chauffage	V		Incrément : 1 L Débit transitoire : 0,01 m ³ /h		p. 21
Température de retour chauffage	T		Précision : classe A Plage : 0 - 100°C		p. 12
Température de départ chauffage	T		Précision : classe A Plage : 0 - 100°C		Sur le départ du réseau de chauffage p. 12

Pré-équipement pour l'aide à la mise au point et à l'exploitation

Des doigts de gants doivent être prévus pour permettre des **mesures ponctuelles de températures** à certains emplacements :

- Pour le contrôle du bon fonctionnement de la vanne à trois voies et la vérification de la loi d'eau : sur le départ chauffage régulé ;
- Pour l'adaptation de la loi d'eau de chauffage : sur le retour du réseau de chauffage.

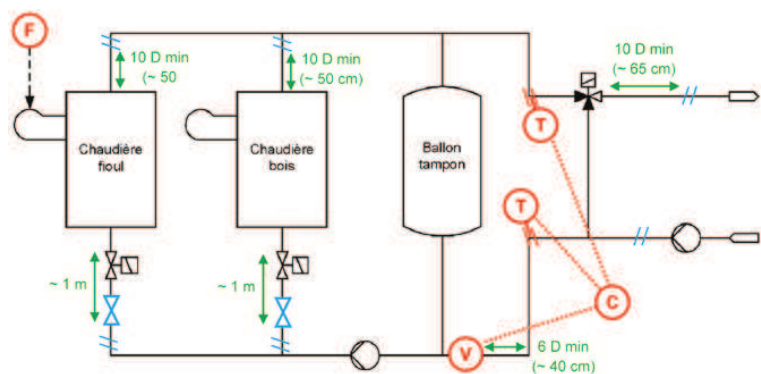
D'autres doigts de gants doivent être posés dès la réalisation de la chaufferie pour permettre d'ajouter des compteurs d'énergie par la suite :

- Sur le départ et le retour de chaque générateur.

Des vannes d'isolement et des longueurs droites suffisamment longues (1 mètre minimum) doivent être prévues pour ajouter les débitmètres des compteurs d'énergie :

- Sur le retour de chaque générateur.

Schéma de l'installation et de son instrumentation



À retenir !

- Suivant la configuration de l'alimentation en fioul de la chaudière, l'emplacement du compteur peut varier ou un second compteur peut être nécessaire.
- Le système de comptage de la consommation de bois dépend de la forme du combustible (granulés, plaquettes) et de la configuration de l'installation.

Relève des données

Le système d'acquisition doit recueillir :

- l'entrée comptage reliée à un émetteur d'impulsions (consommation de fioul) ;
- l'entrée M-Bus en RS 485 (énergie fournie au réseau de chauffage) renvoyant un index de comptage d'énergie, un index de volume d'eau, une valeur de débit d'eau et deux températures d'eau.

Coût indicatif du matériel et de la pose

- 1 compteur d'énergie M-Bus à ultrasons DN 65 : 2 300 € HT
- 1 compteur fioul en 1/8» : 650 € HT

Coût total pose et main d'œuvre par appartement : 2 950 € HT (hors éventuel système de télérelève)

Autocontrôle de l'instrumentation

Compteur d'eau

- L'**emplacement** est conforme au schéma hydraulique ;
- Le **sens de circulation** de l'eau est respecté ;
- Les **longueurs droites** amont et aval sont respectées (sauf compteur type volumétrique) ;
- Des **vannes d'isolement** sont présentes en amont et en aval ;
- Les **câbles de communication** des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

Particularités pour un compteur d'énergie

- Les **sondes aller et retour** sont correctement placées dans leurs doigts de gants ;
- Le **câble d'alimentation** de l'intégrateur (ou sa **pile**) est fonctionnel ;
- Un **doigt de gant supplémentaire** est présent près du débitmètre pour pouvoir appairer les deux sondes de température.

Sonde de température en doigt de gant

- L'**emplacement** est conforme au schéma hydraulique ;
- La **longueur droite** en amont (10 fois le diamètre) est respectée ;
- Le doigt de gant atteint le **centre de la canalisation** ;
- Le **diamètre de la sonde** est adapté au doigt de gant ;
- La partie sensible de la sonde atteint le **fond du doigt de gant** ;
- Si besoin, de la **pâte thermique** comble le doigt de gant ;
- Le **calorifugeage** a été remplacé sur la canalisation ;
- Les **câbles de communication** (2, 3 ou 4 fils selon la sonde et le montage) des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

8. BÂTIMENT TERTIAIRE – REFROIDISSEMENT ÉLECTRIQUE

Caractéristiques des équipements

- Refroidissement : deux groupes frigorifiques sur CTA.

Objectif : interfaçage avec le système de GTB

Certains grands bâtiments tertiaires sont pourvus de systèmes de Gestion Technique de Bâtiment (GTB) afin de faciliter leur exploitation, en centralisant les données relatives à la sécurité, à l'usage, aux accès et à l'énergie. Dans ce cadre, les mesures et comptages effectués sur les installations techniques et utiles à l'exploitation doivent être définis et intégrés à la liste des points de la GTB. Il s'agit de faciliter les tâches de surveillance, supervision et suivi énergétique [4].

Grandeurs à relever et indicateurs courants

Consommation électrique des groupes frigorifiques	kWh / m ² .an EER des groupes frigorifiques
Energie évacuée du réseau de refroidissement	
Consommation électrique des auxiliaires de chaufferie	kWh / m ² .an
Consommation électrique des ventilo-convecteurs de chaque zone	
Température ambiante de chaque zone	Heures d'inconfort

Instrumentation et réglementation thermique

Cette fiche concerne des bâtiments à usage autre que d'habitation, mais les textes applicables diffèrent selon que le bâtiment soit neuf ou existant.

Pour un bâtiment neuf : article 31 de la Réglementation Thermique 2012.

Chauffage	-
Refroidissement	2 compteurs électriques sur les groupes frigorifiques n compteurs d'énergie (1 par étage)
Production d'ECS	-
Eclairage	n compteurs (1 par étage)
Réseau de prises	n compteurs ou plus (1 par étage)
Ventilation	1 compteur électrique par centrale

Pour un bâtiment existant : articles 80 à 84 de la Réglementation Thermique existant globale ou article 35 de la Réglementation Thermique existant par élément, concernant seulement le refroidissement.

Chauffage	-
Refroidissement	2 compteurs électriques sur les groupes frigorifiques n sondes de température ambiante (1 par étage)
Production d'ECS	-
Eclairage	1 ou plusieurs compteurs électriques (si le réseau le permet)
Réseau de prises	-
Ventilation	1 compteur de temps de fonctionnement par centrale

Plan de comptage

Grandeur	Nom	Instrument	Critères de choix	Emplacement	Info
Consommation électrique des groupes frigorifiques	E_1 & E_2	Compteur électrique triphasé	Incrément : 100 Wh Calibre : 130 A	Sur le départ de l'alimentation de chaque groupe frigorifique	p. 30
Consommation électrique des auxiliaires	E_3	Compteur électrique monophasé	Incrément : 10 Wh Calibre : 60 A	Sur le départ de l'alimentation des auxiliaires	p. 30
Energie évacuée du réseau de refroidissement	C	Compteur d'énergie à ultrasons avec sortie M-Bus	Incrément : 1 kWh	Sur le retour du réseau de refroidissement	p. 31
Débit circulant dans le réseau de refroidissement	V		Débit transitoire : 1,5 m ³ /h		p. 21
Température de retour réseau de refroidissement	T_1		Précision : classe A Plage : -30 à 30°C		p. 12
Température de départ réseau de refroidissement	T_2		Précision : classe A Plage : -30 à 30°C	Sur le départ du réseau de chauffage	p. 12
Température ambiante	T_3 à T_{n+2}	Sonde de température intérieure	Précision : classe A Plage : 10 à 40°C	Dans chaque zone, à 1,6 mètre de hauteur	p. 17
Température extérieure	T	Sonde de température intérieure	Précision : classe B Plage : -30 à 50°C	Sur la façade nord, à 3 mètres de hauteur	p. 15

Pré-équipement pour l'aide à la mise au point et à l'exploitation

Des doigts de gants doivent être prévus pour permettre des **mesures ponctuelles de températures** à certains emplacements :

- Pour le réglage des groupes frigorifiques : en sortie de chaque générateur ;
- Pour la vérification de l'équilibrage du réseau de refroidissement : sur les retours de chaque colonne de distribution de refroidissement.

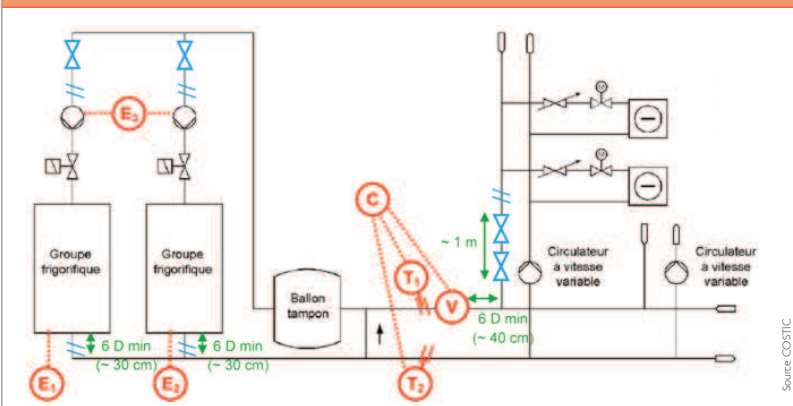
D'autres doigts de gants doivent être posés dès la réalisation de la chaufferie pour permettre d'ajouter des compteurs d'énergie par la suite :

- Sur les retours de chaque groupe frigorifique ;

Des vannes d'isolement et des longueurs droites suffisamment longues (1 mètre minimum) doivent être prévues pour ajouter les débitmètres des compteurs d'énergie :

- Sur le retour de chaque groupe frigorifique ;
- Sur le retour du réseau de froid.

Schéma de l'installation et de son instrumentation



À retenir !

- Les compteurs d'énergie sont dans la mesure du possible posés sur les parties de circuit à **débit variable**, c'est-à-dire en amont des vannes à trois voies ou des biphases ; la différence de températures est plus importante et la précision du comptage améliorée. Il est également préférable de placer le compteur d'eau **sur le retour**, où les températures sont moins basses en refroidissement.
- Les compteurs électriques utilisés pour les groupes frigorifiques doivent supporter les intensités demandées par ces équipements. Il convient de vérifier la **puissance appelée par les groupes** au démarrage, qui peut être importante.

Relève des données

Le système d'acquisition doit recueillir :

- 3 entrées comptages reliées aux émetteurs d'impulsions (consommation électrique des groupes frigorifiques, des auxiliaires) ;
- 1 entrée M-Bus en RS 485 (énergie évacuée du circuit de refroidissement) renvoyant un index de comptage d'énergie, un index de volume d'eau, une valeur de débit d'eau et deux températures d'eau
- n + 1 entrées pour sondes de température passives avec montage en 2 fils (n températures ambiantes, 1 température extérieure).

Des centrales placées dans les étages pourront centraliser les informations issues d'un ou plusieurs étages. Celles-ci pourront être véhiculées jusqu'à ce relais par radio si nécessaire.

La sonde de température extérieure peut être reliée au système d'acquisition par radio si la configuration des lieux l'exige.

Coût indicatif du matériel et de la pose

- 2 compteurs électriques triphasés en calibre 130 A : $2 \times 675 = 1\,350$ € HT
- 1 compteur électrique monophasé en calibre 65 A : 200 € HT
- 1 compteur d'énergie à ultrasons avec option M-Bus en DN 65 : 2 300 € HT
- 10 sondes de température ambiante : $10 \times 75 = 750$ € HT
- 1 sonde de température extérieure : 125 € HT

Coût total pose et main d'œuvre par appartement : 4 725 € HT (hors éventuel système de télérelève)

Autocontrôle de l'instrumentation

Compteur d'eau

- L'**emplacement** est conforme au schéma hydraulique ;
- Le **sens de circulation** de l'eau est respecté ;
- Les **longueurs droites** amont et aval sont respectées (sauf compteur type volumétrique) ;
- Des **vannes d'isolement** sont présentes en amont et en aval ;
- Les **câbles de communication** des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

Particularités pour un compteur d'énergie

- Les **sondes aller et retour** sont correctement placées dans leurs doigts de gants ;
- Le **câble d'alimentation** de l'intégrateur (ou sa **pile**) est fonctionnel ;
- Un **doigt de gant supplémentaire** est présent près du débitmètre pour pouvoir appairer les deux sondes de température.

Sonde de température en doigt de gant

- L'**emplacement** est conforme au schéma hydraulique ;
- La **longueur droite** en amont (10 fois le diamètre) est respectée ;
- Le doigt de gant atteint le **centre de la canalisation** ;
- Le **diamètre de la sonde** est adapté au doigt de gant ;
- La partie sensible de la sonde atteint le **fond du doigt de gant** ;
- Si besoin, de la **pâte thermique** comble le doigt de gant ;
- Le **calorifugeage** a été remplacé sur la canalisation ;
- Les **câbles de communication** (2, 3 ou 4 fils selon la sonde et le montage) des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

Compteur électrique

- L'**alimentation** instrumentée correspond bien à l'usage suivi ;
- Le compteur est protégé par un **disjoncteur adapté** ;
- Les **câbles de communication** des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

Sonde de température ambiante

- L'**emplacement** est conforme aux prescriptions ;
- La sonde n'est pas exposée au **rayonnement solaire** direct ;
- Les **câbles de communication** (2, 3 ou 4 fils selon la sonde et le montage) des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

8. BÂTIMENT TERTIAIRE – PAC REVERSIBLE

Caractéristiques des équipements

- Chauffage et refroidissement : PAC géothermiques sur ventilo-convecteurs.

Objectif : suivi détaillé de la production de chauffage et de refroidissement

Le calcul des COP et des EER de chaque machine renseigne sur leurs performances. Pour les déterminer, il faut connaître les consommations électriques des machines et l'énergie thermique qu'elles fournissent. La présence d'appoints électriques rend toutefois l'analyse du fonctionnement plus difficile. Il faut pouvoir distinguer l'énergie consommée et produite par les PAC (en chauffage ou en refroidissement) et celle fournie par l'appoint électrique en chauffage.

Grandeurs à relever et indicateurs courants

Consommation électrique de chaque PAC	kWh / m ² .an COP et EER des PAC
Energie fournie au réseau par chaque PAC	
Energie fournie au réseau par chaque appoint	kWh / m ² .an
Consommation électrique de chaque circulateur	
Température extérieure	DJU

Instrumentation et réglementation thermique

Cette fiche concerne des bâtiments à usage autre que d'habitation, mais les textes applicables diffèrent selon que le bâtiment soit neuf ou existant.

Pour un bâtiment neuf : article 31 de la Réglementation Thermique 2012.

Chauffage	2 compteurs électriques sur les groupes frigorifiques n compteurs d'énergie (1 par étage)
Refroidissement	
Production d'ECS	-
Eclairage	n compteurs (1 par étage)
Réseau de prises	n compteurs ou plus (1 par étage)
Ventilation	1 compteur électrique par centrale

Instrumentation et réglementation thermique (suite)

Pour un bâtiment existant : articles 80 à 84 de la Réglementation Thermique existant globale ou article 35 de la Réglementation Thermique existant par élément, concernant seulement le refroidissement.

Chauffage	2 compteurs électriques sur les PAC n sondes de température ambiante (1 par étage)
Refroidissement	
Production d'ECS	-
Eclairage	1 ou plusieurs compteurs électriques (si le réseau le permet)
Réseau de prises	-
Ventilation	1 compteur de temps de fonctionnement par centrale

Plan de comptage

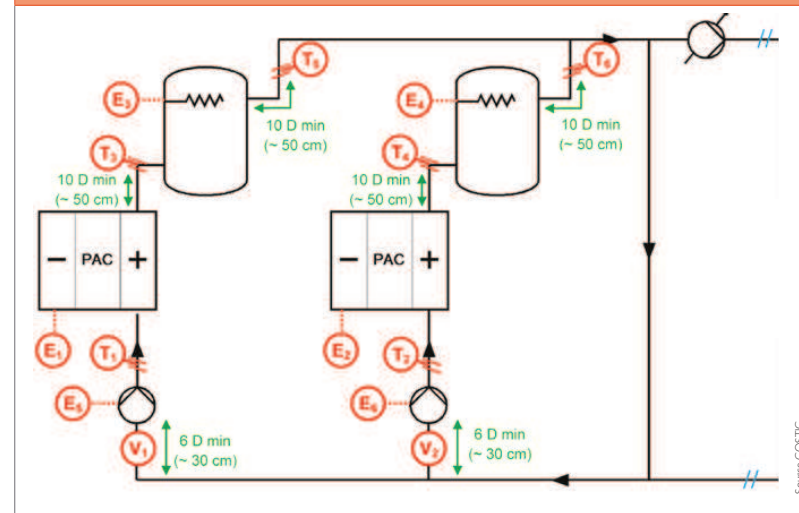
Grandeur	Nom	Instrument	Critères de choix	Emplacement	Info
Consommation électrique des PAC	E ₁ & E ₂	Compteur électrique triphasé	Incrément : 100 Wh Calibre : 130 A	Sur le départ de l'alimentation de chaque PAC	p. 30
Consommation électrique des appoints	E ₃ & E ₄	Compteur électrique monophasé	Incrément : 100 Wh Calibre : 90 A	Sur le départ de l'alimentation de chaque appoint	p. 30
Consommation électrique des auxiliaires	E ₅ & E ₆	Compteur électrique monophasé	Incrément : 10 Wh Calibre : 60 A	Sur le départ de l'alimentation des auxiliaires	p. 30
Débit circulant dans le réseau de refroidissement	V ₁ & V ₂	Compteur d'eau à ultrasons	Débit transitoire : 1,5 m ³ /h	Sur le retour du réseau de distribution	p. 21
Température de retour réseau de distribution	T ₃ & T ₄	Sonde de température en doigt de gant	Précision : classe A Plage : -30 à 80°C		p. 12
Température de sortie de PAC	T ₃ & T ₄	Sonde de température en doigt de gant	Précision : classe A Plage : -30 à 80°C	Entre la PAC et l'appoint	p. 12
Température de sortie de l'appoint	T ₅ & T ₆	Sonde de température en doigt de gant	Précision : classe A Plage : -30 à 80°C	En sortie de l'appoint	p. 12
Température extérieure	T	Sonde de température intérieure	Précision : classe B Plage : -30 à 50°C	Sur la façade nord, à 3 mètres de hauteur	p. 15

Pré-équipement pour l'aide à la mise au point et à l'exploitation

Des doigts de gants doivent être prévus pour permettre des **mesures ponctuelles de températures** à certains emplacements :

- Pour le contrôle du bon réglage des circulateurs et la vérification des lois d'eau : sur le départ vers le réseau de chauffage et de refroidissement ;
- Pour l'adaptation de la loi d'eau de chauffage et de refroidissement : sur le retour du réseau de chauffage et de refroidissement.

Schéma de l'installation et de son instrumentation



À retenir !

- Les compteurs d'énergie doivent être réversibles pour être capables de fonctionner aussi bien en chaud qu'en froid. Ils doivent pour cela disposer d'un double index, comptant à la fois l'énergie de chauffage et de refroidissement, et un débitmètre supportant une plage de températures adaptées ;
- Les compteurs électriques utilisés pour les PAC doivent supporter les intensités demandées par ces équipements. Il convient de vérifier la **puissance appelée par les PAC** au démarrage, qui peut être importante.

Relève des données

Le système d'acquisition doit recueillir :

- › 8 entrées comptages reliées aux émetteurs d'impulsions (volume d'eau des PAC, consommation électrique des PAC, des appoints, des auxiliaires) ;
- › 14 entrées pour sondes de température passives avec montage en 3 fils (températures d'eau, température extérieure).

La centrale devra être capable d'effectuer un calcul d'énergie thermique à partir des volumes et températures d'eau recueillies en entrée.

La sonde de température extérieure peut être reliée au système d'acquisition par radio si la configuration des lieux l'exige.

Coût indicatif du matériel et de la pose

- › 2 compteurs électriques triphasés en calibre 130 A : $2 \times 675 = 1\,350$ € HT
- › 2 compteurs électriques monophasés en calibre 90 A : $2 \times 325 = 650$ € HT
- › 2 compteurs électriques monophasés en calibre 60 A : $2 \times 200 = 400$ € HT
- › 2 compteurs d'eau à jets multiples en DN 50 : $2 \times 850 = 1\,700$ € HT
- › 8 sondes de température en doigt de gant : $8 \times 150 = 1\,200$ € HT
- › 1 sonde de température extérieure : 125 € HT

Coût total pose et main d'œuvre par appartement : 5 425 € HT (hors éventuel système de télérelève)

Autocontrôle de l'instrumentation

Compteur d'eau

- L'**emplacement** est conforme au schéma hydraulique ;
- Le **sens de circulation** de l'eau est respecté ;
- Les **longueurs droites** amont et aval sont respectées (sauf compteur type volumétrique) ;
- Des **vannes d'isolement** sont présentes en amont et en aval ;
- Les **câbles de communication** des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

Sonde de température en doigt de gant

- L'**emplacement** est conforme au schéma hydraulique ;
- La **longueur droite** en amont (10 fois le diamètre) est respectée ;
- Le doigt de gant atteint le **centre de la canalisation** ;
- Le **diamètre de la sonde** est adapté au doigt de gant ;
- La partie sensible de la sonde atteint le **fond du doigt de gant** ;
- Si besoin, de la **pâte thermique** comble le doigt de gant ;
- Le **calorifugeage** a été remplacé sur la canalisation ;
- Les **câbles de communication** (2, 3 ou 4 fils selon la sonde et le montage) des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

Compteur électrique

- L'**alimentation** instrumentée correspond bien à l'usage suivi ;
- Le compteur est protégé par un **disjoncteur adapté** ;
- Les **câbles de communication** des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

10. ECS SOLAIRE COLLECTIVE

Caractéristiques des équipements

- Production d'ECS : chauffe-eau solaire collectif avec ballon solaire et ballon d'appoint

Objectif : mesures et vérification des performances

Les installations de production d'ECS solaires peuvent bénéficier de subventions dans le cadre du Fonds Chaleur. Pour cela, les quantités d'énergie solaire utile produites doivent être comptabilisées et comparées à un objectif théorique, et ce pendant 10 ans.

Une méthode de suivi simplifiée doit être respectée a minima, avec des relevés manuels autorisés sur les installations de moins de 50 m² de capteurs mais obligatoirement télérelevés sur les installations plus importantes. En outre, une instrumentation plus complète [7] est également proposée par l'ADEME, permettant de déterminer d'autres indicateurs tels que la productivité solaire ou le ratio de performance.

Grandeurs à relever et indicateurs courants

Besoins en ECS	kWh / m ³
Energie solaire utile	Taux de couverture solaire Ratio de performance
Energie fournie à l'ECS	
Energie fournie par l'appoint à l'ECS	
Energie perdue dans le bouclage de la distribution d'ECS	kWh / m ² .an

Instrumentation et réglementation thermique

Quel que soit le bâtiment sur lequel le chauffe-eau solaire sera installé (neuf ou existant, à usage d'habitation ou autre), aucune instrumentation n'est nécessaire au sens des Réglementations Thermiques. Dans les logements neufs en particulier, « l'énergie solaire thermique n'est pas comptabilisée » [6].

L'énergie utilisée pour l'appoint à l'énergie solaire utile pourra en revanche être suivie, selon les cas et son origine (chaudière double service ou réchauffeur électrique). Pour cela, voir les fiches 1, 4, 5 ou 6 traitant de l'instrumentation des consommations pour la production d'ECS.

Plan de comptage

Grandeur	Nom	Instrument	Critères de choix	Emplacement	Info
Besoins en ECS	V1	Compteur d'eau volumétrique	Incrément : 1 L Débit transitoire : 0,01 m ³ /h	Entrée du ballon solaire	p. 21
Température d'eau froide	T1	Sonde de température en doigt de gant	Précision : classe A Plage : 0 à 50°C	Entrée du ballon solaire	p. 12
Température intermédiaire	T2	Sonde de température en doigt de gant	Précision : classe A Plage : 0 à 100°C	Sortie du ballon solaire, entrée du ballon d'appoint	p. 12
Température d'ECS	T3	Sonde de température en doigt de gant	Précision : classe A Plage : 0 à 100°C	Sortie du ballon d'appoint	p. 12
Energie perdue dans la boucle d'ECS	C2	Compteur d'énergie à ultrasons avec sortie M-Bus	Incrément : 10 Wh	Retour de la boucle de distribution ECS	p. 21
Volume circulant dans la boucle d'ECS	V2		Incrément : 10 L Débit transitoire : 0,1 m ³ /h		p. 21
Température de retour de la boucle d'ECS	T4		Précision : classe A Plage : 0 à 100°C		p. 12
Température de distribution d'ECS	T5		Précision : classe A Plage : 0 à 100°C	Départ de la distribution ECS	p. 12
Energie fournie par l'appoint à l'ECS	C3	Compteur d'énergie à ultrasons avec sortie M-Bus	Incrément : 10 Wh	Retour de l'échangeur primaire pour l'appoint à l'ECS	p. 21
Volume circulant dans l'appoint à l'ECS	V3		Incrément : 10 L Débit transitoire : 0,05 m ³ /h		p. 21
Température de retour de l'appoint à l'ECS	T6		Précision : classe A Plage : 0 à 100°C		p. 12
Température de départ de l'appoint à l'ECS	T7		Précision : classe A Plage : 0 à 100°C	Départ de l'échangeur primaire pour l'appoint à l'ECS	p. 12

Pré-équipement pour l'aide à la mise au point et à l'exploitation

Des doigts de gants doivent être prévus pour permettre des **mesures ponctuelles de températures** à certains emplacements :

- Pour la vérification de la température de fourniture d'ECS : sur le retour du bouclage de la distribution ;
- Pour la vérification de la température de fourniture d'ECS vis-à-vis de la sécurité des utilisateurs : en aval du mitigeur thermostatique.

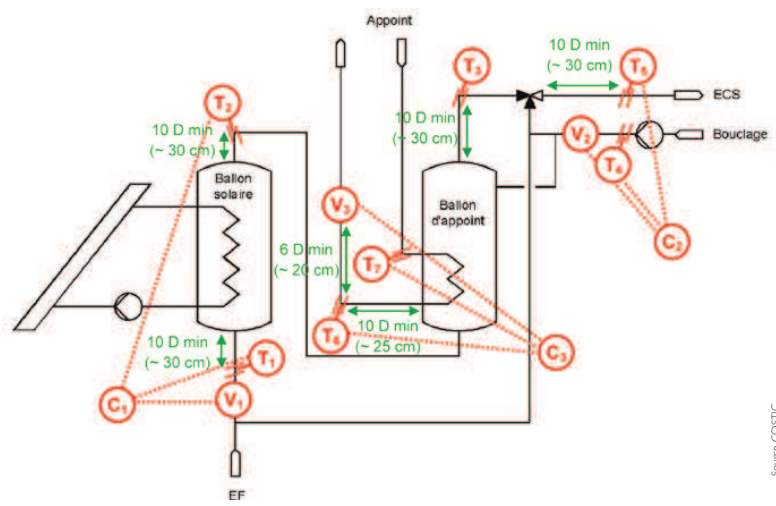
D'autres doigts de gants doivent être posés dès la réalisation de la chaufferie pour permettre d'ajouter des compteurs d'énergie par la suite :

- Sur le circuit de charge du ballon d'appoint.

Des vannes d'isolement et des longueurs droites suffisamment longues (1 mètre minimum) doivent être prévues pour ajouter les débitmètres des compteurs d'énergie :

- Sur le circuit de charge du ballon d'appoint.

Schéma de l'installation et de son instrumentation



À retenir !

- Le compteur d'eau sur le réseau d'ECS doit être correctement placé, c'est-à-dire de façon à ne comptabiliser que l'eau effectivement réchauffée dans le ballon. Il doit donc être situé **en aval de tout piquage** tel que l'appoint d'eau du circuit de chauffage ou l'amenée d'eau froide vers le mitigeur thermostatique d'eau chaude sanitaire.
- Le compteur d'eau utilisé sur le réseau d'ECS doit être de type **volumétrique** pour assurer le comptage des soutirages les plus faibles.
- La sonde de température d'ECS doit être placée en amont du mitigeur thermostatique pour les calculs d'énergie. Elle ne peut donc pas servir à la mesure de la température de fourniture d'ECS dans la distribution.

Relève des données

Le système d'acquisition doit recueillir :

- 1 entrée comptage reliée à un émetteur d'impulsions ;
- 3 entrées analogiques

Il doit être capable d'effectuer des calculs d'énergie à partir de ces grandeurs.

Coût indicatif du matériel et de la pose

- 1 compteur d'eau à jet unique en DN 32 : 175 € HT
- 1 compteur d'énergie à ultrasons en DN 25 : 1 225 € HT
- 1 compteur d'énergie à ultrasons en DN 20 : 650 € HT
- 3 sondes de température en doigt de gant : 3 x 150 = 450 € HT

Coût total pose et main d'œuvre par appartement : 2 500 € HT (hors éventuel système de télérelève)

Autocontrôle de l'instrumentation

Compteur d'eau

- L'**emplacement** est conforme au schéma hydraulique ;
- Le **sens de circulation** de l'eau est respecté ;
- Les **longueurs droites** amont et aval sont respectées (sauf compteur type volumétrique) ;
- Des **vannes d'isolement** sont présentes en amont et en aval ;
- Les **câbles de communication** des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

Particularités pour un compteur d'énergie

- Les **sondes aller et retour** sont correctement placées dans leurs doigts de gant ;
- Le **câble d'alimentation** de l'intégrateur (ou sa **pile**) est fonctionnel ;
- Un **doigt de gant supplémentaire** est présent près du débitmètre pour pouvoir appairer les deux sondes de température.

Sonde de température en doigt de gant

- L'**emplacement** est conforme au schéma hydraulique ;
- La **longueur droite** en amont (10 fois le diamètre) est respectée ;
- Le doigt de gant atteint le **centre de la canalisation** ;
- Le **diamètre de la sonde** est adapté au doigt de gant ;
- La partie sensible de la sonde atteint le **fond du doigt de gant** ;
- Si besoin, de la **pâte thermique** comble le doigt de gant ;
- Le **calorifugeage** a été replacé sur la canalisation ;
- Les **câbles de communication** (2, 3 ou 4 fils selon la sonde et le montage) des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

II. VENTILATION DOUBLE FLUX

Caractéristiques des équipements

- Installation de ventilation double flux avec échangeur et batterie de dégivrage.

Objectif : suivi des débits et des performances

La ventilation double flux a pour but de réduire les déperditions d'énergie par renouvellement d'air. L'évaluation de ses performances se base sur l'**efficacité** de l'échange d'énergie entre air extrait et air neuf. On peut également calculer un **coefficient de performance** de la VMC double flux, en comparant l'énergie récupérée par l'air soufflé et la consommation électrique des ventilateurs et de la batterie.

Le **suivi des débits** extraits et soufflés est souhaitable, afin de vérifier l'équilibrage des débits d'une part et de surveiller leur évolution dans le temps d'autre part, l'encrassement des filtres pouvant conduire à une chute des débits préjudiciable à l'hygiène du bâtiment.

Le suivi des débits n'est toutefois pas indispensable au suivi énergétique de la VMC, les mesures de températures seules permettent une comptabilité énergétique intéressante.

Grandeurs à relever et indicateurs courants

Consommation électrique des ventilateurs de soufflage et d'extraction et de la batterie de dégivrage	Efficacité de l'échangeur « COP » de la VMC double flux
Températures d'air neuf, d'air extrait et d'air soufflé	
Débits d'extraction et de soufflage	

Instrumentation et réglementation thermique

La Réglementation Thermique 2012 n'impose pas d'information des occupants en ce qui concerne la ventilation. Seules les consommations électriques des équipements de VMC en maison individuelle doivent être prises en compte [6] ; en logement collectif, il n'est pas nécessaire de relever les consommations des VMC collectives.

En ce qui concerne les bâtiments à usage autre qu'habitation, les textes applicables diffèrent selon que le bâtiment soit neuf ou existant.

Pour un bâtiment neuf : article 31 de la Réglementation Thermique 2012.

Chauffage	-
Production d'ECS	-
Éclairage	-
Réseau de prises	-
Ventilation	1 compteur électrique par centrale

Instrumentation et réglementation thermique

Pour un bâtiment existant : articles 80 à 84 de la Réglementation Thermique existant globale (ou article 35 de la Réglementation Thermique existant par élément, concernant seulement le refroidissement)

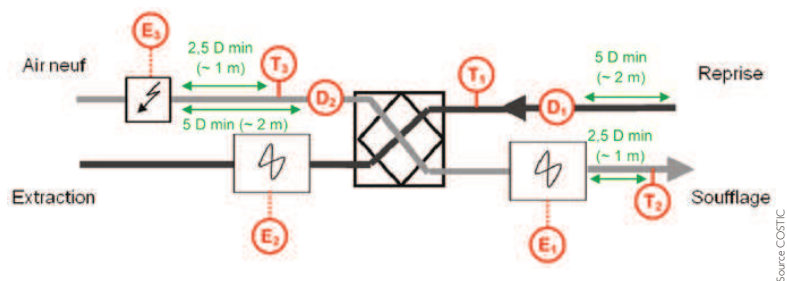
Chauffage	-
Refroidissement	-
Production d'ECS	-
Eclairage	-
Réseau de prises	-
Ventilation	1 compteur de temps de fonctionnement par centrale

Plan de comptage

Grandeur	Nom	Instrument	Critères de choix	Emplacement	Info
Conso. élec. du ventilateur d'extraction	E1	Sous-compteur électrique	Calibre : 16 A Incrément : 10 Wh	Sur le départ du ventilateur d'extraction	p. 30
Conso. élec. du ventilateur de soufflage	E2	Sous-compteur électrique	Calibre : 16 A Incrément : 10 Wh	Sur le départ du ventilateur de soufflage	p. 30
Conso. élec. de la batterie de dégivrage	E3	Sous-compteur électrique	Calibre : 32 A Incrément : 10 Wh	Sur le conduit d'extraction	p. 30
Débit d'air extrait	D1	Sonde de vitesse d'air	Plage : 0 à 10 m/s	Sortie du ballon d'appoint	p. 34
Débit d'air soufflé	D2	Sonde de vitesse d'air	Plage : 0 à 10 m/s	Sur le conduit d'air soufflé	p. 34
Température d'air repris	T1	Sonde de température d'air en conduit	Précision : classe B Plage : 0 à 50°C	Sur le conduit d'air repris	p. 19
Température d'air soufflé	T2	Sonde de température d'air en conduit	Précision : classe B Plage : 0 à 50°C	Sur le conduit d'air soufflé	p. 19
Température d'air neuf	T3	Sonde de température d'air en conduit	Précision : classe B Plage : -30 à 50°C	Sur le conduit d'air neuf	p. 19



Schéma de l'installation et de son instrumentation



Source COSTIC

À retenir !

- Attention à la position de la sonde de température d'air neuf par rapport à la **batterie de dégivrage** : son fonctionnement risque de perturber la mesure de température si la sonde n'est pas suffisamment éloignée.

Relève des données

Le système d'acquisition doit recueillir :

- 6 entrées pour sondes de température passives avec montage en 3 fils (température d'air repris, d'air soufflé et d'air neuf) ;
- 2 entrées analogiques (vitesse d'air repris et d'air soufflé) ;
- 2 entrées comptage reliées aux émetteurs d'impulsions (compteurs électriques du ventilateur de soufflage et d'extraction).

Coût indicatif du matériel et de la pose

- 3 sondes de température d'air en conduit : $3 \times 50 = 150 \text{ € HT}$
- 2 sondes de vitesse d'air : $2 \times 300 = 600 \text{ € HT}$
- 2 compteurs électriques monophasés calibre 32 A : $2 \times 200 = 400 \text{ € HT}$

Total matériel et pose : 1 150 € HT (hors éventuel système de télérelève)

Autocontrôle de l'instrumentation

Compteur électrique

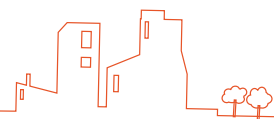
- L'**alimentation** instrumentée correspond bien à l'usage suivi ;
- Le compteur est protégé par un **disjoncteur adapté** ;
- Les **câbles de communication** des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

Sonde de température d'air en conduit

- L'**emplacement** est conforme aux prescriptions ;
- Les **câbles de communication** (2, 3 ou 4 fils selon la sonde et le montage) des données ont été tirés jusqu'à la centrale.

Sonde de température d'air en conduit

- L'**emplacement** est conforme aux prescriptions ;
- L'élément sensible de la sonde (fil chaud de l'anémomètre thermique ou entrées de l'aile de mesure) sont dans le sens de l'écoulement d'air ;
- Les **câbles de communication** des données ont été tirés jusqu'à la centrale.



BIBLIOGRAPHIE

- [1] « **Guide compteurs et capteurs – Bonnes pratiques pour choisir et installer les points de mesure** », AQC (Règles de l'Art – Grenelle de l'Environnement)
- [2] « **Guide des bonnes pratiques des mesures de débit d'air sur site pour les installations de ventilation** », Isabelle CARÉ (CETIAT) avec la collaboration d'industriels de la Commission Technique Mesures du CETIAT : Pierre CHAFFOIS (ALDES), Pierre HENRY (CIAT)
- [3] « **Mémento du commissionnement pour des équipements techniques aux qualités durables** », René Cyssau – COSTIC (FFB UECF, ADEME, AICVF, GCCP, Fond social Européen)
- [4] « **Guide gestion technique de bâtiment – Bonnes pratiques pour concevoir et réaliser les systèmes de GTB** », AQC (Règles de l'Art – Grenelle de l'Environnement)
- [5] Directive 2004/22/CE du Parlement Européen et du Conseil du 31 mars 2004 sur les instruments de mesure (Directive MID [14])
- [6] [Fiche d'application « Systèmes de mesure ou d'estimation des consommations en logement »](#) ADEME, CSTB
- [7] « **Suivi à distance de la production énergétique des installations solaires collectives – Procédure X10A et X3A télérelevé** », ADEME
- [8] « **Suivi et instrumentation des bâtiments performants – Guide méthodologique à destination des maîtres d'ouvrage** » (Envirobot – Effinergie) BET ADRET
- [9] « **IPMVP Protocole International de Mesure et de Vérification de la Performance énergétique – Volume 1 : Concepts et options pour l'évaluation des économies d'énergie et d'eau** » Efficiency Valuation Organization
- [10] « **CCTG 2008-1988** » (guide des marchés publics d'exploitation de chauffage)
- [11] Collection des guides de l'AICVF n°7 « **Mise au point des installations hydrauliques** »
- [12] Collection des guides de l'AICVF n°8 « **Mise au point des installations aérauliques** »
- [13] Collection des guides de l'AICVF n°9 « **Mise au point de la régulation et de la gestion technique de bâtiment** »
- [14] Directive 2004/22/CE du Parlement Européen et du Conseil du 31 mars 2004 sur les instruments de mesure (couramment appelée « directive MID » pour Measuring Instruments Directive)



L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'agence met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil. Elle aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche. www.ademe.fr

Ce guide a été réalisé par le COSTIC pour l'ADEME. La coordination de l'édition assurée par Hakim Hamadou. La relecture du document assurée par l'aimable collaboration d'Olivier Bonneau du CEREMA, avec la participation de Sébastien Delmas de l'association Effinergie.

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

Fiche-outil n°8

Contrôle de l'instrumentation : guide ADEME

Enjeu 3 : Maîtrise des flux : Energie, eau, déchets d'activités

Fiche-outil n°9

Calcul du taux d'énergie renouvelable

Enjeu 3 : Maîtrise des flux : Energie, eau, déchets d'activités

Le taux d'énergies renouvelables fixé par l'AMO sera basé sur la consommation totale et réelle d'énergie du lycée.

Le taux d'énergies renouvelables, exprimé en %, sera calculé de la façon suivante :

$$\frac{\text{Consommation sans EnR} - \text{Consommation avec EnR} + \text{Consommation biomasse}}{\text{Consommation sans EnR}}$$

La consommation avec EnR, exprimée en kWh d'énergie primaire par m² SHON et par an sera la consommation d'énergie « tous usages » calculée en phase études, sur la base :

- D'une simulation thermique dynamique pour le chauffage et le rafraîchissement éventuel
- D'un logiciel de simulation spécialisé pour l'eau chaude sanitaire et pour les productions photovoltaïques

Pour les autres postes, le mode de calcul sera à justifier par le maître d'œuvre.

Le calcul de la consommation sans EnR est réalisé sur la base du calcul précédent avec les corrections suivantes :

- le chauffage et l'ECS seront produits sans solaire
- on supprimera les productions locales d'électricité (photovoltaïque, éolien, cogénération)
- les PAC géothermiques seront prises en compte avec un COP=2.58

En revanche, en cas de chauffage de type biomasse, celui-ci sera conservé.

Il est exprimé en kWh d'énergie primaire par m² SHON et par an.

La consommation biomasse est la consommation d'énergie pour le chauffage et l'ECS de type biomasse ou valorisation d'ordures ménagères, exprimée en kWh d'énergie primaire par m² SHON et par an.

La part d'énergie de type biomasse et valorisation d'ordures ménagères d'un réseau de chaleur peut être prise en compte dans le bilan EnR du bâtiment.

Fiche-outil n°10

Calcul des émissions de CO₂ et déchets radioactifs générés par l'utilisation de l'énergie

Enjeu 3 : Maîtrise des flux : Energie; eau, déchets d'activités

A - Emissions de CO₂

Plusieurs gaz contribuent au phénomène d'effet de serre : gaz carbonique (CO₂), méthane (CH₄), oxyde nitreux (N₂O), etc. L'impact de ces gaz sur le climat se mesure via le pouvoir de réchauffement global (PRG, connu également sous le nom anglais de GWP pour Global Warming Potential) spécifique à chaque gaz. Plus ce PRG est élevé, plus l'impact du gaz est important. Par convention, le gaz de référence est le CO₂ : on parle alors d'un indicateur de quantité de gaz à effet de serre exprimé en « équivalent CO₂ ». Dans le secteur du bâtiment, les émissions de gaz à effet de serre proviennent des consommations énergétiques d'origine fossile, que ces émissions soient locales ou à distance (cas de l'électricité de réseau dont la production met en œuvre des énergies fossiles). Les facteurs d'émission de gaz « équivalent CO₂ » des principales filières énergétiques proposés dans le présent référentiel sont issus de la méthode Bilan Carbone de l'ADEME

Facteurs d'émissions des combustibles en équivalent CO ₂	des	kg eq CO ₂ /kWh d'énergie finale
Charbon		0,384
Fioul lourd		0,322
Fioul domestique		0,300
Gaz naturel		0,234
Bois		0
Electricité	chauffage	0,084
	éclairage	0,180
	climatisation	0,080
	autres	0,037
CPCU		0,052
		0,153

(source : Certivea – Référentiel HQE tertiaire)

L'unité de calcul est donc : **Equivalent CO₂ : kg-eq CO₂/an.m² SHON**

Le résultat sera également exprimé en **kg-eq CO₂/élève.an.**

Ces facteurs d'émission sont à appliquer sur tous les usages énergétiques du bâtiment.

*A titre d'information, le lycée le plus performant de la Région Rhône-Alpes a aujourd'hui un niveau d'émissions de 12 kg/m²SHON.an.
La moyenne des lycées est de 19 kg/m²SHON.an et de 430 kg/élève.an.*

B - Production de déchets radioactifs

Indicateurs :

Déchets à vie courte : en kg/m²SHON.an

Déchets à vie longue : en kg/m²SHON.an

Facteurs à prendre en compte (source : EDF) :

Type de déchets	Quantité produite en mg/kWh
Déchets à vie courte	10.4
Déchets à vie longue	0.9

Ces facteurs sont à appliquer à la consommation d'électricité totale du lycée.

Fiche-outil n°11

Cahier des charges pour mesures de qualité d'air intérieur

Enjeu 4 : Conforts, santé, sécurité

Fiche outil n°12 Tableau de moyens "entretien et maintenance des bâtiments"

Enjeu 5 : Conditions d'usage et d'exploitation

A renseigner par la maîtrise d'œuvre en phase esquisse, puis mettre à jour - si besoin - à chaque phase du projet.

Élément de construction / Système	Matériau ou technique proposée	Interventions d'entretien-maintenance à prévoir	Solutions mises en œuvre pour limiter et/ou faciliter ces interventions
Gros œuvre			
Menuiseries extérieures / Accessibilité des vitrages sans nacelle			
Occultations			
Toitures: étanchéité/couverture			
Façade			
Revêtements de sol intérieurs			
Revêtements muraux			
Ventilation: CTA, extracteurs, réseaux, bouches			
Eclairage artificiel			
Production chauffage + sous-stations			
Distribution chauffage, plomberie, CFO/CFA			
Production ECS			
Cheneaux / Evacuations eaux pluviales			
Evacuations eaux usées			
GTC			
Espaces verts			

Fiche-outil n°13

Trame pour réunions de concertation MOE / gestionnaires / exploitants

Enjeu 5 : Conditions d'usage et d'exploitation

1. Phase faisabilité / programmation :

Participants :

Ordre du jour :

2. Fin de phase APS :

Participants :

Ordre du jour :

3. Phase chantier :

Participants :

Ordre du jour :

4. Phase suivi – tous les 6 mois pendant 2 ans :

Participants :

Ordre du jour :

Fiche-outil n°14

Notice Coût Global

Enjeu 5 : Conditions d'usage et d'exploitation

Fiche-outil n°15 Plan-type de DOE

Enjeu 5 : Conditions d'usage et d'exploitation

Fiche-outil n°16

Plan-type et contenu du DUEM

Enjeu 5 : Conditions d'usage et d'exploitation

Fiche-outil n°17

Contenu type d'un rapport de suivi

Enjeu 5 : Conditions d'usage et d'exploitation

REFERENTIEL TECHNIQUE ET ENVIRONNEMENTAL DES LYCEES

LA BOITE A OUTILS

Ces fiches-outils ont été créées pour aider à l'application du référentiel en fournissant des méthodes et documents-types de rendu. Elles sont à compléter et faire évoluer dans le temps en fonction des besoins.

ENJEU 1 : RELATION HARMONIEUSE DU BATIMENT AVEC SON TERRITOIRE

- | | | |
|---|--|------|
| 1 | Liste des diagnostics à réaliser (phase programmation) | FAIT |
| 2 | Présentation des études réglementaires environnementales | FAIT |

ENJEU 2 : MODES CONSTRUCTIFS ET MATERIAUX DURABLES

- | | | |
|---|---|---------|
| 3 | Tableau descriptif de l'enveloppe et calcul de Ubât simplifié | FAIT |
| 4 | Bois et matériaux biosourcés | FAIT |
| 5 | Energie grise : les points clés (document ALE) | DOC ALE |

ENJEU 3 : MAITRISE DES FLUX : ENERGIE, EAU, DECHETS D'ACTIVITE

- | | | |
|----|--|-----------|
| 6 | Cahier des charges de simulation thermique dynamique | En cours |
| 7 | Plan de comptage et tableau de suivi des consommations | FAIT |
| 8 | Contrôle de l'instrumentation : guide ADEME | DOC ADEME |
| 9 | Calcul du taux d'énergie renouvelable | FAIT |
| 10 | Calcul des émissions de CO ₂ et déchets radioactifs | FAIT |

ENJEU 4 : CONFORTS, SANTE, SECURITE

- | | | |
|----|--|---------|
| 11 | Cahier des charges pour mesures de qualité d'air intérieur
+ Cf. Enjeu 3 : cahier des charges de simulation thermique dynamique | A FAIRE |
|----|--|---------|

ENJEU 5 : CONDITIONS D'USAGE ET D'EXPLOITATION

- | | | |
|----|---|----------|
| 12 | Tableau de moyens "entretien et maintenance des bâtiments" | FAIT |
| 13 | Trame pour réunions de concertation MOE/gestionnaires/exploitants | A FAIRE |
| 14 | Notice coût global | A FAIRE |
| 15 | Plan-type de DOE | A FAIRE |
| 16 | Plan-type et contenu de DUEM | En cours |
| 17 | Contenu-type d'un rapport de suivi | A FAIRE |