

Collège Tomi Ungerer à Dettwiller

Réhabilitation partielle

APD - Décembre 2021



Table des matières

1. Introduction	5
2. Liste des plans APD	6
3. Notice architecturale	7
3.1 Les maisons.....	7
3.2 Le foyer	9
3.3 Le collège	9
4. Description - Lots structurels.....	11
4.1 Gros-Œuvre	11
4.2 Charpente bois	13
5. Description – Lots architecturaux	14
5.1 Travaux préparatoires	14
5.1.1 Déménagement	14
5.1.2 Désamiantage	14
5.1.3 Le plomb	16
5.1.4 Démolitions non structurelles.....	16
5.2 Couverture / étanchéité	17
5.2.1 Externat et demi-pension	17
5.2.2 Logements.....	19
5.2.3 Foyer	20
5.3 Echafaudages et traitement des façades	20
5.3.1 Externat et demi-pension	20
5.3.2 Logements.....	22
5.3.3 Foyer	22
5.4 Menuiseries extérieures / occultations.....	23
5.4.1 Externat et demi-pension	23
5.4.2 Logements.....	23
5.4.3 Foyer	24
5.5 Serrurerie / métallerie.....	24
5.5.1 Externat et demi-pension	24
5.5.2 Logements.....	24
5.5.3 Foyer	25
5.6 Cloisons / doublages / faux-plafonds	25
5.6.1 Externat et demi-pension	25
5.6.2 Logements.....	26
5.6.3 Foyer	26

5.7	Menuiseries intérieures.....	26
5.7.1	Externat et demi-pension	26
5.7.2	Logements.....	27
5.7.3	Foyer	27
5.8	Revêtements de sol	27
5.8.1	Externat et demi-pension	27
5.8.2	Logements.....	27
5.8.3	Foyer	27
5.9	Carrelage / Faïence.....	27
5.9.1	Externat et demi-pension	27
5.9.2	Logements.....	28
5.9.3	Foyer	28
5.10	Peintures.....	28
5.10.1	Externat et demi-pension	28
5.10.2	Logements.....	28
5.10.3	Foyer	28
5.11	Nettoyage de mise en service	29
5.11.1	Externat, demi-pension, logements et foyer	29
5.12	Aménagements extérieurs	29
5.12.1	Externat et demi-pension	29
5.12.2	Logements.....	29
5.12.3	Foyer	29
5.13	Explications des VARIANTES et OPTIMISATION proposées pour les lots architecturaux.....	29
5.13.1	Variantes proposées au projet de base	29
6.	Description – Lots techniques.....	34
6.1	Chauffage.....	34
6.1.1	Rafraîchissement local serveur	37
6.1.2	Ventilation hygiénique	37
6.1.3	Ventilation mécanique simple flux sanitaires collège, foyer et logements	38
6.1.4	Ventilation mécanique double flux.....	38
6.1.5	Ventilation de process	40
6.1.6	Ventilation de cuisine, de laverie.....	40
6.2	Plomberie - Sanitaire	41
6.2.1	Eau froide.....	41
6.2.2	Eau chaude sanitaire.....	41
6.2.3	Appareils sanitaires.....	42
6.2.4	Évacuations eaux usées, eaux-vannes	45
6.2.5	Evacuations eaux pluviales	45
6.2.6	Défense incendie	45
6.3	Électricité – Courants forts	45
6.3.1	Alimentation en énergie	45

6.3.2	Distribution éclairage et prises de courant	46
6.3.3	Appareillages.....	46
6.3.4	Luminaires.....	47
6.3.5	Alarme incendie	49
6.3.6	Alarme anti-intrusion	49
6.3.7	4.7 Espace d'attente sécurisée	49
6.4	Production photovoltaïque	50
6.5	Électricité – Courants faibles	51
6.6	Assainissement.....	52
7.	Note étude énergétique.....	53
8.	Note étude facteur lumière du jour	54
9.	Note étude HQE.....	55
10.	Note étude STD	56
11.	Note étude CEM	57
12.	Détails des travaux d'assainissement à réaliser.....	59
13.	Analyse acoustique	60
13.1	Introduction.....	60
13.2	Niveaux de bruit	60
13.2.1	Bruit résiduel.....	60
13.2.2	Sources de bruit et protection du voisinage	60
13.2.3	Niveaux sonores à l'intérieur des locaux	61
13.2.4	Chauffage et ventilation.....	61
13.3	Isolement au bruit aérien venu de l'extérieur.....	62
13.4	Isolement aux bruits aériens entre locaux	63
13.5	Niveau du bruit de choc	64
13.6	Acoustique interne	65
13.6.1	Salle de permanence.....	65
13.6.2	Foyer	66
13.6.3	Autres locaux	66
13.7	Conclusion	67
14.	Accessibilité PMR.....	68
14.1	Extérieurs :.....	68
14.1.1	Accessibilité de l'entrée Nord de service	68
14.1.2	Circulation extérieure le long de l'espace restauration :	68
14.1.3	- Passerelle extérieure :	68
14.2	Bâtiment du collège :	68
14.2.1	Entrées	68
14.2.2	Banque d'accueil	68
14.2.3	Sanitaires :	69
14.2.4	Salle de sciences.....	69

14.3	Logements de fonction.....	69
14.4	Le foyer.....	69
14.5	Notice accessibilité PMR.....	70
15.	Sécurité incendie	87
15.1	Notice de sécurité.....	87
15.1.1	Description succincte de l'établissement :	87
15.1.2	Effectifs Et Classement De L'établissement	87
15.1.3	Réglementation applicable	88
15.1.4	Satisfaction De La Réglementation En Vigueur.....	88
15.1.5	Aménagements (cf. AM + O10).....	92
15.1.6	Désenfumage (cf. art. DF + IT 246 + N9 + O11 à O13).....	92
15.1.7	Chauffage/ventilation, réfrigération, conditionnement d'air, production de vapeur et d'eau chaude sanitaire (cf. art. CH1 à CH58) (PE 20 à 23).....	92
15.1.8	Installation aux gaz combustibles et aux hydrocarbures liquéfiés (GZ1 à GZ30) (PE10)	93
15.1.9	Electricité/Eclairage (cf. art. EL, EC + R24 à 25 + R26 à 27 + N11 à N13)	93
15.1.10	Ascenseur (cf. art. AS).....	93
15.1.11	Appareils de cuisson (cf. art. GC + N14 et N15)	93
15.1.12	Moyens de secours (cf. art. MS +R30 à 33 + N16 à N20)	93
16.	Accès, protection en toiture et travaux en vide sanitaire.....	95
16.1	Accès en toiture.....	95
16.2	Sécurité en toiture.....	95
16.3	Travaux en vide sanitaire.....	95
17.	Phasage et déménagement.....	96
18.	Synthèse des tests d'étanchéité à l'air	96
18.1	Le collège	96
18.2	Le foyer et les maisons	96
19.	Tableaux de surfaces	97
20.	Coût prévisionnel des travaux	100
21.	Annexes	103
21.1	Annexe 1 : Note étude énergétique	103
21.2	Annexe 2 : Note FLJ	103
21.3	Annexe 3 : Note HQE	103
21.4	Annexe 4 : Note STD	103
21.5	Annexe 5 : Note CEM.....	103
21.6	Annexe 6 : Détail des travaux d'assainissement à réaliser.....	103

1. Introduction

Le Conseil général du Bas Rhin a décidé de lancer une opération de réhabilitation partielle du collège de Dettwiller.

Le bâtiment réalisé en 1990 par les architectes Knecht & Schweitzer est un bâtiment d'allure contemporaine, construit sur un terrain en forte pente sur les hauteurs du village.

Les bâtiments présentent aujourd'hui de nombreuses carences, notamment du point de vue énergétique, mais également sur le plan de la sécurité incendie, de l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite, ou encore dans son fonctionnement.

Pour pallier à cette dépréciation globale de ce bâtiment relativement récent et pour répondre aux exigences thermiques et sécuritaires liées à l'exploitation, une réhabilitation lourde s'avère nécessaire.

2. Liste des plans APD

Plans Architecte

01 – Collège – Plan masse/toiture – Echelle 1/200
010 – Collège – Plans des niveaux – Echelle 1/100
020 – Foyer – Plans des niveaux – Echelle 1/100
030 – Logements – Plans des niveaux – Echelle 1/100
100 – Collège – Coupes – Echelle 1/100
200 – Collège – Façades – Echelle 1/100
101 – Foyer – Façades/Coupes – Echelle 1/100
102 – Logements – Façades/Coupes – Echelle 1/100
300 – Détails significatifs 1 - Echelle 1/50
300 – Détails significatifs 2 - Echelle 1/50
050 – Plan PMR – RDC - Collège - Echelle 1/100
051 – Plan PMR – R+1&R+2 - Collège - Echelle 1/100
052 – Plan de sécurité incendie – Collège - Echelle 1/100
053 – Plan de sécurité incendie – Foyer - Echelle 1/100
054 – Plan de faux-plafond – Collège - Echelle 1/100

Perspectives

Carnet de détails

Plans BET fluides et énergétique

SYN 00 – Collège – RDC - Plan fluide et électricité - Echelle 1/75
SYN 01 – Collège – R+1 - Plan fluide et électricité - Echelle 1/75
SYN 02 – Foyer et logements – Plans de niveaux - Plan fluide et électricité - Echelle 1/75
SYN PDM – Plan de masse - Plan fluide et électricité - Echelle 1/100
SYN TT – Plan de toiture – 1/100
SYN VS – Collège – V.S. - Plan fluide et électricité - Echelle 1/75

Plans BET structure

001 – Plan structure – échelle 1/100

3. Notice architecturale

Le collège Tomi Ungerer est situé rue Marie Curie à Dettwiller, au Nord de la commune sur les hauteurs en direction de Gottesheim.

Le site du collège est délimité :

- Au Nord par la rue du Bischberg
- Au Sud par la rue Marie Curie
- À l'Ouest par des champs
- À l'Est par la rue du Général Leclerc

Il se trouve à proximité du complexe sportif de Dettwiller en partie Nord et d'un secteur d'habitations en partie Sud.

L'entrée des élèves s'effectue depuis la rue Marie Curie côté Sud ainsi que l'accès bus.

L'entrée principale de l'administration et l'accès logistique s'effectuent depuis la rue la rue Bicher, côté Nord.

L'enjeu majeur de l'opération réside bien évidemment dans l'amélioration énergétique du bâtiment, mais il est également l'occasion d'améliorer l'image des façades tout en respectant le cadre existant. Notre réflexion s'est basée sur plusieurs critères :

- Economique avec le choix de matériaux simples à mettre en œuvre et peu coûteux
- Sobriété pour respecter l'image que le Département demande
- Pérennité avec un choix d'emplacement réfléchi pour chaque matériau
- Le bon sens pour s'approcher du meilleur équilibre entre investissement et objectifs demandés au programme.

3.1 Les maisons



Les maisons, situées sur la partie haute du terrain, sont ancrées dans une forte pente et possèdent 3 niveaux : un RDJ regroupant salon/séjour et cuisine, un RDC/R+1 avec les pièces de nuit. L'orientation des pièces de vies est au Sud, donnant sur de grandes terrasses.

Les maisons sont de formes cubiques de couleur blanche, avec au Nord l'empreinte de la cage d'escalier formée par un volume en saillie et arrondi, avec un parement pierre. L'isolation se fait par l'intérieur.

Les principales interventions sur les maisons suivant le programme sont :

- Pose d'une isolation extérieure (murs et toitures) sur l'ensemble des volumes chauffés,
- Changements des menuiseries extérieures,
- Nettoyage et mise en peinture des murs non isolés,
- Remplacement des radiateurs électriques par des radiateurs plus performants,
- Production d'eau chaude par panneaux solaires avec appoint électrique et remplacement ballon d'eau chaude,
- Changement du caisson de V.M.C.

L'image des maisons à la suite des travaux conservera la même écriture. La différence principale sera le changement des briques de parement par une ITE sous enduit. Nous conserverons la couleur blanche, consensuelle et permettant de souligner les menuiseries et le volume de la cage d'escalier de couleur anthracite. Les garages seront en gris. L'isolation en toiture sera renforcée.

Les menuiseries seront changées. L'occultation sera assurée par des B.S.O. en façade Sud. La petite taille des fenêtres Est et Ouest nous empêche de prévoir une occultation type volet roulant ou B.S.O. Nous proposons d'améliorer le confort existant par des rideaux ou stores intérieurs.

Le chauffage sera assuré par le remplacement des radiateurs par des modèles récents et performants. La conservation du système de chauffage électrique résulte :

- Du coût important pour raccorder les maisons à la chaufferie ;
- De la performance des complexes d'isolants envisagés permettant de réduire la consommation d'énergie ;
- De la limitation des travaux intérieurs qu'engendrerait le passage des réseaux de chauffage pour alimenter les radiateurs à eaux ;
- De la limitation les travaux de reprises et de finition suite aux passages des réseaux.
- De la difficulté d'une telle installation en site occupé.

Ce système de chauffage électrique, pertinent par rapport au contexte, devra être validé par la maîtrise d'ouvrage, car l'électrique ne permet pas d'atteindre les performances demandées dans le programme. A défaut, si la maîtrise d'ouvrage souhaite être conforme au critère BBC rénovation, une plus-value est à prévoir de 45 803 euros incluant les prestations suivantes :

- Installation chaudière gaz
- Installation réseaux de distribution chauffage
- Installation radiateur à eau
- Reprise des finitions (plâtrerie, peinture...)

3.2 Le foyer



Le principe constructif du foyer est identique aux maisons. Il est à noter que la destination première du bâtiment était un logement. Il est occupé au RDC par le local des élèves et à l'étage par des locaux de stockage.

Le foyer, situé en partie Sud de la parcelle, reprend la même volumétrie des logements avec sa forme cubique et la cage d'escalier en demi-lune. La principale différence est la matérialité. Les façades sont composées de parpaings creux colorés.

Le système d'isolation par l'intérieur nous demande de répéter les mêmes dispositions que pour les maisons.

Le projet régularisera la non-conformité relevée lors de Commission de Sécurité par le changement de destination des locaux. Il sera déclaré ERP en RDC et locaux Code du Travail en R+1.

3.3 Le collège



Le collège est composé de deux volumes distincts. La demi-pension à l'Est et la partie enseignement à l'Ouest dit « externat ».

La partie enseignement est composée d'un volume triangulaire au Sud en R+2 et d'une cage d'escalier encoisonnée. Le corps principal est un long volume en R+1 séquencé par des parties en retrait avec des murs rideaux. La toiture est traitée en panneaux sandwichs posés sur une structure bois/métal et des verrières éclairant les circulations.

Le volume de la demi-pension est en arrondi souligné par un grand auvent côté Sud. La toiture est de type légère en structure bois et panneaux supports bois avec isolation et étanchéité. Selon les sondages, il est à noter que cette partie a déjà reçu une rénovation en toiture.

Les principales interventions suivant le programme sur le collège sont :

- Changement du complexe de toiture de la partie enseignement avec renfort de la structure (remplacement des profils métalliques par des pannes bois),
- Curage total des complexes d'isolation des toitures en partie Sud et de la demi-pension avec renforcement de l'isolation,
- Amélioration des accès et de la sécurité en toiture,
- Installation de panneaux solaires,
- Reprises des éléments structurels en façade,
- Reprise intégrale des façades à la fois en termes d'isolation, mais aussi d'habillage,
- Remplacement de l'ensemble des châssis par des châssis bois laqué hors verrières,
- Remplacement du système de chauffage électrique par radiateurs à eau,
- Création d'un réseau de ventilation double flux et remplacement des faux-plafond,
- Création d'une chaufferie gaz,
- Remplacement du revêtement de sol du R+1 dans les circulations,
- Mise en peinture des circulations,
- Remplacement des luminaires par terminaux à LED,
- Mise en sécurité suivant notice jointe,
- Interventions ponctuels intérieurs selon demande du programme.

Cette rénovation technique et thermique du bâtiment, s'est doublé d'un travail sur la matérialité.

Les modifications principales au stade APS en façade, sont :

- Suppression de surfaces de bardage en façade courante par un système ITE sous enduit,
- Remplacement du bardage métallique de la demi-pension par un bardage bois,
- Suppression des murs rideaux en retrait des façades Est et Ouest hormis celles donnant sur les cages d'escaliers et remplacés par murs maçonnés avec fenêtres conventionnelles,
- Intégration de quelques zones d'enduits colorés,
- Installation de brise-soleil sur le vitrage et la suppression de surfaces vitrées sur la cage d'escalier SUD permettant de limiter les inconforts thermiques,
- Signalisation du collège sur la façade Est de la cage d'escalier SUD,
- Installation de bardage bois dans les creux des façades et sous l'auvent.

Les façades

Les façades sont majoritairement recouvertes d'enduit blanc.

L'effet visuel principal est l'intégration de zones d'enduits colorés ponctuels. Le choix du bleu est un hommage à l'artiste alsacien mondialement connu Tomi Ungerer dont le collège porte son nom. Ses zones de couleur renforcent le découpage du corps principal initié par les « failles vitrées ». La cage d'escalier Sud, seule partie du bâtiment en R+2 visible depuis la rue du Général Leclerc, est également colorée, lui donnant un rôle d'appel et de signal.

En complément des enduits, un bardage bois rétifé prend place en plafond du préau. Le bois, matériau naturel et chaleureux, permettra d'améliorer le confort acoustique de ces zones couvertes. Le bardage bois est également présent le long de la demi-pension, permettant ainsi d'éviter d'éventuels fissuration avec un enduit aux jonctions entre les acrotères MOB ajoutés en surplombs et les murs existants.

Enfin, au niveau de la demi-pension, nous proposons de supprimer en partie l'auvent métallique. En effet, le fait de remonter les acrotères pour absorber l'épaisseur d'isolant supplémentaire et créer une protection collective nous demande de modifier le système de chéneau actuel, de plus pour isoler les façades, il est nécessaire de démonter presque en totalité l'auvent. Ainsi il nous a semblé pertinent de supprimer l'auvent hormis devant la façade rideau du réfectoire.

Aménagements intérieurs

Les demandes du programme nous permettent d'optimiser le fonctionnement de quelques espaces intérieurs.

La création d'un SAS d'entrée permet de mieux gérer les flux.

Le réaménagement du bloc sanitaire en RDC permettra son accès depuis l'extérieur et améliorer fortement son ergonomie avec espaces et appareillages au standard actuel.

La création d'un vestiaire avec douche pour le personnel améliorera le confort de ses usagers.

La nouvelle zone de repas des professeurs, éclairée naturellement, permet l'agrandissement et la modification de la laverie. Cet aménagement corrigera les lacunes ergonomiques rencontrées par les employés.

4. Description - Lots structurels

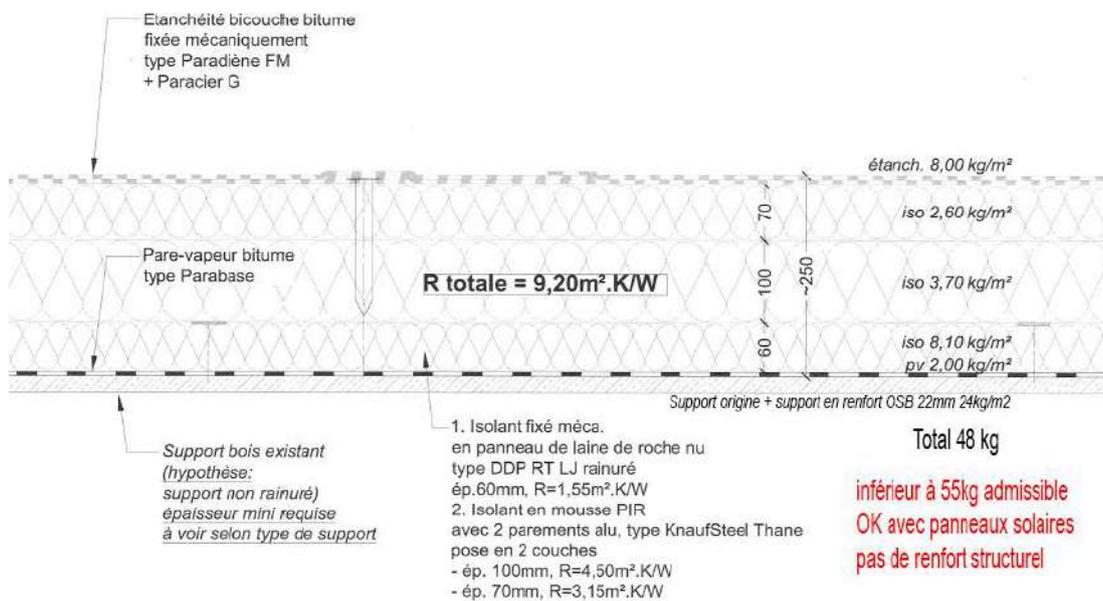
4.1 Gros-Œuvre

Le diagnostic a relevé un certain nombre de désordres qu'il y aura lieu de corriger en phase travaux. Ainsi sont prévus :

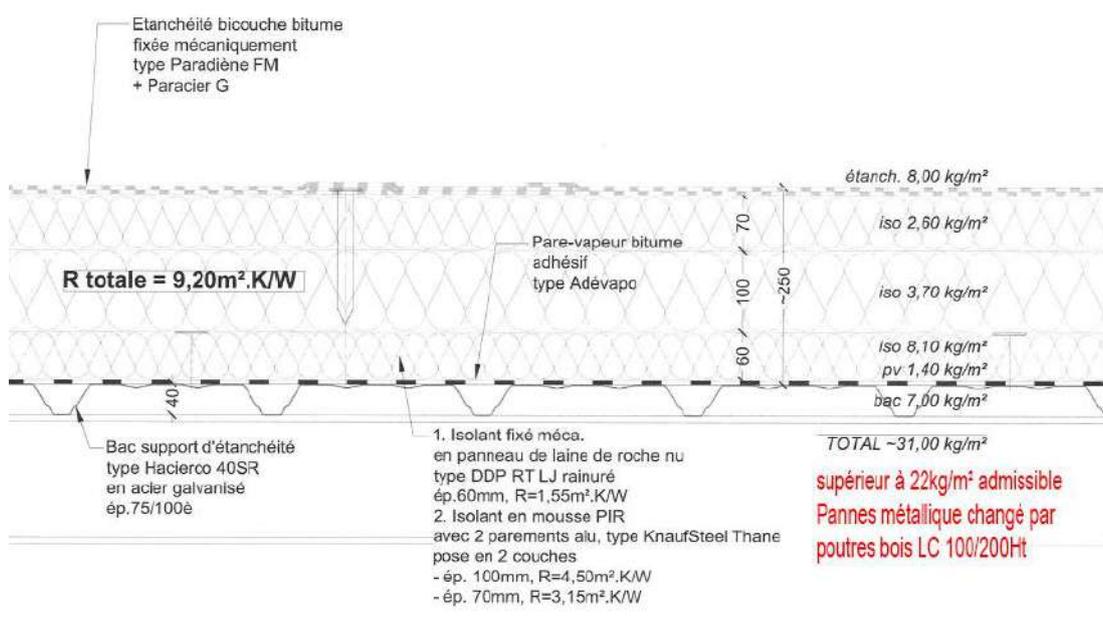
- La réparation des épaufrures constatées un peu partout en façade de l'externat.
- La création de joints de dilatation dans la poutre de couronnement en toiture de l'externat (en 4 endroits)

Le projet prévoit la réfection de l'étanchéité et le renforcement de l'isolation thermique en toiture. Les complexes envisagés pèsent de l'ordre de 48 kg/m² pour la demi-pension (incluant le remplacement éventuel du support de couverture) et 33 kg/m² pour l'externat.

Les calculs menés lors du diagnostic permettent de conclure au non renforcement de la structure de la toiture de la demi-pension (surcharge admissible de 55 kg/m²) mais au remplacement des pannes de l'externat par des poutres en bois (surcharge admissible de 22 kg/m² inférieure au poids du nouveau complexe d'étanchéité) de section 80/240 ht mm. Ces poutres sont dimensionnées pour reprendre le poids des panneaux photovoltaïques.



Complexe envisagé pour la toiture de la demi-pension



Complexe envisagé pour la toiture del'externat

Ce renforcement permettra d'ailleurs d'assurer une stabilité au feu d'1/2h de la charpente, ce qui n'était pas le cas avec les profils à froids.

Les sondages de toiture ont montré que le support de couverture de la demi-pension n'était constitué que d'un OSB de 18 mm ce qui est insuffisant compte tenu de l'espacement des pannes. Il y aura lieu d'ajouter un panneau OSB de 22 mm.

Des acrotères seront rehaussés au droit de la cage d'escalier R+2 par de la maçonnerie pour absorber le nouveau complexe d'étanchéité

Sur la toiture de la demi-pension est ajouté un acrotère d'environ 1,40 m de hauteur totale, en mur à ossature bois permettant une protection collective conforme et d'absorber les nouvelles épaisseurs d'isolants.

Sur la toiture de l'externat sera ajouté une poutre bois sur le relevé de l'acrotère et en dessous de la sur poutre pour combler le vide, ce complexe sera revêtu par un isolant extérieur avec enduit. Cet aménagement en tête de façade au niveau de l'externat permettra de créer une protection collective conforme, de rendre pérenne la sur-poutre béton, et de créer une noue en toiture en lieu et place des chéneaux.

Les travaux d'aménagement des locaux comprennent également la réalisation de quelques ouvertures dans des murs porteurs (sanitaires du RDC, accès au toit depuis le R+2). Il s'agit de petites opérations qui n'accroissent pas la vulnérabilité au séisme du bâtiment et qui seront reprises par des prélinteaux ou des profilés métalliques (voir en annexe plan de repérage et prédims GO)

Une installation de chantier sera prévue pour la durée des travaux et pour l'ensemble des bâtiments.

Le phasage des travaux a été étudié avec le pilote OPC ; nous avons prévu en conséquence une provision pour la mise en place de cloisonnement provisoire étanche et coupe-feu, ainsi que des portes coupe-feu permettant de passer d'une zone à une autre. Suivant les décisions du MOA pour le phasage retenu, nous adapterons nos installations provisoires.

Il est prévu les différents rebouchages des ouvertures existantes (VMC, ventilo-convecteur etc.), en partie à l'origine des fuites d'air et le carottage des dalles et murs béton suivant les besoins des lots techniques.

Un saut de loup avec une grille métallique sera créé à l'extérieur au droit du local chaufferie du collège.

Des acrotères seront rehaussés au droit de la cage d'escalier R+2, pour permettre la mise en œuvre d'un nouveau complexe d'étanchéité.

Pour les travaux liés à la nouvelle laverie de la demi-pension, il sera prévu les ouvertures nécessaires et la création d'un muret pour support des nouveaux équipements, comme demandé dans le cahier des charges. Pour permettre le raccordement du siphon de sol, une tranchée de 10 ml sera réalisée dans la dalle. Les finitions sur ces emprises sont prévues aux lots concernés.

Pour le foyer et les logements, les interventions structurelles sont faibles. Les percements existants et non conservés seront rebouchés. Ce qui permettra de réduire les fuites d'air.

Dans le foyer, l'ouverture principale (accès principal) sera agrandie afin d'obtenir une dimension de porte d'accès adéquate.

4.2 Charpente bois

Il est prévu le remplacement des pannes métalliques par des poutres bois pour la couverture de l'externat et de l'ajout d'un panneau OSB sur la toiture de la demi-pension.

Des murs à ossature bois sont mis en œuvre en périphérie de la demi-pension et constituent de nouveaux acrotères. Une nouvelle casquette, partielle, au droit de la demi-pension est reconstituée.

Pour l'externat, les vides dans les acrotères sont comblés par des murs à ossatures bois.

Il est prévu une nouvelle structure pour les gradins extérieurs du collège, ainsi que leur habillage bois.

5. Description – Lots architecturaux

5.1 Travaux préparatoires

5.1.1 Déménagement

Un budget a été provisionné pour la prestation de déménagement du collège. Aucun déménagement n'est prévu pour les logements et le foyer.

5.1.2 Désamiantage

5.1.2.1 Etat des lieux

Le rapport suivant a permis de confirmer **l'absence d'amiante dans les logements** :

- Pré-rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation de travaux dans un immeuble bâti, n°786238, établi par QUALICONSULT, le 21 septembre 2020

Il est à noter que :

- **Le diagnostiqueur émet des réserves dans son rapport : des investigations approfondies sont à réaliser lors des travaux car l'accès à certains ouvrages était trop destructeur ou impossible sans des travaux conséquents.**

Le rapport suivant a permis de confirmer **l'absence d'amiante dans le foyer** :

- Pré-rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation de travaux dans un immeuble bâti, n° 786247, établi par QUALICONSULT, le 15 septembre 2020

Les rapports suivants ont permis de confirmer **la présence d'amiante dans le collège** :

- Pré-rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation de travaux dans un immeuble bâti, établi par QUALICONSULT, le 16 mars 2019
- Pré-rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation de travaux dans un immeuble bâti, n° 786246, établi par QUALICONSULT, le 15 septembre 2020

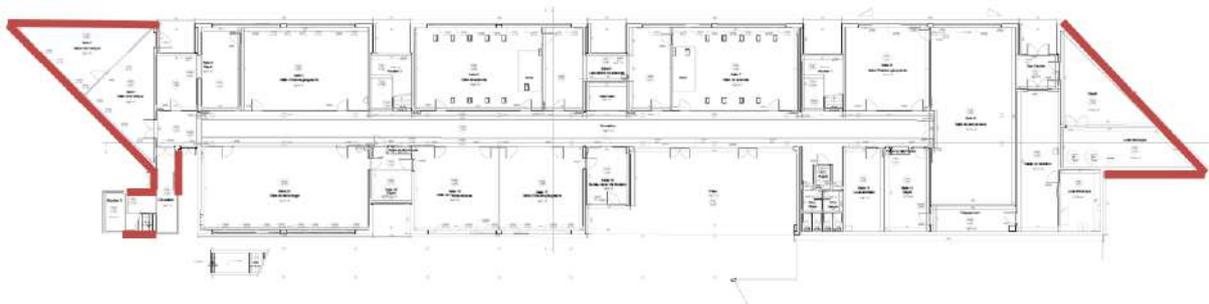
Les ouvrages concernés par les travaux de désamiantage sont les suivants :

- Panneaux de fibre-ciment : bardages extérieurs sur les extrémités du bâtiment (zones triangulaires) et sur la cage d'escalier vitrée





Panneaux de fibre-ciment amiantés



Repérage (en rouge) des panneaux de fibre-ciment amiantés

Il est à noter que :

Le diagnostiqueur émet des réserves dans son rapport : des investigations approfondies sont à réaliser car des locaux n'ont pu être visités (machinerie ascenseur et ascenseur)

5.1.2.2 Traitement de l'amiante

Avant tous travaux de démolition, dépose ou transformation, des travaux de désamiantage seront prévus.

Ils comprendront :

- Toutes démarches administratives : établissement d'un plan de retrait adressé 30 jours avant début des travaux à l'inspection de travail, la CRAM service prévention, le médecin du travail et l'OPPBTB ; état préalable des lieux ; ce plan de retrait fera office de PPSPS pour l'entreprise principale, mais il ne dispensera pas les éventuels sous-traitants de rédiger leur propre PPSPS
- Tous matériels et équipements (masques, vêtements de protection etc.) nécessaires à l'exécution des travaux des ouvrages à base d'amiante et la préparation des lieux de travaux (fermeture des ouvertures, confinements éventuels et sas de confinement)
- L'exécution des travaux avec tous les dépoussiérages, les nettoyages et traitements nécessaires
- L'emballage des déchets sous sacs étanches et la descente de ceux-ci
- Les mesures d'empoussièrment et le certificat de fin de travaux
- Plus généralement, toutes mesures libératoires exigibles et jusqu'à l'obtention d'un résultat satisfaisant
- La dépose ou le démontage, y compris toutes sujétions, l'évacuation et le traitement de tous matériaux contenant de l'amiante
- Toutes précautions particulières pour la conservation des ouvrages contigus

- La sortie et l'évacuation des gravois ; le maintien régulier du chantier en état de propreté ; tous nettoyages en fin de chantier
- Tous dispositifs de protection des personnes et des biens ; la réfection des ouvrages endommagés créant un risque quelconque pour la sécurité des personnes
- L'isolement et le confinement des zones de travail par des cloisons étanches en périphérie, y compris dispositifs d'accès, et toutes sujétions de déplacement suivant phasage
- L'évacuation des matériaux amiantés vers un centre de stockage ou de traitement agréé et l'évacuation des autres matériaux vers des décharges appropriées

5.1.3 Le plomb

5.1.3.1 Etat des lieux

Le rapport suivant a permis de confirmer **l'absence de plomb dans les logements** :

- Rapport de repérage des matériaux et produits contenant du plomb avant réalisation de travaux, n° 786238, établi par QUALICONSULT, le 21 septembre 2020

Les rapports suivants ont permis de confirmer **la présence de plomb dans le collège et le foyer** :

- Rapport de repérage des matériaux et produits contenant du plomb avant réalisation de travaux, n° 786254, établi par QUALICONSULT, le 26 août 2020

Il a été repéré du plomb à une concentration supérieure au seuil défini par le Code de la Santé Publique (1 mg/cm²) dans de nombreux locaux dans du béton banché (recouvert ou non recouvert) et dans des carrelages au sol, mur et plinthes. Il a également été repéré du plomb à une concentration inférieure au seuil défini par le Code de la Santé Publique (1 mg/cm²) sur des ouvrages métalliques (poteaux et passerelle extérieurs)

5.1.3.2 Traitement

Une grande partie du plomb découvert se trouve dans la structure même du bâtiment. Des revêtements carrelés et des revêtements sur métal en présentent également. Il n'est cependant pas obligatoire de déposer les ouvrages présentant une concentration en plomb. Dans le cadre des présents travaux, tous ces ouvrages ne sont pas concernés par des modifications. Des mesures devront être prises dès lors qu'une intervention se fera sur l'un de ces ouvrages (dépose, arrachage, percement etc.). Il reste donc primordial d'informer l'ensemble des intervenants exposés.

Afin de garantir la sécurité des intervenants le MOA devra :

- Fournir les rapports de repérage aux entreprises
- Intervenir sur des ouvrages contenant du plomb seulement dans des locaux inoccupés et vides
- Limiter la coactivité avec d'autres entreprises
- Réaliser des tests d'empoussièrement surfacique au sol avant le démarrage du chantier et à la fin du chantier ; prendre les mesures adéquates en cas d'écarts
- Informer les futurs intervenants (utilisateurs, personnel maintenance etc.)

Les entreprises intervenantes devront être habilitées à travailler dans un tel environnement, elles devront prévoir les moyens de protection nécessaires et adapter leurs protocoles de travail.

5.1.4 Démolitions non structurelles

Le projet nécessite la démolition et la dépose d'ouvrages non structurels. Les démolitions structurelles sont à la charge des lots Gros-Œuvre et Charpente bois.

A ce jour il n'est pas prévu de réaliser l'ensemble des travaux de démolitions non structurelles par une seule entreprise. Les travaux étant éparses, suivant les scénarios proposés, il est prévu de réaliser ces déposes par les corps d'état concernés.

La dépose des systèmes d'étanchéité et des bacs supports sera réalisée par l'étancheur (maintien de l'étanchéité à l'eau lors des travaux). Les déposes des ouvrages de menuiseries extérieures seront réalisées par l'entreprise de menuiseries extérieures (facilité d'intervention, économie de protections provisoires, adaptation au phasage) (hormis celles remplacées par de la maçonnerie). Il en va de même pour les autres corps d'état.

L'ensemble des travaux de démolition comprendront un tri des déchets et une évacuation vers des centres de valorisation ou de traitement.

5.2 Couverture / étanchéité

5.2.1 Externat et demi-pension

Les complexes d'étanchéités de l'ensemble des toitures du collège seront refaits. Une partie des supports sera également changée.

5.2.1.1 Toiture R+2

Sur la dalle haute béton du R+2, le complexe d'étanchéité existante sera déposé et remplacé, afin d'améliorer sa performance thermique. Le complexe neuf sera composé de :

- Un support béton existant
- Un pare-vapeur bitumineux soudé en adhérence avec le support assurant un hors d'eau provisoire des toitures
- Une isolation de 20 cm en polyuréthane, pour une résistance thermique minimale $R = 9.10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Un écran d'indépendance
- Une membrane d'étanchéité bitumineuse bicouche, posée en indépendance
- Une protection par gravillons d'une épaisseur de 4 cm environ

Les relevés contre édicule ou bâtiment comprennent équerre de renfort et relevé d'étanchéité. Les acrotères de la cage d'escalier, trop bas aujourd'hui pour permettre la mise en œuvre d'un relevé d'étanchéité réglementaire, seront rehaussés de 20 cm environ par le lot Gros-œuvre. Les acrotères sont protégés par des couvertines.

Intégration des platines et moignons tronconiques nécessaires à l'évacuation des eaux pluviales pour raccordement sur tuyaux de descentes, section des moignons suivant surfaces des terrasses concernées. Protection des descentes eaux pluviales par crapaudines, costières pour tous ouvrages de traversées de toiture.

Seront mis en œuvre tous les ouvrages de zinguerie nécessaires (solins, sorties en toiture etc.).

L'étanchéité à l'air est réalisée par raccordement du pare-vapeur sur tous ouvrages environnants par bande autocollante type « stopair ».

Le lanterneau de désenfumage de la cage d'escalier est remplacé. Comprenant costière métallique acoustique isolée et faisant support d'étanchéité, fermeture par vantail acoustique à rupteur de pont thermique. Y compris grille à barreaudage antichute. Système d'ouverture et de fermeture de par vérin pneumatique.

Les complexes d'étanchéité ne demanderont pas d'entretien particulier. Néanmoins, seront prévus tous dispositifs de sécurité nécessaires pour l'accès en toiture par le personnel de maintenance. Il est prévu à ce stade, des potelets d'ancrage.

5.2.1.2 Toiture externat

Il est proposé le remplacement complet de la couverture de l'externat : les supports métalliques, les panneaux sandwich et le complexe d'étanchéité existant suite à différents constats. Outre l'objectif d'améliorer les performances thermiques et d'étanchéité à l'air, il s'avère que les éléments de charpentes métalliques en place n'atteignent pas la stabilité au feu d'1/2 heure réglementaire. Également, le sous-dimensionnement des pannes métalliques nous contraint à les changer. Et enfin, la campagne de sondage fait apparaître une grande vétusté, avec de nombreux points de rouille ainsi qu'un décollement de la face supérieure avec la mousse PU (voir photo sondage).

La toiture neuve sera composée de :

- De nouvelles pannes en bois GL24H LC 80/240 ht au lot charpente bois
- Un bac en tôle d'acier nervuré, acier galvanisé, épaisseur 75/100e
- Un pare-vapeur bitumineux adhésif assurant un hors d'eau provisoire des toitures
- Une isolation de 6 cm en laine de roche, pour une résistance thermique minimale $R = 1.55 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Une isolation de 170 cm en polyuréthane, pour une résistance thermique minimale $R = 7.65 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Une résistance thermique totale minimale $R = 9.20 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Une membrane d'étanchéité bitumineuse bicouche autoprotégée, fixée mécaniquement.

Les relevés contre édicule ou bâtiment comprennent équerre de renfort et relevé d'étanchéité. Les acrotères reçoivent des couvertines en acier laqué.

Les chéneaux existants seront maintenus lors de la phase de travaux de toiture et démontés par l'intérieur dans les parties accessibles. Une façon de noue est directement réalisée dans la nouvelle couverture, en bas de pentes. Une problématique de faiblesse thermique et d'étanchéité à l'air y était soulevée.

Ajustement des platines et moignons tronconiques nécessaires à l'évacuation des eaux pluviales pour raccordement sur tuyaux de descentes existants. Protection des descentes eaux pluviales par crapaudines, costières pour tous ouvrages de traversées de toiture.

Seront mis en œuvre tous ouvrages de zinguerie nécessaires (solins, sorties en toiture etc.)

L'étanchéité à l'air est réalisée par raccordement du pare-vapeur sur tous ouvrages environnants par bande autocollante type « stopair ».

Les complexes d'étanchéité ne demanderont pas d'entretien particulier. Néanmoins, seront prévus tous dispositifs de sécurité nécessaires pour l'accès en toiture par le personnel de maintenance. Des lisses périphériques sont fixées sur les acrotères pour permettre d'atteindre la hauteur réglementaire minimale.

Une échelle à crinoline est prévue pour permettre le passage de la toiture de l'externat r+1 au niveau r+2.

Le balcon situé en façade Ouest recevra après nettoyage une étanchéité liquide au sol circulaire. La gestion des EP en place sera modifiée et adaptée afin d'éviter les écoulements directs sur béton comme c'est le cas aujourd'hui.

5.2.1.3 Toiture réfectoire

Il est également proposé le remplacement du complexe d'étanchéité de la demi-pension qui repose sur un support en panneaux bois. L'objectif premier est d'améliorer les performances thermiques et d'étanchéité à l'air de cette couverture. De plus, les sondages ont mis en évidence que le complexe en place avait déjà subi une première rénovation ; le rénover en partie seulement reviendrait à obtenir un complexe présentant 3 interventions différentes ; cela n'est pas envisageable et non-conforme. A cela s'ajoute la mise en œuvre de panneaux photovoltaïques sur le réfectoire. Un renfort du support bois est obligatoire (ajout d'un deuxième panneau OSB de 22 mm par le lot Charpente bois) et une adaptation des isolants également. Ce sont toutes ces raisons qui nous poussent à proposer le remplacement du complexe en place jusqu'au support d'origine.

Le complexe neuf sera composé de :

- Un support bois complémentaire en panneaux OSB de 22 mm (lot Charpente bois)
- Un pare-vapeur bitumineux adhésif assurant un hors d'eau provisoire des toitures
- Une isolation de 6 cm en laine de roche, pour une résistance thermique minimale $R = 1.55 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$
- Une isolation de 200 cm en polyuréthane, pour une résistance thermique minimale $R = 7.65 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$
- Une résistance thermique totale minimale $R = 9.20 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$
- Une membrane d'étanchéité bitumineuse bicouche autoprotégée, fixée mécaniquement
- Des panneaux photovoltaïques (lot Electricité)

Les relevés contre édicule ou bâtiment comprennent équerre de renfort et relevé d'étanchéité. Les acrotères, trop bas aujourd'hui pour permettre la mise en œuvre d'un relevé d'étanchéité réglementaire, seront réhaussés par des murs à ossature bois par le lot Charpente. Les acrotères reçoivent des couvertines en acier galvanisé.

Les cheneaux existants sont remplacés par une façon de noue. Ajustement des platines et moignons tronconiques nécessaires à l'évacuation des eaux pluviales pour raccordement sur tuyaux de descentes EP. Protection des descentes eaux pluviales par crapaudines, costières pour tous ouvrages de traversées de toiture. Il est à noter que 2 descentes EP se raccordent sur des poteaux métalliques creux avec descentes EP à l'intérieur. Ce dispositif ne nous permet pas avec certitude de pouvoir se raccorder directement dessus, il sera peut-être nécessaire lors de la phase travaux de recréer de nouvelles descentes EP.

Seront mis en œuvre tous ouvrages de zinguerie nécessaires (solins, sorties en toiture etc.)

L'étanchéité à l'air est réalisée par raccordement du pare-vapeur sur tous ouvrages environnants par bande autocollante type « stopair ».

Les complexes d'étanchéité ne demanderont pas d'entretien particulier. Néanmoins, seront prévus tous dispositifs de sécurité nécessaires pour l'accès en toiture par le personnel de maintenance. Les garde-corps présentent une hauteur suffisante pour assurer une sécurité du personnel.

Une échelle à crinoline est prévue pour permettre l'accès à cette toiture depuis le parking.

5.2.2 Logements

Pour en améliorer la résistance thermique et pour s'adapter aux nouveaux panneaux photovoltaïques, l'étanchéité des toitures des logements et du garage seront refaites ; les complexes d'étanchéité existants seront déposés et un nouveau complexe sera mis en œuvre. Il sera composé de :

- Un support béton existant
- Un pare-vapeur bitumineux soudé en adhérence avec le support assurant un hors d'eau provisoire des toitures
- Une isolation de 20 cm en polyuréthane, pour une résistance thermique minimale $R = 9.10 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$
- Un écran d'indépendance
- Une membrane d'étanchéité bitumineuse bicouche, posée en indépendance
- Une protection par gravillons d'une épaisseur de 4 cm environ
- Des panneaux photovoltaïques (lot Electricité)

Les relevés contre édicule ou bâtiment comprennent équerre de renfort et relevé d'étanchéité. Les acrotères sont habillés d'un support bois et d'une couche d'étanchéité en continuité avec la surface courante. Les acrotères reçoivent des couvertines en acier laqué.

Les descentes EP existantes extérieures sont déplacées afin de permettre la mise en œuvre du système d'ITE. Les dauphins en pieds de façades sont également déplacés.

Seront mis en œuvre tous ouvrages de zinguerie nécessaires (solins, sorties en toiture etc.)

L'étanchéité à l'air est réalisée par raccordement du pare-vapeur sur tous ouvrages environnants par bande autocollante type « stopair ».

Les complexes d'étanchéité ne demanderont pas d'entretien particulier. Néanmoins, seront prévus tous dispositifs de sécurité nécessaires pour l'accès en toiture par le personnel de maintenance. Il est prévu à ce stade, des potelets d'ancrage disposés sur les différentes toitures.

5.2.3 Foyer

Pour en améliorer la résistance thermique, l'étanchéité de la toiture du foyer est refaite ; le complexe d'étanchéité existant sera déposé et un nouveau complexe sera mis en œuvre. Il sera composé de :

- Un support béton existant
- Un pare-vapeur bitumineux soudé en adhérence avec le support assurant un hors d'eau provisoire des toitures
- Une isolation de 20 cm en polyuréthane, pour une résistance thermique minimale $R = 9.10 \text{ m}^2.K/W$
- Un écran d'indépendance
- Une membrane d'étanchéité bitumineuse bicouche, posée en indépendance
- Une protection par gravillons d'une épaisseur de 4 cm environ

La loggia du R+1 dont la dalle basse se situe au-dessus d'un local chauffé intérieur ne dispose d'aucune étanchéité et d'évacuation pour les eaux de pluies. Elle n'est pas utilisée. Nous proposons de la supprimer en posant un châssis vitré fermant la loggia. Cette solution nous permet d'économiser les points suivants :

- Mise en conformité de la loggia
- Remplacement des gardes corps
- Remplacement des châssis donnant sur la loggia

Les relevés contre édicule ou bâtiment comprennent équerre de renfort et relevé d'étanchéité. Les acrotères reçoivent des couvertines en acier laqué.

Les descentes EP existantes extérieures sont déplacées afin de permettre la mise en œuvre du système d'ITE. Les dauphins en pieds de façades sont également déplacés.

Seront mis en œuvre tous ouvrages de zinguerie nécessaires (solins, sorties en toiture etc.)

L'étanchéité à l'air est réalisée par raccordement du pare-vapeur sur tous ouvrages environnants par bande autocollante type « stopair ».

Les complexes d'étanchéité ne demanderont pas d'entretien particulier. Néanmoins, seront prévus tous dispositifs de sécurité nécessaires pour l'accès en toiture par le personnel de maintenance. Il est prévu à ce stade, des potelets d'ancrage disposés sur la toiture.

5.3 Echafaudages et traitement des façades

5.3.1 Externat et demi-pension

L'échafaudage est posé en périphérie de l'ensemble de la construction et restera en place pour la durée des travaux.

Les échafaudages de façade seront de classe 3 et répondront aux exigences réglementaires pour travaux de façades. Ils permettront la mise en sécurité des toitures et constitueront un moyen d'accès des façades, à disposition de l'ensemble des intervenants du chantier. L'échafaudage pourra servir de sécurité collective en périphérie des toitures à partir du moment où il sera monté. Il servira aussi de sécurité au droit de l'ensemble des baies de façades.

Il intégrera les prestations attenantes, à savoir, protection des toitures, échelles d'accès, hauteur de 1,00m au-dessus acrotère, protection des accès par « pont », jambage. Il sera conforme aux recommandations du code du travail et aux règles de montage NF HD 1000.

L'ensemble des revêtements de façades existants seront déposés : ITE avec enduit, bardage métallique et auvent métallique. Le démontage de l'auvent est rendu nécessaire suite aux sondages, en effet il est apparu qu'aucune isolation n'était en place en l'intérieur et l'extérieur au niveau de l'auvent et qu'un vide apparent sera à combler entre le mur maçonné et le support du complexe d'étanchéité. En amont les bardages amiantés seront déposés par une entreprise de désamiantage.

Les façades principales recevront un complexe d'isolation par l'extérieur sous enduit. Le complexe d'isolation extérieure sur support mur maçonné est constitué comme suit :

- Mise en œuvre d'une isolation de 16 cm en polystyrène, pour une résistance thermique minimale $R = 4.25 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
- Entoilage de l'isolant
- Finition par enduit minéral avec traitement anti-moisissure et anti-mousses
- Sur une hauteur de 2.00 à 3.00 m, renforcement de l'ITE sur ces zones accessibles
- Bandes isolantes de recouvrement incombustibles intégrées dans la surface courante
- Y compris profil de départ de type cornière en aluminium perforé, fixation mécanique et toutes sujétions mise à niveau des supports existants, réception et ponçage des supports pour alignement parfait
- Y compris toutes engravures ou mises à niveau diverses pour besoin divers, poses tablette, arrêt pour seuil
- Traitement des ébrasements des baies

La cage d'escalier en façade Sud, complètement vitrée aujourd'hui et à l'origine d'une forte déperdition thermique en hiver et d'inconfort en été, sera en partie refermée par de la maçonnerie (lot Gros-Œuvre). Elle sera traitée par un complexe d'isolation thermique extérieure avec enduit. Il en va de même pour les certains murs rideaux situés dans les redents.

La façade courbe du réfectoire recevra un complexe d'isolation par l'extérieur avec bardage bois rétifé. Le complexe de bardage bois est constitué comme suit :

- Mise en œuvre d'une isolation de 16 cm de laine minérale, pour une résistance thermique minimale $R = 4.25 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
- Mise en œuvre des profilés support et création d'une lame d'air
- Mise en œuvre d'un bardage bois à lame verticale, classe de résistance au feu C
- Y compris profil de départ de type cornière en aluminium perforé, fixation mécanique et toutes sujétions mise à niveau des supports existants, réception et ponçage des supports pour alignement parfait
- Y compris toutes engravures ou mises à niveau diverses pour besoin divers, poses tablette, arrêt pour seuil
- Traitement des ébrasements des baies

Un bardage sur la façade du réfectoire est rendu nécessaire pour éviter d'éventuels fissures entre les murs gros-œuvre existants et les acrotères en MOB si nous utilisons un système ITE sous enduit.

Les sous-faces du préau et des gradins recevront également un habillage bois isolé, idem à la surface courante.

Les sous-faces redents et de la casquette au droit de la demi-pension recevront un faux-plafond en plaques de plâtre adaptées à l'extérieur et enduit.

Des infiltrations d'eau ont fortement abimés les bétons sous la jonction entre la passerelle et la dalle de l'étage. Un traitement de ce raccord sera réalisé afin de l'étancher.

La casquette du réfectoire sera refaite partiellement, et sera habillée par un bardage en zinc.

Il sera prévu le nettoyage et la lasure des façades en béton matricé (sous réfectoire), ainsi que des balcons en façade Ouest. Une étanchéité au sol est prévue sur le balcon au lot Couverture-étanchéité.

5.3.2 Logements

Des échafaudages, tels que décrits dans le chapitre « externat/demi-pension », seront également mis en œuvre en périphérie des logements.

Les façades des deux logements recevront un complexe d'isolation par l'extérieur. Un nettoyage préalable et un arrachage des parements brique sur les cages d'escaliers circulaires seront réalisés.

Le complexe d'isolation extérieure sur support mur maçonné est constitué comme suit :

- Mise en œuvre d'une isolation de 20 cm en polystyrène, pour une résistance thermique minimale $R = 5.25 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
- Entoilage de l'isolant
- Finition par enduit minéral avec traitement anti-moisissure et anti-mousses
- Sur une hauteur de 2.00 à 3.00 m, renforcement de l'ITE sur ces zones accessibles
- Bandes isolantes de recoupement incombustibles intégrées dans la surface courante
- Y compris profil de départ de type cornière en aluminium perforé, fixation mécanique et toutes sujétions mise à niveau des supports existants, réception et ponçage des supports pour alignement parfait
- Y compris toutes engravures ou mises à niveau diverses pour besoin divers, poses tablette, arrêt pour seuil
- Mise en œuvre façon arrondie sur les cages d'escaliers
- Traitement des ébrasements des baies

La grande épaisseur d'isolant employée est dû à la présence d'isolant intérieur et nous oblige à sur dimensionner pour éviter les points de rosées.

Il sera prévu le nettoyage et la mise en peinture des façades des garages, des poteaux béton et des dalles de balcon.

Un isolant thermique sera mis en œuvre en sous-face de dalle, au droit des entrées façade Nord.

5.3.3 Foyer

Des échafaudages, tels que décrits dans le chapitre « externat/demi-pension », seront également mis en œuvre en périphérie du foyer.

Pour information, notre première réflexion était de conserver l'aspect extérieur du foyer avec les agglos de couleurs lui donnant une certaine originalité. Il a été impossible avec ce système selon les simulations d'améliorer significativement les performances thermiques.

Les façades du foyer recevront donc un complexe d'isolation par l'extérieur. Un nettoyage préalable et un arrachage des parements brique sur la cage d'escaliers circulaire seront réalisés.

Le complexe d'isolation extérieure sur support mur maçonné est constitué comme suit :

- Mise en œuvre d'une isolation de 20 cm en polystyrène, pour une résistance thermique minimale $R = 5.25 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
- Entoilage de l'isolant
- Finition par enduit minéral avec traitement anti-moisissure et anti-mousses
- Sur une hauteur de 2.00 à 3.00 m, renforcement de l'ITE sur ces zones accessibles
- Bandes isolantes de recoupement incombustibles intégrées dans la surface courante
- Y compris profil de départ de type cornière en aluminium perforé, fixation mécanique et toutes sujétions mise à niveau des supports existants, réception et ponçage des supports pour alignement parfait
- Y compris toutes engravures ou mises à niveau diverses pour besoin divers, poses tablette, arrêt pour seuil
- Mise en œuvre façon arrondie sur la cage d'escaliers
- Traitement des ébrasements des baies

5.4 Menuiseries extérieures / occultations

L'ensemble des châssis proposés sont en bois laqué.

Il est proposé en option des menuiseries Alu ou Bois/Alu.

5.4.1 Externat et demi-pension

Pour atteindre les objectifs demandés, l'ensemble des menuiseries extérieures de l'externat et de la demi-pension, ainsi que leurs ouvrages rapportés et leurs protections solaires seront déposés. Seules les verrières (ouvrage réalisé récemment) en toiture sont conservées.

Des nouvelles menuiseries de type mur rideau en BOIS laqué ou châssis traditionnels en BOIS laqué (suivant la taille et la localisation), à rupteur thermique sont mises en œuvre. Ces menuiseries comprendront des ouvrants à la française ou en oscillo-battant avec drainage de feuillure et façon de goutte d'eau.

Les vitrages seront doubles (toutes façades ; $U_w=1,6$), à remplissage d'argon. Les glaces seront claires et d'épaisseur différente, pour obtenir l'affaiblissement acoustique requis en façade. Ils seront aussi de type isolant haute performance thermique certifiés, et feuilletés selon réglementation et nécessité.

Pour les portes d'accès, il sera prévu des portes vitrées double vitrage métallique avec ferme-porte anti-vandalisme intégrés. Elles seront également équipées de seuils de portes en acier inoxydable, serrure de sécurité avec verrouillage, de bavette pare-pluie.

Les appuis de fenêtre et les seuils de portes seront en acier.

Des ouvrants de désenfumage sont intégrés dans les châssis pour les EAS.

Les meneaux des châssis vitrés seront isolés par l'extérieur et habillés par une tôle métallique.

Les verrières existantes et conservées présentent d'après le diagnostic d'étanchéité à l'air, de fortes infiltrations d'air. Il est prévu en base, d'améliorer l'étanchéité à l'air de ces verrières (remplacement des joints etc.). Au lot Cloisons – doublages – faux-plafonds, le démontage des capots intérieurs, l'amélioration de la liaison étanche entre Verrière et support béton.

La protection solaire et l'occultation seront assurées par des systèmes de brise-soleil à lamelles aluminium, orientables et relevables, à commande motorisée, pour en garantir une manipulation pérenne. Guidage par coulisses. Les coffres sont posés à l'extérieur et recouverts d'enduit. Ces BSO sont positionnés sur tous châssis hormis ceux donnant sur les circulations, locaux techniques et dépôts (selon étude thermique)

Des brise soleils fixes sont positionnés sur la cage d'escalier en façade SUD. L'entretien se fera par l'intérieur à l'aide d'ouvrants.

5.4.2 Logements

L'ensemble des menuiseries extérieures des logements, ainsi que leurs ouvrages rapportés et leurs protections solaires seront déposés.

Des nouvelles menuiseries de type mur rideau en BOIS laqué (façade Nord) ou châssis traditionnels en BOIS laqué (autres façades), à rupteur thermique sont mises en œuvre. Ces menuiseries comprendront des ouvrants à soufflet ou à la française avec drainage de feuillure et façon de goutte d'eau.

Les vitrages doubles ($U_w=1,3$), à remplissage d'argon. Les glaces seront claires et d'épaisseur différente, pour obtenir l'affaiblissement acoustique requis en façade. Ils seront aussi de type isolant haute performance thermique certifiés, et feuilletés selon réglementation et nécessité.

Pour les portes d'accès au logement, il sera prévu des portes pleines bois laqué. Elles seront également équipées de seuils de portes en acier inoxydable, serrure de sécurité avec verrouillage, de bavette pare-pluie.

Les appuis de fenêtre et les seuils de portes seront en acier.

La protection solaire et l'occultation seront assurées par des systèmes de brise-soleil à lamelles aluminium, orientables et relevables, à commande motorisée, pour en garantir une manipulation pérenne. Guidage par coulisses. Ces occultations seront mises en œuvre sur les châssis du séjour et des chambres.

Les coffres sont posés à l'extérieur et recouverts d'enduit.

Les autres châssis recevront un rideau intérieur et les vitrages des pièces d'eau (salles de bain et wc) seront granités pour assurer une intimité suffisante.

5.4.3 Foyer

L'ensemble des menuiseries extérieures du foyer, ainsi que leurs ouvrages rapportés et leurs protections solaires seront déposés.

Des nouvelles menuiseries de type châssis traditionnels en BOIS laqué (toutes façades), à rupteur thermique sont mises en œuvre. Ces menuiseries comprendront des ouvrants à soufflet ou à la française avec drainage de feuillure et façon de goutte d'eau.

Les vitrages seront doubles (toutes façades ; $U_w=1,3$), à remplissage d'argon. Les glaces seront claires et d'épaisseur différente, pour obtenir l'affaiblissement acoustique requis en façade. Ils seront aussi de type isolant haute performance thermique certifiés, et feuilletés selon réglementation et nécessité.

Pour les portes d'accès, il sera prévu des portes vitrées double vitrage métallique avec ferme-porte anti-vandalisme intégrés. Elles seront également équipées de seuils de portes en acier inoxydable, serrure de sécurité avec verrouillage, de bavette pare-pluie.

Les appuis de fenêtre et les seuils de portes seront en acier.

La protection solaire et l'occultation seront assurées par des systèmes de brise-soleil à lamelles aluminium, orientables et relevables, à commande motorisée, pour en garantir une manipulation pérenne. Guidage par coulisses.

Les coffres sont posés à l'extérieur et recouverts d'enduit.

Le châssis rond en façade Sud recevra un rideau intérieur.

5.5 Serrurerie / métallerie

5.5.1 Externat et demi-pension

Les portes (accès en toiture et local déchet) seront de type métallique double-peau isolantes laquées avec ferme-porte anti-vandalisme et barre antipanique pour les locaux techniques donnant sur l'extérieur. Y compris seuils de portes en acier inoxydable, serrure de sécurité avec verrouillage 3 points, de bavette pare-pluie.

Des grilles de ventilation seront mises en œuvre en façade suivant les besoins des BET.

Des garde-corps à barreaudage métallique neufs seront mis en œuvre sur les balcons en façade Ouest en conséquence de la nouvelle épaisseur d'isolant.

La mise en œuvre d'un isolant en façade qui augmente son emprise nécessite l'adaptation de la passerelle. Trois poteaux et une traverse, non structurels, seront déposés par le présent lot. Un renfort sera mis en œuvre pour supporter une partie du garde-corps de la passerelle.

5.5.2 Logements

Les garde-corps des balcons seront déposés, nettoyés et galvanisés, puis reposés. Ceux fixés au droit des façades seront découpés et adaptés suite à la mise en œuvre de l'ITE en façade.

Des grilles de ventilation seront mises en œuvre en façade suivant les besoins des BET.

5.5.3 Foyer

Les garde-corps de la loggia seront déposés.

La pose de l'ITE en façade implique une intervention sur l'abri vélo métallique juxtaposée au foyer. Les premiers poteaux seront éloignés de la façade et la structure sera adaptée (découpe etc.).

Des grilles de ventilation seront mises en œuvre en façade suivant les besoins des BET. Une grille sera mise en œuvre sur le châssis rond en remplacement de la grille actuelle.

5.6 Cloisons / doublages / faux-plafonds

5.6.1 Externat et demi-pension

Certaines zones, conformément au programme seront entièrement refaites. D'autres ponctuellement touchées.

Les nouvelles cloisons distributives et séparatives sont réalisées en plaques de plâtre sur ossature métallique, avec un remplissage en laine de verre pour garantir l'isolement acoustique suffisante et nécessaire entre locaux. Le degré feu est adapté suivant la localisation des cloisons. Dans les locaux humides, les plaques seront prévues hydrofuges. Ces nouvelles cloisons sont mises en œuvre dans les sanitaires du RDC, les salles de classe du R+1, le vestiaire et la salle d'eau du R+1, la salle de restauration du personnel du R+1. Les circulations reçoivent également des nouvelles cloisons de recoupement et la cage d'escalier est encloisonnée. Les parois des zones EAS sont renforcées pour atteindre le degré coupe-feu réglementaire.

Pour s'adapter au projet, des cloisons seront entièrement démolies, et certaines adaptées par percement ou rebouchage pour déplacer des portes et autres ouvrages.

Une problématique soulevée lors du diagnostic était la présence à l'étage de parois non coupe-feu (parois qui n'allaient pas jusque sous couverture). Ces parois seront prolongées jusque sous bacs ou sous poutres avec un remplissage coupe-feu.

Pour information, il sera envisagé le remplacement du système SSI en cas de refus du Bureau de contrôle du PV de chantier sur les prolongations des cloisons. Nous devons tout de même colmater les espaces vides entre salles et circulation pour être conforme phoniquement.

Les cloisons des locaux CTA sont encloisonnées par des cloisons acoustiques type SAD.

Pour les passages des équipements techniques, des contre-cloisons en plaques hydrofuges seront mises en œuvre dans les sanitaires. Des gaines verticales et soffites horizontaux abritant les réseaux seront mis en œuvre suite aux nouveaux équipements techniques.

Les ébrasements des baies après dépose des menuiseries extérieures seront repris en enduit pour obtenir une finition propre.

Les zones rebouchées dans les cloisons recevront un enduit de finition pour permettre la mise en peinture par le lot Peinture.

Concernant les verrières existantes, il sera nécessaire de démonter les tôles d'habillage intérieures pour renforcer l'étanchéité à l'air à l'aide d'une membrane et du scotch.

Un traitement de l'étanchéité à l'air sera également réalisé en périphérie de la couverture du réfectoire.

Le diagnostic d'étanchéité à l'air a également mis en avant une forte infiltration d'air au droit du mur en parpaing courbe du réfectoire. En effet, aucun traitement n'est présent à ce jour. Nous prévoyons de réaliser, après dépose des ouvrages et revêtements présents sur ce mur, un enduit d'étanchéité à l'air sur ces parpaings.

Pour améliorer l'efficacité thermique, un doublage thermique est ajouté sur les murs des locaux non chauffés donnant sur les zones chauffées.

Pour ce lot, les impacts de la nouvelle laverie impliquent la mise en œuvre de retombées conformément au cahier des charges et la pose d'un nouveau faux-plafond.

Le projet actuel a pour conséquence un remplacement de l'ensemble des faux-plafonds du collège. Cela est la conséquence des nouvelles installations techniques en plafonds (plénum parfois insuffisant, impossibilité de mise en œuvre par des entreprises techniques sans dépose des faux plafonds, adaptation de faux-plafonds), de la problématique des parois non coupe-feu et des modifications des locaux attendues par le programme. Suivant la localisation, plusieurs types de faux-plafonds sont prévus :

- Dans les locaux courants (salles de classes, bureaux etc.) : faux-plafonds démontables en dalles minéralisées acoustiques + fixe
- Dans les circulations : faux-plafonds démontables en dalles minéralisées acoustiques lames métalliques
- Dans les locaux humides : faux-plafonds démontables en dalles minéralisées hydrofuges
- Dans les locaux de cuisine : faux-plafonds démontables en dalles minéralisées spécial cuisine
- Dans les locaux secondaires (dépôt/technique) : faux-plafonds démontables en dalles minéralisées

5.6.2 Logements

Il n'y a pas de travaux prévus en base dans les logements. Seuls des travaux liés à des options sont proposés (Voir chapitre correspondant).

5.6.3 Foyer

Il est prévu afin d'améliorer l'acoustique interne du foyer la mise en œuvre d'un habillage de type fibra, classe A2-s2,d0, en dalle haute et l'agrandissement des ouvertures intérieures rendu obligatoire par le changement de destination en ERP.

5.7 Menuiseries intérieures

5.7.1 Externat et demi-pension

Certaines zones, conformément au programme seront entièrement refaites. D'autres ponctuellement touchées.

En menuiseries intérieures, toutes les nouvelles portes et nouveaux châssis vitrés seront les suivants :

- Blocs-portes à parement stratifié, y compris ferrages, serrures incorporées, poignées et habillages de propreté en acier inoxydable, butoirs de porte ; pare-flamme ou coupe-feu le cas échéant selon localisation ; y compris ferme-portes, serrures antipaniques et autres accessoires.
- Portes de recouvrement pleines ou vitrées suivant la localisation à ouverture/fermeture automatique raccordées au système SSI du bâtiment
- Ensemble des serrures en combinaison, selon organigramme établi par l'exploitant
- Châssis et cloisons vitrés intérieurs fixes, à cadre en bois, avec meneaux et traverses intermédiaires ; vitrages feuilletés ou trempés, ayant les performances acoustiques et les qualités pare-flamme ou coupe-feu requises entre les locaux. Y compris intégration d'ouvrants battants pour les portes ainsi que tous les équipements rattachés.

Les châssis vitrés sont ceux de la salle de restauration du personnel et ceux du recouvrement de la circulation au r+1.

Certaines portes présentent des faiblesses acoustiques ; il est proposé en base de les améliorer en ajoutant des joints de compression périphériques et de nouveaux seuils de portes. Cette proposition dépend de la validation du bureau de contrôle (pas de garantie coupe-feu), dans le cas contraire, l'unique solution pour améliorer l'acoustique serait alors le remplacement des portes..

Certaines portes conservées ne disposent pas de ferme-porte. Il s'agirait d'en prévoir pour tous les locaux coupe-feu.

Les quelques équipements demandés dans les fiches espaces seront prévus.

Les sanitaires recevront des parois et séparatifs en stratifiés compacts avec portes assorties. Ouvrages de fixations en inox.

Les baies recevront des tablettes bois intérieures.

5.7.2 Logements

Il est prévu dans le logement concerné, la dépose de la structure obstruant le vide sur séjour.

Suite à la pose des nouvelles menuiseries extérieures, les ébrasements seront repris par des panneaux de médium à peindre. Des tablettes bois intérieures recouvriront les appuis de fenêtres.

5.7.3 Foyer

Suite à la pose des nouvelles menuiseries extérieures, les ébrasements seront repris par des panneaux de médium à peindre. Des tablettes bois intérieures recouvriront les appuis de fenêtres.

5.8 Revêtements de sol

5.8.1 Externat et demi-pension

Seuls les locaux transformés comme demandé au programme seront concernés par un rafraichissement complet.

Les revêtements de sols en place seront déposés, les sols préparés et une couche de ragréage permettra d'obtenir un support lisse prêt à recevoir un nouveau revêtement de sol.

Mise en œuvre d'un revêtement de sol souple en PVC, avec plinthes bois peintes dans tous les locaux autres que les locaux humides. Pose collée avec à joints de soudure à chaud.

Les classements UPEC, les glissances et les résistances seront adaptés en fonction de la localisation des revêtements et conformes à la réglementation et au programme.

5.8.2 Logements

Il n'y a pas de travaux prévus en base dans les logements. Seuls des travaux liés à des options sont proposés (Voir chapitre correspondant).

5.8.3 Foyer

Il n'y a pas de travaux prévus en base dans le foyer. Seuls des travaux liés à des options sont proposés (Voir chapitre correspondant).

5.9 Carrelage / Faïence

5.9.1 Externat et demi-pension

Seuls les locaux transformés comme demandé au programme seront concernés par un rafraichissement complet. Seront également refaits les sols des circulations du R+1 comme demandé dans le programme.

Les conséquences des travaux liées à la nouvelle laverie sont la reprise des sols carrelés et de l'étanchéité au droit de la tranchée creusée par le lot Gros-Œuvre.

Pour le mur courbe en parpaing de la cuisine qui est traité à l'air, les carrelages au mur existants sont déposés et refaits à neuf.

Les revêtements de sols et muraux en place des autres locaux traités seront déposés, les parois préparées. Une couche de ragréage permettra d'obtenir un support lisse prêt à recevoir un nouveau revêtement de sol.

Mise en œuvre d'une étanchéité liquide dans les locaux contenant un siphon de sol.

Mise en œuvre d'un carrelage au sol en grès cérame avec plinthes assorties carrelées. Mise en œuvre d'une faïence murale dans les locaux sanitaires et d'un carrelage en grès cérame dans les locaux de cuisine. Joints parfaitement alignés sur les joints du carrelage au sol.

Les classements UPEC, les glissances et les résistances seront adaptés en fonction de la localisation des revêtements et conformes à la réglementation et au programme.

5.9.2 Logements

Une simple reprise du carrelage au droit de la baie modifiée est prévue en base. Il n'y a pas d'autres travaux prévus en base dans les logements : des travaux liés à des options sont proposés (Voir chapitre correspondant).

5.9.3 Foyer

Une simple reprise du carrelage au droit de la baie modifiée est prévue en base. Il n'y a pas d'autres travaux prévus en base dans le foyer : des travaux liés à des options sont proposés (Voir chapitre correspondant).

5.10 Peintures

5.10.1 Externat et demi-pension

Seuls les locaux transformés comme demandé au programme seront concernés par un rafraîchissement complet. Seront également remis en peinture, les circulations du collège comme demandé au programme.

Des retouches ponctuelles seront réalisées sur les rebouchages effectués, les ébrasements de fenêtre repris, les nouvelles parois et les gaines techniques créées.

Application de revêtements sur murs et plafonds, y compris travaux préparatoires et aux préconisations figurant aux cahiers des charges des fabricants des produits mis en œuvre. L'ensemble des peintures murales sera labélisée NF Environnement ou ECO Label, et se présentera en phase aqueuse.

Des peintures adaptées aux menuiseries intérieures bois non stratifiées et aux ouvrages métalliques non galvanisés seront également prévues.

5.10.2 Logements

Quelques reprises de peinture sont prévues : suite à la dépose de la structure obstruant le vide sur séjour, sur les nouveaux ébrasements et sur les portes métalliques existantes des caves.

Il n'y a pas d'autres travaux prévus en base dans les logements : des travaux liés à des options sont proposés (Voir chapitre correspondant).

5.10.3 Foyer

Quelques reprises de peinture sont prévues : sur les nouveaux ébrasements.

Il n'y a pas d'autres travaux prévus en base dans le foyer : des travaux liés à des options sont proposés (Voir chapitre correspondant).

5.11 Nettoyage de mise en service

5.11.1 Externat, demi-pension, logements et foyer

Le nettoyage de mise en service s'effectuera en deux phases : une première fois avant les opérations préalables à la réception, et une seconde fois avant la mise en service.

Il comprend le nettoyage de toutes les surfaces verticales et horizontales ainsi que des équipements, luminaires, sanitaires...les cadres de portes et tous châssis et tous les accessoires attenants.

5.12 Aménagements extérieurs

5.12.1 Externat et demi-pension

Pour les aménagements de surface, les interventions seront ponctuelles.

Quelques reprises des enrobés, des pavés et des espaces verts seront prévues.

Au droit des interventions du lot assainissement, des reprises des revêtements existants seront réalisées.

5.12.2 Logements

Les interventions sont ponctuelles.

Quelques reprises des enrobés, des pavés et des espaces verts seront prévues. L'escalier extérieur sera nettoyé.

Il sera prévu en base la dépose, le nettoyage et la repose des dalles existantes du RDJ et du RDC.

5.12.3 Foyer

Les interventions sont ponctuelles.

Quelques reprises des enrobés, des pavés et des espaces verts seront prévues.

5.13 Explications des VARIANTES et OPTIMISATION proposées pour les lots architecturaux

Un certain nombre de variantes et d'options sont proposées afin de laisser le libre-choix des prestations au MOA mais également afin d'optimiser et/ou de développer certains aspects techniques et économiques du projet. En voici le contenu.

Les variantes sont également présentées dans la « Note étude énergétique _ Ind. A »

5.13.1 Variantes proposées au projet de base

Variante 1 : BBC rénovation + besoin chauffage <25 kWh/m² SDP avec PAC Air/Eau

Cette variante est une **plus-value** par rapport au projet de base. Cette variante propose la mise en place d'une Pompe à chaleur Air/Eau.

Pour le **collège**, elle comprend :

- **Lot Gros-Œuvre** : la mise en œuvre d'une dalle support et la construction d'un écran acoustique
- **Lot CVC** : la mise en place d'une PAC Air/Eau

Variante 2 : Bâtiments qui tendent vers le Passif

Cette variante est une **plus-value** par rapport au projet de base. Cette variante a pour objectif d'atteindre le niveau BBC rénovation comme pour la base mais de réduire davantage les besoins en chauffage (15 kWh/m² SDP pour les logements et le foyer et <10 kWh/m² SDP pour le collège). Cela passe principalement par un renforcement de l'enveloppe thermique.

Pour le **collège**, elle comprend :

- **Lot Gros-Œuvre** : une réhausse des acrotères pour permettre la mise en œuvre d'un isolant thermique en toiture plus épais
- **Lot Couverture / étanchéité** : il est proposé de renforcer la résistance thermique des toitures par un ajout de 8 cm d'isolant complémentaire, pour atteindre une valeur minimale $R=12.80 \text{ m}^2.K/W$. De fait, il sera nécessaire également de renforcer la toiture de la demi-pension.
- **Lot Façades** : il est proposé de renforcer la résistance thermique des façades par un ajout de 14 cm d'isolant complémentaire (sous enduit) et de 12 cm (sous bardage), pour atteindre une valeur minimale $R=9.65 \text{ m}^2.K/W$. L'enduit sera également adapté, et sera plus épais (>10 mm)
- **Lot Menuiseries extérieures** : il est proposé de remplacer l'ensemble des murs rideaux et châssis en double vitrage par du triple vitrage

Pour les **logements**, elle comprend :

- **Lot Gros-Œuvre** : une réhausse des acrotères pour permettre la mise en œuvre d'un isolant thermique en toiture plus épais
- **Lot Couverture / étanchéité** : il est proposé de renforcer la résistance thermique des toitures par un ajout de 8 cm d'isolant complémentaire, pour atteindre une valeur minimale $R=12.80 \text{ m}^2.K/W$.
- **Lot Façades** : il est proposé de renforcer la résistance thermique des façades par un ajout de 10 cm d'isolant complémentaire (sous enduit), pour atteindre une valeur minimale $R=9.65 \text{ m}^2.K/W$. L'enduit sera également adapté, et sera plus épais (>10 mm)
- **Lot Menuiseries extérieures** : il est proposé de remplacer l'ensemble des murs rideaux et châssis en double vitrage par du triple vitrage
- **Lot Cloisons – Doublages – Faux-plafonds** : il est proposé d'ajouter un isolant intérieur de 8 cm sur les murs donnant sur locaux non chauffés des garages, pour atteindre une valeur minimale $R=4.00 \text{ m}^2.K/W$.

Pour le **foyer**, elle comprend :

- **Lot Gros-Œuvre** : une réhausse des acrotères pour permettre la mise en œuvre d'un isolant thermique en toiture plus épais
- **Lot Couverture / étanchéité** : il est proposé de renforcer la résistance thermique des toitures par un ajout de 8 cm d'isolant complémentaire, pour atteindre une valeur minimale $R=12.80 \text{ m}^2.K/W$.
- **Lot Façades** : il est proposé de renforcer la résistance thermique des façades par un ajout de 10 cm d'isolant complémentaire (sous enduit), pour atteindre une valeur minimale $R=9.65 \text{ m}^2.K/W$. L'enduit sera également adapté, et sera plus épais (>10 mm)
- **Lot Menuiseries extérieures** : il est proposé de remplacer l'ensemble des murs rideaux et châssis en double vitrage par du triple vitrage
- **Lot Cloisons – Doublages – Faux-plafonds** : il est proposé d'ajouter un isolant intérieur de 8 cm sur les murs de façades, pour atteindre une valeur minimale $R=4.00 \text{ m}^2.K/W$.

Comme précisé à l'APS, la variante qui tend vers le passif n'est pas la plus pertinente. Le coût d'investissement est très important par rapport au bénéfice généré.

De plus, pour tendre vers le passif, la notion d'étanchéité à l'air est très importante or, la configuration du bâtiment et les réserves émises par le test d'étanchéité à l'air ne nous permettent pas de garantir le résultat.

Variante : remplacement des bardages et faux plafonds bois par des panneaux type composite

Cette variante est une **plus-value** par rapport au projet de base. Cette variante a pour objectif de proposer une alternative pour les matériaux de façades. Elle prévoit le remplacement des bardages bois et des faux-plafonds en bois par des panneaux types composite. Bien que les bardage bois prévues actuellement soient traités contre le vieillissement, cette alternative est envisagée.

Pour le **collège**, elle comprend :

- **Lot Façades** : le remplacement des bardages bois et des sous-faces bois par des panneaux composites

Variante : remplacement des menuiseries extérieures BOIS par de l'ALUMINIUM

Cette variante est une **plus-value** par rapport au projet de base. Cette variante a pour objectif de proposer une alternative pour les matériaux de menuiseries extérieures. Elle prévoit le remplacement des murs rideaux et châssis bois par des murs rideaux et châssis en aluminium. Bien que les menuiseries bois soient laquées, et donc protéger contre les intempéries extérieures, cette alternative est envisagée. L'aluminium a l'avantage de ne pas demander d'entretien particulier.

Pour le **collège, les logements et le foyer**, elle comprend :

- **Lot Menuiseries extérieures** : le remplacement des menuiseries bois par des menuiseries en aluminium

Variante : variante remplacement des menuiseries extérieures BOIS par du BOIS/ALUMINIUM

Cette variante est une **plus-value** par rapport au projet de base. Cette variante a pour objectif de proposer une alternative pour les matériaux de menuiseries extérieures. Elle prévoit le remplacement des murs rideaux et châssis bois par des murs rideaux et châssis mixte bois-aluminium. Bien que les menuiseries bois soient laquées, et donc protéger contre les intempéries extérieures, cette alternative est envisagée. L'aluminium, côté extérieur, a l'avantage de ne pas demander d'entretien particulier.

Pour le **collège, les logements et le foyer**, elle comprend :

- **Lot Menuiseries extérieures** : le remplacement des menuiseries bois par des menuiseries mixtes bois-aluminium

Optimisation en plus-value : remplacement des garde-corps existants – logements

Les travaux de base prévoient de déposer les garde-corps des logements, de les galvaniser, de les découper pour s'adapter à la nouvelle emprise de l'ITE et de les reposer. En option, pour un résultat plus esthétique, et une mise en œuvre plus rapide, il est proposé de les remplacer. Cette option comprend :

- **Lot Serrurerie** : remplacement des garde-corps existants par des garde-corps à barreaudage en acier thermolaqué.

Optimisation en plus-value : remplacement des portes de garage basculante des logements

Les portes de garages des logements ne sont pas remplacées en base. En option, il est proposé de les remplacer. Nous conseillons fortement, pour une cohérence d'ensemble de remplacer les portes de garages existantes. En effet, l'ensemble des menuiseries et façades seront rénovés, seuls les portes de garages seront laissées en place. Cette option comprend :

- **Lot Serrurerie** : remplacement des portes de garages basculantes existantes par des neuves à commande manuelle

Optimisation en plus-value : reprise ébrasements plâtre après dépose menuiseries extérieures – foyer et logement

Après la dépose des menuiseries extérieures, il est prévu en base la mise en œuvre de médium à peindre sur les encadrements pour obtenir une finition propre. En option, pour un résultat plus esthétique, il est proposé de reprendre ces ébrasements par une finition en plâtre, pour s'accorder au doublage intérieur existant.

Cette option comprend :

- **Lot Cloisons – Doublages – Faux-plafonds** : reprise des ébrasements par du plâtre après la dépose des menuiseries extérieures

Optimisation en plus-value : Dépose complète des cloisons plâtre non conformes incendie pour mise en œuvre jusque sous bacs (base = reprise en partie haute)

En base, et pour se conformer à la réglementation incendie, les parois sont prolongées jusque sous bacs. Dans l'éventualité où cette solution ne satisfaisait pas sous tous les angles, il est chiffré cette option pour reprise complète des parois.

- **Lot Cloisons – Doublages – Faux-plafonds** : dépose des cloisons concernées et reprise à neuf jusque sous bacs.

Optimisation en plus-value : remplacement des portes intérieures présentant des faiblesses acoustiques - collège

Le diagnostic acoustique a soulevé des faiblesses acoustiques d'une grande partie des portes du collège. En base il est prévu de les améliorer en ajoutant des joints de compression périphériques et de nouveaux seuils de portes. Si ajouter des joints de compression serait refusé par le bureau de contrôle (pas de garantie coupe-feu), l'unique solution pour améliorer l'acoustique serait le remplacement de ces portes. Cette option comporte :

- **Lot Menuiseries intérieures** : remplacement complet des portes présentant des faiblesses acoustiques, suivant préconisations de l'acousticien.

Optimisation en plus-value :

Il a été demandé par le MOA de chiffrer l'impact budgétaires de la rénovation des sanitaires du r+1. Cela concerne les sanitaires filles et garçons, et ceux des professeurs. Cette option comporte :

- **Lot Sanitaires** : le remplacement de tous les équipements sanitaires : wc, urinoirs, lavabos, vasques, miroirs, barre PMR
- **Lot Carrelage/faïence** : la dépose des revêtements de sols et de murs existants, et la pose d'un carrelage en grès cérame au sol, et d'une faïence au mur. Pose de cloison compact.

Optimisation en plus-value : rafraîchissement complet intérieur du collège

En base, pour les locaux partiellement impactés par les travaux, seules quelques reprises de finitions sont prévues. En option est proposé le rafraîchissement complet de l'ensemble des locaux. Cette option comporte :

- **Lot Sols souples** : la dépose des revêtements de sols souples existants, et la pose d'un nouveau sol PVC, avec le remplacement des plinthes adjacentes à ces sols. Cela concerne aussi les escaliers.

- **Lot Carrelage/faïence** : la dépose des revêtements de sols et de murs existants, et la pose d'un carrelage en grès cérame au sol, et d'une faïence au mur pour les sanitaires et d'un carrelage mural pour les locaux de cuisine
- **Lot Peinture** : la mise en peinture de l'ensemble des murs, ainsi que la mise en peinture des sols des locaux techniques.

Attention à l'impact sur le planning travaux.

Optimisation en plus-value : rafraîchissement complet intérieur des logements et foyer

En base, les interventions intérieures dans les logements et le foyer sont très limitées. En option est proposé le rafraîchissement complet de l'ensemble des locaux, ainsi que le remplacement des équipements sanitaires.

Cette option comporte :

- **Lot Sanitaires** : le remplacement de tous les équipements sanitaires : kitchenette, wc, lavabo, baignoire
- **Lot Sols souples** : la dépose des revêtements de sols souples existants, et la pose d'un nouveau sol PVC, avec le remplacement des plinthes adjacentes à ces sols. Cela concerne aussi les escaliers.
- **Lot Carrelage/faïence** : la dépose des revêtements de sols et de murs existants, et la pose d'un carrelage en grès cérame au sol, et d'une faïence au mur pour les wc et salles de bain
- **Lot Peinture** : la mise en peinture de l'ensemble des murs, ainsi que la mise en peinture des dalles hautes.

D'autres optimisations liées aux lots techniques sont proposées (explication dans le chapitre Description - lots techniques) :

Optimisation en moins-value : conservation luminaires existants – collège

Optimisation en plus-value : alimentation foyer lumineux salle de classe sur variateur

Optimisation en plus-value : mise en place d'une sécurité incendie de type 1 y compris dépose existant et honoraires coordonnateur SSI - à prévoir si refus PV de chantier par BC

Optimisation en plus-value : remise à neuf et extension du réseau système anti-intrusion : 1 détecteur par entrée

Optimisation en plus-value : reprise totale des réseaux EF – foyer et logements

Optimisation en plus-value : reprise totale des réseaux ECS et ballon ECS – foyer et logements

Optimisation en plus-value : respect du niveau BBC Rénovation pour les logements : mise en place de chaudière individuelle gaz avec panoplie hydraulique et radiateur à eau chaude + triple vitrage Façade nord

Optimisation en plus-value : photovoltaïque sur toiture Externat et Demi-Pension (60 panneaux en base + 156 panneaux supplémentaires)

Optimisation en plus-value : photovoltaïque sur toiture Externat et Demi-Pension (60 panneaux en base + 221 panneaux supplémentaires)

6. Description – Lots techniques

Présentation du dossier technique

Cette note technique APD présente les dispositions et natures des travaux envisagées à ce stade du projet pour les lots techniques : chauffage, ventilation, sanitaire, assainissement, électricité courants forts & faibles, pour la réhabilitation du collège Tomi Ungerer de DETTWILLER, comprenant le bâtiment externat (collège), deux maisons individuelles de fonction et un foyer dédié aux collègues.

Elle tient compte des différentes remarques formulées par la MOA sur la base de notre notice APS en date du 09/12/2020, des retours du bureau de contrôle, ainsi que de nos différents échanges au sein de l'équipe de MOE.

Cette note technique est rédigée à l'appui des plans d'architecte « APD » en date du 21 novembre 2021.

Dans le déroulé du texte suivant, nous exprimons des marques et modèles précis de matériels ; ceci afin d'illustrer clairement les types et performances de matériels envisagés. Dans le cadre de l'établissement futur du DCE, une équivalence technique sera envisageable.

Le texte en encadré coloré attire l'attention sur un point sensible du projet au stade APD.

Conformité aux réglementations thermiques conventionnelles

Dans le cadre de bâtiment existant, la réglementation thermique applicable à notre projet est la RT 2005 rénovation. Nos surfaces de plancher sont supérieures à 1000 m² mais le coût des travaux de rénovation thermique est inférieur à 25% de la valeur des bâtiments. Ce qui se traduit par une application de la RT 2005 éléments par éléments.

Mais notre projet va au-delà de la réglementation et vise le niveau BBC rénovation avec un besoin de chauffage < 25 kWh/m² SDP.

Il est nécessaire de se reporter au document « Etude énergétique » en date du 26/11/2021.

6.1 Chauffage

Neutralisation réseau :

Etant donné que la totalité du site est chauffée électriquement, la neutralisation du chauffage se fera par l'électricien. Neutralisation par phase selon avancement projet.

La neutralisation des chauffe-eaux électriques ECS des cuisines se fera par le lot sanitaire.

Dépose et évacuation :

L'ensemble des équipements tel que ventilo-convecteur au sol, convecteur électrique et équipement de ventilation, sera déposé par le lot CVC.

La dépose des plafonds rayonnants se fera par le lot démolition. Le plancher chauffant électrique ne sera pas déposé mais simplement neutraliser afin de ne plus engendrer de consommation électrique.

Production de chaleur :

Selon les différentes simulations énergétiques que nous avons pu réaliser, la solution technico/économique qui en ressort est la création d'une chaufferie gaz à condensation.

L'extension du réseau gaz en domaine public est réalisable et pris en charge financièrement par GRDF. Le coût de raccordement au gaz est estimé à 1500 €HT.

Une chaufferie sera créée en RDC semi-enterré.

La chaudière sera de marque ATLANTIC ou DE DIETRICH, reconnue et robuste afin d'offrir gage de qualité. Une panoplie hydraulique comprenant tuyauteries, échangeur à plaques, pompe de circulation, vase d'expansion, purgeur microbulles, pot à boue, adoucisseur, compteur de calorie... complètera la chaufferie.

Cette chaufferie réalisera également la production d'ECS pour la demi-pension et les quelques postes avoisinants, via un ballon ECS intégrant un bruleur gaz.

Le régime de température d'eau par -15°C extérieur sera de $70/50^{\circ}\text{C}$, ceci afin de condenser toute l'année sur la chaudière et d'optimiser son rendement.

Pour le bâtiment foyer et les logements, la production de chaleur ne sera pas modifiée, elle restera électrique. Rappel, pour le logement, cette énergie ne nous permet pas de respecter le BBC rénovation logement, néanmoins, nous pensons que cette solution est pertinente vu les problématiques d'installer une chaudière ainsi que les radiateurs en site occupé et le coût d'installation de chaudière gaz (chaudière, raccords, rafraichissement intérieur complet des maisons...)

Un nouveau décret doit être pris en considération pour notre projet, le décret tertiaire. Celui-ci stipule une obligation d'amélioration énergétique afin de réduire la consommation énergétique totale du bâtiment à horizon 2030 de 40%, par rapport à une valeur de référence mais aussi **un seuil de CO2 à ne pas dépasser**. Les seuils et les détails de calculs ne sont pas officiellement connus à ce jour.

C'est pourquoi nous allons étudier en variante, la production d'énergie par une pompe à chaleur air/eau.

La PAC air/eau sera positionnée en extérieur, au sol, à proximité du local chaufferie imaginé. Elle sera de marque DAIKIN modèle EWYD-BZSL d'une puissance calorifique de 250 kW, version low noise, avec technologie Inverter afin de limiter les appels d'intensité au démarrage. Elle sera entièrement dédiée à la production de chauffage et réalisera la production d'ECS jusqu'à 50°C . Le complément se fera par une résistance électrique.



La PAC mesure L 2254 x P 3547 x H 2335 mm et pèse 3 888 kg. Sa puissance sonore est de 94 dB et son niveau de pression sonore est de 76 dB (distance non communiquée par le fabricant). Des protections acoustiques seront nécessaires notamment par rapport aux salles de classe située au R+1.

Réseaux de distribution :

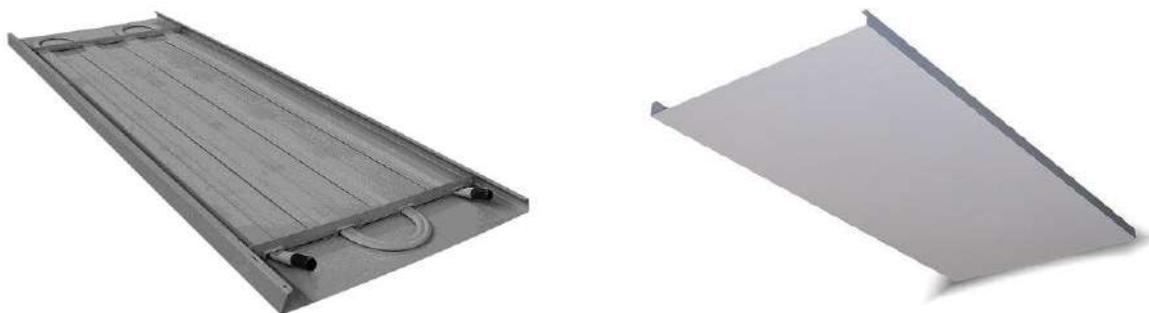
Depuis la chaufferie, la distribution sera réalisée en tube acier noir calorifugé par coquille de laine minérale avec revêtement de finition M1. Le réseau comportera l'ensemble des équipements nécessaire au bon fonctionnement tel que : vanne d'isolement, vanne de vidange, vanne d'équilibrage etc... En tête de colonne, il sera installé des purgeurs automatiques et des vannes de vidange en pied de colonne.

L'isolation thermique des réseaux sera renforcée.

Chaque organe principal sera disposé de tel sorte à faciliter l'acte de maintenance : pose en faux-plafond démontable ou derrière une trappe de visite accessible.

Emetteurs de chaleur bâtiment externat :

Les nouveaux émetteurs seront à eau chaude de type radiateur et plafond rayonnant de marque FINIMETAL ou équivalent. Les plafonds rayonnants seront installés dans les salles où les murs et l'aménagement ne nous permettent pas d'installer de radiateur au sol, par exemple la salle de technologie au RDC qui dispose de goutlotte haute et basse.



Plafond rayonnant à eau chaude intégré en faux-plafond



Radiateur à eau chaude

Emetteurs de chaleur bâtiment foyer & logements :

Le chauffage de ces bâtiments sera réalisé par panneau rayonnant électrique à chaleur douce disposant d'une certaine inertie. Ces émetteurs seront équipés d'une régulation intelligente programmable et pouvant automatiquement détecter l'ouverture de fenêtre.



Panneau rayonnant électrique à chaleur douce

Régulation :

La régulation proposée en option par zone en APS est retenue. Nous réaliserons donc un découpage en 5 zones : demi-pension, façade EST, façade OUEST, la dent en pointe façade SUD et la façade NORD comprenant les bureaux administratifs.

Chaque zone comprendra un thermostat d'ambiance programmable avec une sonde de température aveugle située dans une salle « fidèle ». Les thermostats d'ambiance seront situés dans l'espace accueil. L'agent du collège pourra, depuis cet endroit, créer une programmation horaire, indiquer la température de consigne, de confort, de réduit ou couper totalement le chauffage.

Chaque radiateur sera équipé d'un robinet thermostatique pilotable de la position « hors gel » à 5, équivalent à 21° C. Il ne sera pas possible d'aller au-delà en température. Le robinet thermostatique sera également équipé d'une bague antiviol. Le robinet thermostatique sera certifié Keymark avec un CA maximal de 0.40° C.



6.1.1 Rafraîchissement local serveur

Après discussion avec les agents de maintenance, il s'avère que le local serveur principal souffre de surchauffe en été, liée aux apports internes et externes.

OPTION non retenue : nous installerons une bouche d'extraction mécanique sur la CTA double flux. Puis vu que nous supprimons la verrière, le réchauffement sera moindre.

S'il existe d'autres locaux nécessitant un rafraîchissement technique, il faut nous le communiquer svp.

6.1.2 Ventilation hygiénique

Selon les textes réglementaires ERP, code du travail et RSDT, chaque salle de classe ou bureau individuel sera dimensionné sur la base de 25 m³/h/personne.

Pour les sanitaires, nous partirons sur 30 m³/h par cabinet d'aisance isolé et 30+15N pour des cabinets d'aisance groupés. Les lavabos seront étudiés sur la base des 10+5N, N étant le nombre d'appareil.

Afin d'aller dans l'optimisation énergétique et le contrôle de la qualité de l'air, nous installerons des centrales de traitement d'air à récupération d'énergie.

Concernant l'acoustique, l'ensemble des installations devra respecter les exigences de l'arrêté du 25 avril 2003. En particulier tout équipement individuel ou collectif devra être dimensionné et protégé vis-à-vis de la propagation du bruit et des vibrations.

6.1.3 Ventilation mécanique simple flux sanitaires collège, foyer et logements

La ventilation des sanitaires sera réalisée par une installation simple flux autoréglable pour le bâtiment externat et le foyer.



Les bouches d'extraction seront de type autoréglable type Alizé de chez France Air et seront incorporés dans les dalles de faux-plafond.

Les réseaux aérauliques se feront en tube d'acier galvanisé spiralé, l'extraction par un ventilateur centrifuge de gaine, à moteur basse consommation.

Pour les logements et le foyer, afin de limiter les coûts, nous conserverons le réseau aéraulique en place. Nous procéderons à son nettoyage, au remplacement des bouches et entrée d'air, ainsi que du caisson de ventilation en toiture.

Pour les logements, le même procédé de ventilation sera mis en place mais en hygroréglable.

6.1.4 Ventilation mécanique double flux

Cette technologie concerne uniquement le bâtiment externat.

Afin de traiter l'air hygiénique des futurs espaces, nous installerons des centrales de traitement d'air double flux à récupération d'énergie, avec une efficacité minimale de 85%. La CTA, certifiée Eurovent, sera équipée d'une batterie à eau chaude, raccordée sur le réseau de chauffage du bâtiment. Elle sera équipée d'une régulation embarquée, communicante au système GTC du site.

Au vu du bâti existant, la complexité à cheminer les réseaux aérauliques (poutres/verrières/décaissés de dalle), il ne nous est pas possible de disposer d'une seule centrale. Elle serait bien trop volumineuse et les réseaux aérauliques trop imposants. L'emplacement des CTA ainsi que le cheminement des réseaux aérauliques que nous proposons, sont représentés sur les plans fluides APD.

La pose de CTA se fera au sol, sur pied anti-vibratile avec accès par l'avant, facilitant l'acte de maintenance.



Exemple de CTA au sol avec accès par l'avant. Modèle Topvex de SYSTEM'AIR



Bâti existant, passage de porte : centrale pouvant être démontée et montée sur site par le constructeur

Les réseaux aérauliques seront dimensionnés de sorte à ne pas dépasser 5 m/s en colonne et 2 m/s dans les espaces desservis. Une attention particulière sera apportée au traitement acoustique, les terminaisons se feront à minima par 1.5 ml de flexible type Phoniflex de France Air.



Liaison flexible acoustique

Les diffuseurs (non figés à ce stade) seront de type 600 x 600 mm remplaçant une dalle de faux-plafond. La régulation des débits d'air se fera uniquement pour les salles de classe. Elle se fera par sonde CO2 murale. Pour les autres salles, la régulation se fera simplement par plage horaire.

Les réseaux aérauliques seront réceptionnés sur test d'étanchéité à l'air.

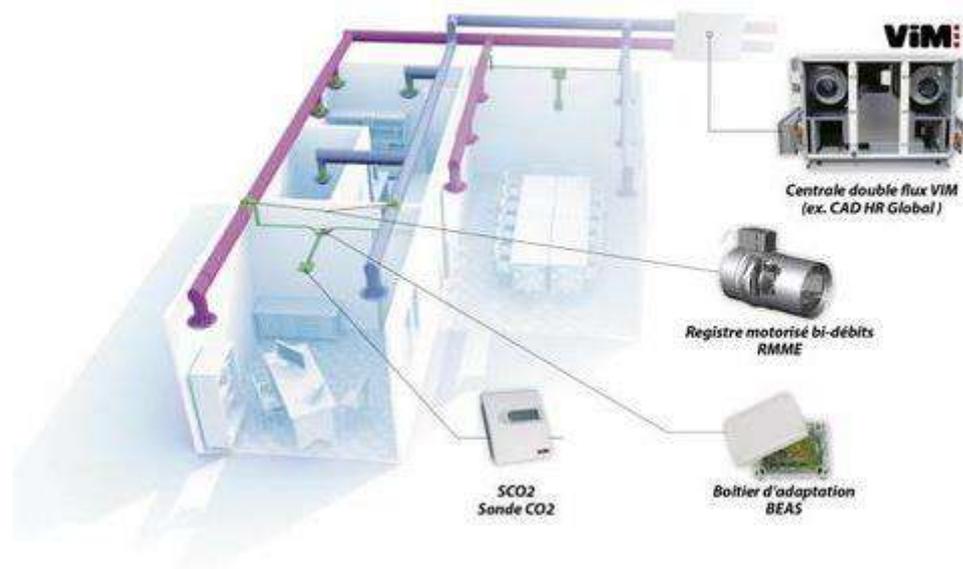


Schéma d'illustration

Le fait de mettre en place des réseaux aérauliques dans le bâtiment existant, nous oblige à refaire tous les faux-plafonds et descendre sa hauteur en RDC.

6.1.5 Ventilation de process

Dans le cadre de nos travaux, nous ne prévoyons aucune intervention sur des équipements tels que sorbonnes ou armoires ventilées.

6.1.6 Ventilation de cuisine, de laverie

La cuisine de la demi-pension au sens des textes ERP est considérée comme une « Grande Cuisine » fermée. Elle se doit de respecter les textes GC 9 à 11 et R28 à 29. Selon nos constats, pas de non-conformité à ce stade.

Une hotte d'extraction est située au-dessus du piano de cuisson. La compensation de l'air extrait se fait par la porosité du bâtiment et non par le caisson d'induction d'air neuf qui est en panne. Cela se traduit par de l'inconfort thermique et des tirages thermiques « froids » lorsque la hotte est en fonctionnement, car l'air n'est pas préchauffé. Par ailleurs, les essais d'étanchéité à l'air nous ont montré que la hotte n'est pas étanche à l'air. Il doit manquer le clapet anti-retour sur le réseau.

Nous allons totalement remettre à neuf l'installation de la cuisine : hotte + conduit + traitement d'étanchéité + tourelle + régulation. Nous traiterons la compensation de cette cuisine par un caisson d'insufflation indépendant.

La ventilation de salle à manger et l'espace cuisine sera scindée pour des raisons hygiéniques. De ce fait la compensation de la hotte se fera par un caisson d'insufflation indépendant du renouvellement d'air de la salle à manger.

Pour l'extraction spécifique à la laverie, nous reprendrons à neuf la captation, les réseaux aérauliques et le moteur d'extraction. Au vu des plans projeté de laverie, l'extraction existante n'est pas suffisante, ne peut être conservé. A l'extraction, il sera nécessaire d'ajouter une compensation. Nous l'intégrerons dans nos études.

6.2 Plomberie - Sanitaire

6.2.1 Eau froide

Neutralisation réseau et dépose :

Sur le réseau principal ou secondaire (selon phasage travaux) nous isolerons les bâtiments par fermeture des vannes. Le réseau sera vidangé dans les locaux concernés par les travaux.

L'ensemble des appareils sanitaires concerné par le projet de rénovation, sera déposé et évacué. Les réseaux d'alimentation et d'évacuation seront soigneusement neutralisés et évacués.

Concernant les différents robinets de puisage situés en façade, vu que nous allons isoler par l'extérieur, il sera nécessaire de les déposer, de prolonger le réseau et de les reposer.

Distribution :

A ce jour, la distribution en eau froide se fait depuis le vide sanitaire pour le bâtiment externat, demi-pension et le foyer. L'option 2 que nous avons proposé en APS, c'est-à-dire de condamner le réseau EF en vide-sanitaire pour en créer un nouveau en volume chauffé est retenue par le MOA.

Malheureusement nous souhaitons revenir sur notre proposition. Nous n'appliquerons pas cette option car en regardant plus attentivement les cheminements d'EF existant, il est trop compliqué de retrouver l'ensemble des points de distribution en passant par le faux-plafond du RDC : robinet de puisage, paillasse humide, le bâtiment foyer, le réseau enterré alimentant la demi-pension... Beaucoup trop de point de détail qui peut engendrer des soucis pendant la phase chantier.

Si vous acceptez, nous vous proposons de retenir l'option 1, qui consiste à reprendre l'ensemble des réseaux d'EF en vide sanitaire à neuf, de les calorifuger et de les tracer par cordon chauffant. Ce même cordon sera asservi à un report d'alarme technique, évitant tout soucis de gel et de casse.

Le nouveau réseau sera en tube multicouche fortement calorifugé et tracé par cordon chauffant afin d'éviter le gel en période d'inoccupation. Un report d'alarme en cas de panne du cordon chauffant sera reporté à l'espace accueil de l'établissement. Ce même report peut être déporté sur un téléphone portable ou un autre ordinateur en cas d'absence prolongée au collège.

Chaque attente pour un robinet ou équivalent, sera équipé d'un robinet d'arrêt de type Schell, permettant d'isoler aisément l'appareil sanitaire.

Chaque piquage sur la colonne principale sera équipé de vanne d'isolement. La colonne sera également équipée d'un dispositif anti-coup de bélier.

Une nouvelle attente EF sera fournie en chaufferie pour la production de chaleur et d'ECS de la cuisine.

Concernant l'alimentation de la laverie, selon les recommandations du cuisiniste Ecotral, nous installerons un adoucisseur avec bac à sel afin de maîtriser le TH de l'eau.

6.2.2 Eau chaude sanitaire

Les besoins en eau chaude sanitaire du bâtiment externat et le foyer sont relativement faibles. La demande la plus importante reste la demi-pension et les logements. La production de la cuisine est réalisée en chaufferie donc non décrite dans ce paragraphe.

Production poste individuel :

L'ECS sera réalisée par des ballons électriques de 15 L, positionnés sous évier ou en faux-plafond dans le cas des espaces sanitaires. Pas de modification pour le foyer.

Pour le bâtiment externat, les postes alimentés ce jour en ECS depuis le chauffe-eau, se raccorderont sur la nouvelle production en chaufferie.

Distribution :

La nouvelle distribution se fera en tube multicouche pour les antennes principales et en tube cuivre pour la distribution terminale. Les réseaux en faux-plafond seront calorifugés afin d'éviter les pertes thermiques.

Chaque attente pour un robinet ou équivalent, sera équipé d'un robinet d'arrêt de type Schell, permettant d'isoler aisément l'appareil sanitaire.

Il ne sera pas prévu de distribution d'eau chaude pour les lave-mains.

Pour la distribution d'ECS de la cuisine, nous réaliserons un réseau bouclé ou tracé, selon le mode de production retenue.

Production ECS logements :

Concernant les logements, l'ECS est à ce jour réalisée électriquement, donc très énergivore. Afin de corriger ce point et dans le but d'atteindre nos objectifs énergétiques, nous installerons des panneaux solaires thermiques avec appoint électrique. Chaque maison disposera de 2 panneaux solaires situés en toiture. Les panneaux seront fixés mécaniquement à la dalle béton.

Distribution :

Une liaison hydraulique intérieure sera créée afin de rejoindre le nouveau ballon ECS électrique de 300 L. Une GT devra être créée Au niveau du ballon, nous nous raccorderons sur les réseaux en attente : eau froide, eau chaude, écoulement et électricité.

La niche du ballon solaire devant être agrandie, nous déposerons la baignoire actuelle pour installer une baignoire de 160 cm de longueur avec jupe blanche sur la face avant.

6.2.3 Appareils sanitaires

L'ensemble des appareils concerné par nos travaux sera déposé, évacué et remis à neuf. Nos propositions sont bien entendus provisoires et peuvent évoluer dans le cadre du projet, du programme.

L'ensemble des équipements sera robuste et de couleur blanche.

WC suspendu :

WC suspendu avec réservoir de chasse 3/6 l intégré dans bâti-support, de marque V&B et GEBERIT. Abattant PVC blanc avec frein de chute. Marquage NF pour le réservoir de chasse et la robinetterie. Pour les WC PMR, le principe restera le même, seule la cuvette sera modifiée, elle sera allongée et une barre de relevage sera prévue.





Plan vasque :

Le plan vasque sera en résine sur mesure de longueur 188 cm, profondeur 50 cm, hauteur 10 cm. La robinetterie sera de type mitigeur mécanique EF + ECS. L'ensemble sera complété par un miroir, sans éclairage en applique. Le plâtrier devra prévoir un renforcement de la cloison pour pose en suspendu.



Principe du plan vasque sur mesure

Lave-main :

Il sera fourni et posé dans les blocs sanitaires PMR, un lave-main rectangulaire 50 x 25 cm de marque DURAVIT modèle Véro ou équivalent. Robinet EF a bouton poussoir de marque DELABIE ou équivalent.



Lavabo suspendu (vestiaire) :

Il sera fourni et posé un lavabo suspendu de marque DURAVIT modèle Vital Med ou équivalent. Robinet mitigeur mécanique de marque GROHE ou DELABIE. Un miroir sera également prévu, largeur du lavabo, pas d'éclairage en applique.



Urinoir :

Les urinoirs seront en céramique, avec alimentation cachée, de marque Jacob Delafon ou équivalent. Le robinet temporisé sera encastré, disposera d'une plaque inox brillante et sera à détection alimenté sur secteur. L'écoulement se fera en tube PVC encastré.

Il n'est pas prévu de « séparation d'urinoir ».

Accessoires :

Avec l'ensemble des équipements sanitaires, il sera prévu la fourniture et pose des accessoires tels que porte papier WC, pot à balai WC, distributeur de savon liquide, sèche main électrique et les poubelles des sanitaires. L'ensemble sera de marque Delabie ou équivalent.

Il sera nécessaire de nous communiquer quels sont les accessoires souhaités en appareils sanitaires : patère de douche, distributeur de savon, de papier, sèche main électrique...

Douche :

Il sera fourni et posé un ensemble de douche comprenant, un bac à douche extra-plat 90 x 200 cm à encastrer en dalle béton, le siphon de sol, un mitigeur pour montage mural avec barre de douche et garniture de douche : flexible anti torsion, douchette 3 jets et porte savon. Le receveur sera de marque Villeroy & Boch et la garniture de douche de marque Grohe.

Paroi de douche fixe 1 m de prévu.

Pour les espaces PMR, il sera prévu en complément, une barre de relevage PMR et un siège de douche.

L'ensemble des appareils sanitaires dans les salles de classe seront conservés, pas de modification.

Déversoir :

Il sera fourni et posé un déversoir dans le local dépôt 3. Il sera de marque DURAVIT modèle Starck 3 ou équivalent. Il disposera d'un mitigeur mécanique à bec amovible.

En option, nous proposons la reprise totale des appareils sanitaires : locaux non concernés par les travaux dans le bâtiment externat, le foyer et les logements → **Option non retenue.**

Concernant la laverie, il sera nécessaire de définir les limites de prestation avec l'intervenant ESSE. Nous attendons sa notice projet.

6.2.4 Évacuations eaux usées, eaux-vannes

Les réseaux d'évacuation sur le complexe du collège se fait entièrement en tube PVC, en partie en gaine technique, faux-plafond et en vide sanitaire. L'idée de base est de conserver le réseau et de le réadapter aux nouveaux locaux sanitaires à desservir.

Les évacuations des eaux usées et eau vannes des appareils listés ci-avant seront réalisées en tube PVC de diamètre adapté suivant les appareils raccordés. Le dimensionnement de ces réseaux respectera le DTU 60.11 ainsi que les prescriptions particulières des services d'assainissement de la ville.

Point particulier sur la laverie de la cuisine. Etant donné qu'elle sera déplacée, nous sommes obligés de reprendre les différents points d'EU. Ce qui se traduira par la réalisation d'une saignée dans la dalle avec mise en place de nouveau réseau PVC qui se raccordera sur le réseau EU se rejetant dans le séparateur à graisses. Des attentes seront mises en place selon le plan d'aménagement qui nous sera fourni.

Les points d'écoulement EU non utilisés seront condamnés.

Le diagnostic reçu par TG Service nous fait part d'un bon état général du réseau suspendu en vide-sanitaire. Nous interviendrons uniquement au droit des blocs sanitaires modifiés et au niveau de la laverie.

6.2.5 Evacuations eaux pluviales

Les chéneaux seront démontés par l'intérieur pour les chéneaux accessibles et laissés en place pour ceux inaccessible mais hors service. Les nouvelles NEP seront raccordées sur les descentes d'EP existantes, à la charge du lot couverture/étanchéité.

Pour les logements et le foyer, le fait d'isoler les façades, nous oblige à décaler des DEP extérieures. Le réseau enterré doit être également dévoyer, à la charge du lot assainissement.

6.2.6 Défense incendie

Selon l'article R.30 des textes ERP, il sera fourni et posé un extincteur portatif à eau pulvérisée d'une capacité minimale de 6 litres, placés à proximité de chaque sortie des niveaux, avec un minimum d'un appareil pour 200 m² de plancher. Lorsque les locaux présentent des risques d'incendie particuliers, notamment des risques électriques, ils sont dotés d'extincteurs dont le nombre et le type sont appropriés aux risques.

Espace d'attente sécurisé (E.A.S.) :

Le présent lot devra la fourniture et pose d'un extincteur H2O 6l portatif avec plaquette signalétique pour les EAS.

6.3 Électricité – Courants forts

6.3.1 Alimentation en énergie

Neutralisation et dépose :

Le lot électricité réalisera la neutralisation des réseaux courants forts depuis les différents tableaux électriques situés dans l'externat, le foyer et les logements. Le nombre exact de neutralisation sera défini par le phasage des travaux.

Concernant la dépose, l'électricien évacuera les luminaires du bâtiment externat et le foyer, hormis les suspensions sous verrière R+1. Aucune dépose concernant les logements.

En RDC, il sera prévu la dépose et repose des équipements tels que wifi, alarme anti-intrusion, horloge, télé...afin de permettre l'abaissement de la hauteur sous-plafond de l'ordre de 20 cm.

La dépose des plafonds rayonnants électriques étant au lot démolition, l'électricien devra, depuis les tableaux divisionnaires, curer les alimentations électriques de ces panneaux qui ne sont plus utiles : retrait des câbles, fourreaux et rebouchage soigné des percements.

Les baies de brassage existante seront conservées, non déposées.

S'il existe un responsable informatique sur le collège, nous aimerions le rencontrer afin d'échanger et le rendre attentif sur les travaux qui vont avoir lieu.

Installation de chantier :

L'électricien fournira les tableaux de chantier ainsi que son éclairage.

Alimentation :

Nous conserverons l'alimentation existante à ce jour : tarif jaune qui alimente l'ensemble du site.

6.3.2 Distribution éclairage et prises de courant

L'idée est de conserver l'installation existante. Nous allons simplement adapter les distributions et prises au nouveau cloisonnement de la manière suivante.

Depuis les tableaux divisionnaires d'étage, les alimentations électriques principales se feront sur chemin de câbles 200 mm de large, dissimulées dans les faux-plafonds. Les distributions secondaires seront réalisées en faux-plafond, en cloison et en goulotte. Les extrémités des chemins de câbles seront recouvertes de joint de protection afin de ne pas abimer les câbles ou de se couper en cas de manipulation.

Les câbles seront de type U1000RO2V et les nouveaux chemins de câbles seront mis à la Terre.



Chemin de câble métallique

6.3.3 Appareillages

Afin de respecter l'arrêté sur l'accessibilité des Personnes à Mobilité Réduite, l'extinction des circuits d'éclairage des parties communes devra être progressive.

Les commandes d'éclairage se feront donc par détecteur de présence à extinction progressive pour les sanitaires et les circulations. Nous ne modifierons pas les commandes d'éclairage des salles de classes ou autres locaux annexes. L'alimentation des BSO se fera en apparent par le biais de fine goulotte.

En option nous proposons le remplacement des interrupteurs par des variateurs.

L'ensemble des appareillages, interrupteurs, détecteurs de présence, prise de courant, prise RJ45, interrupteur à badge sera de marque HAGER modèle Essensya. Couleur au choix de l'architecte.

L'appareillage portera le label NF-USE.



6.3.4 Luminaires

Les luminaires pour les bureaux, salles de classe et espaces associés seront de type dalle LED 600 x 600 avec un UGR < 19 (indice d'éblouissement du luminaire). Pour les circulations, espaces sanitaires et certaines salles assimilées, les luminaires seront des spots LED intégrés en faux-plafond.

Les niveaux d'éclairements devront respecter les normes en vigueur et être de :

Dénomination du local	Niveau d'éclairément	UGR maximale	IRC valeur minimale	Durée tempo
Hall d'entrée	100 à 150 lux	--	--	3 min
Circulations horizontales	100 à 120 lux en tout point	28	40	3 min
Bureaux individuels ou collectifs	300 lux en base +200lux en complément par lampe de bureau, mesure sur plan de travail à 0.80m du sol	19	80	Commande manuelle
Salles de réunion	500 lux mesure sur plan de travail à 0.80m du sol	19	80	Commande manuelle
Salle de classe	500 lux sur plan de travail à 0.80m du sol	19	80	Commande manuelle
Locaux techniques	100 lux en tout point	--	--	Commande manuelle
Espaces sanitaires	100 à 120 lux en tout point	--	--	3 à 5 min
Escaliers encloisonnés	150 à 160 lux en tout point	25	40	2 min x nb étage (3 étages maxi)
Escaliers non encloisonnés	150 à 160 lux en tout point	25	40	2 min x nb étage (3 étages maxi)

Nous procéderons au remplacement des luminaires du bâtiment externat, la demi-pension et le foyer par des sources LED. Le remplacement des luminaires extérieures est prévu en option.

Luminaire bureau, salle de réunion et salle de classe :



Dalle led 600x600mm SERMES Lefi II

Dalle LED 33 W – 4000 K – 3800 lm – UGR<19 – Dali

Il existe la version 300 x 1 200 mm

Luminaire sanitaires, circulations communes, vestiaires et douches :



Spot SERMES DYN8

Spot LED 9.5 W – 4000 K – 1250 lm – UGR<19 - IP44 et IP 65 pour les douches

Luminaire locaux techniques :



Spot SERMES DYN8

Spot LED 9.5 W – 4000 K – 1250 lm – IP65

Il n'est pas prévu de lampe de bureau pour le CDI et sur l'ensemble du site.

Le niveau d'éclairage des cages d'escalier intérieures de l'externat est non conforme à ce jour. Nous corrigerons ce défaut.

Le remplacement de l'ensemble des luminaires extérieurs proposés en option, est retenue par le MOA. Les luminaires seront identiques à l'existant mais de technologie Led.

6.3.5 Alarme incendie

L'alarme incendie du site est une SSI de catégorie A avec alarme de type 2a. La prestation résidera principalement à la mise en conformité de l'alarme incendie actuelle, se traduisant par les interventions suivantes :

- Descendre les déclencheurs manuels rouges à maximum 1.30 m de hauteur, prolongement câble compris
- L'asservissement des portes DAS de recouplement
- L'action centrale de sécurité sur désenfumage : ouverture de la verrière R+1
- Le remplacement des BAES défectueux
- La fourniture du bloc BAPI
- La mise en place d'une coupure urgence pompier pour CTA
- La fourniture d'un dossier d'identité SSI

L'alarme du foyer est reliée à l'alarme du bâtiment externat. Les logements ne disposent pas d'alarme incendie.

Suite à l'entretien avec l'agent préventionniste et le problème des cloisons non continues jusqu'à sous-toiture, il est prévu en option la mise en place d'une SSI catégorie A alarme type 1. Cette option est prévue dans le cas où les prolongations de cloisons ne seraient pas acceptées par le BC.

6.3.6 Alarme anti-intrusion

L'alarme anti-intrusion est partie prenante du plan particulier de mise en sûreté (P.P.M.S.).

A la suite d'un exercice anti-intrusion en date du 09/10/2020, certains problèmes ont été constaté :

- Problème de système : point unique de déclenchement de l'alerte
- Alarme inaudible dans certains locaux
- Alarme inaudible en cuisine et dans la plupart des espaces extérieurs
- Temporisation de l'alerte trop brève.

Nous corrigerons ces défaillances en ajoutant des déclencheurs, des diffuseurs sonores/lumineux et corrigerons la durée de l'alerte.

Existe-t-il un cahier des charges concernant le PPMS ?
--

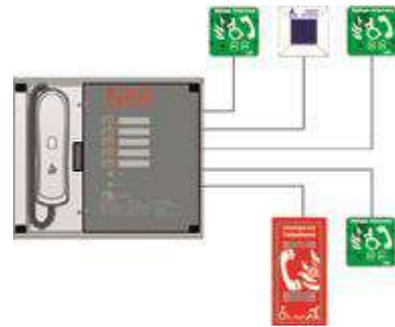
6.3.7 4.7 Espace d'attente sécurisée

Pour chaque EAS il sera prévu :

- Un bloc d'ambiance anti-panique conformément au texte EC10.
- Un interphone liaisonné avec le téléphone central positionné dans l'espace accueil
- Une plaquette signalétique des consignes à respecter
- Un extincteur

L'éclairage d'ambiance ou d'anti-panique doit être allumé en cas de disparition de l'éclairage normal/remplacement. Cet éclairage doit être basé sur un flux lumineux de 5 lumens par m² de surface du local.

Le téléphone de sécurité sera de marque NUGELEC ou COOPER.



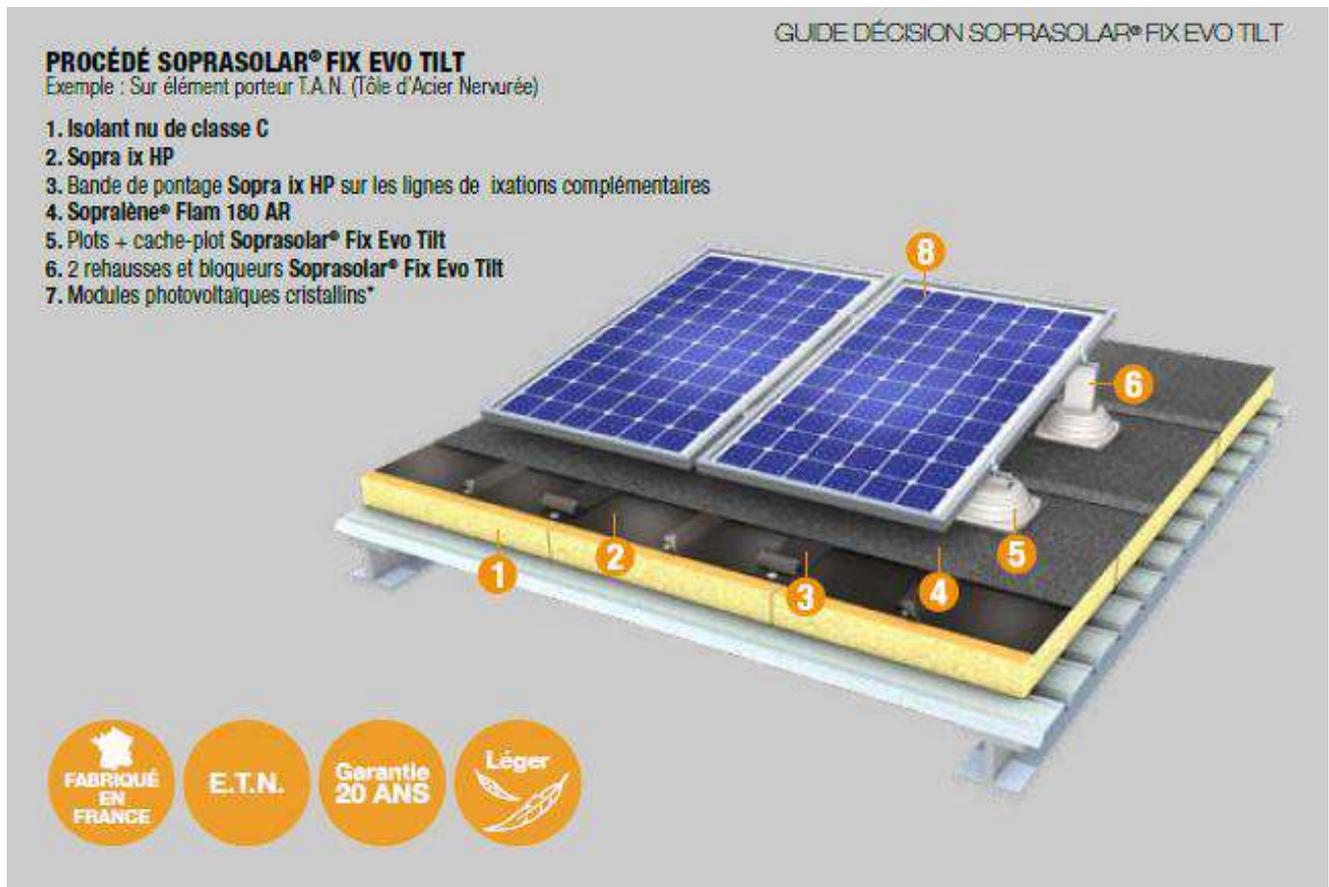
6.4 Production photovoltaïque

Selon l'étude photovoltaïque que l'on retrouve dans la note d'étude énergétique, nous installerons 60 panneaux de 1.60 m², totalisant 96 m² de surface totale. La production d'électricité sera entièrement consommée sur site avec revente du surplus.

Les panneaux solaires seront installés en toiture du bâtiment externe, orientés vers le SUD et inclinés à 10°. Les panneaux reposeront sur châssis métallique, fixés mécaniquement au bâtiment par le biais de pied thermosoudable à l'étanchéité de la toiture.

L'installation respectera le cahier des charges photovoltaïques.

Les panneaux seront de marque VOLTEC ou équivalent, avec support sous avis technique de SOPREMA, le Soprasolar Fix Evo Tilt. Les pieds seront fournis par le lot électricité pour pose par l'étancheur.



Un panneau sur deux sera équipé d'un optimiseur de puissance. La liaison DC (courant continu) sera liaisonnée aux onduleurs par chemin de câble capoté 4 faces.

Les onduleurs seront installés en extérieur, sur l'acrotère béton de la toiture. Ils seront de marque SOLAREEDGE ou équivalent.



Principe de pose des onduleurs à l'extérieur. Nos CdC seront posés au sol afin de respecter la hauteur disponible

En option, nous proposons deux solutions en déploiement total sur la toiture de l'externat et de la demi-pension. La première variante consiste à disposer de 216 panneaux (bâtiment externat uniquement) et la deuxième, de 281 panneaux, pose sur externat et demi-pension.

6.5 Électricité – Courants faibles

Nous conserverons les installations techniques existantes concernant : le réseau internet, fibre optique, la téléphonie, le contrôle d'accès, la vidéosurveillance, le système anti-intrusion et la sonorisation.

Nous prévoyons simplement la dépose et repose des appareillages sur les cloisons supprimées, avec câblage et les terminaux. Les interventions sont très ponctuelles.

En cas de nécessité, l'ensemble des distributions sera réalisé en câble de catégorie 6a. La distribution se fera en faux-plafond puis en cloison. Aucune distribution, dans la mesure du possible, se fera en apparent.

Etant donné que le projet d'ADAP du collège n'a pas installé le vidéophone pour l'accès PMR, nous intégrons dans notre mission la mise en conformité de ce point. Un vidéophone sera installé au niveau du portail de l'entrée basse.

Gestion Technique Centralisée :

Il sera fourni et posé une GTC pour le bâtiment externat uniquement. Elle permettra d'avoir une vue sur l'ensemble des paramètres techniques, par exemple : l'éclairage, les détecteurs de présence, le chauffage, les centrales de traitement d'air, les stores intérieures, etc... Elle disposera des fonctions de régulation de classe A ou B au sens de la norme NF EN 15232-1 afin de disposer des C2E. Le tout sera retranscrit sur un ordinateur via une interface de gestion. L'ordinateur sera livré par nos soins. Il faudra simplement nous spécifier son emplacement. Une formation du personnel sera prévue.

⇒ Retiré du projet pour raison économique.

6.6 Assainissement

Selon le diagnostic des réseaux d'assainissement, en date du 06/11/2020, nous constatons qu'il existe plusieurs défaut, numéroté de 1 à 5, 1 étant le plus grave.

Défaut 1 : la canalisation est déjà ou prochainement obstruée par : tuyau effondré, obstrué par des racines ou d'autres obstacles empêchant l'écoulement, la canalisation fuit.

Les mesures de réfections sont urgentes ou à exécuter à court terme. Dans le but d'intervention immédiate des réparations provisoires sont à envisager afin d'éviter des dégâts plus importants.

Défaut 2 : Défauts de construction qui n'assurent plus la sécurité portance, l'hydraulique ou l'étanchéité : p.ex. cassures axiales ou radiales, déformations du tuyau, infiltrations et fuites visibles, trous dans la paroi du tuyau, embranchements fortement saillants.

Les mesures de réfections sont urgentes et à exécuter dans les 1 à 2 ans. D'éventuelles mesures immédiates sont à vérifier.

Après avoir analysé les 176 pages du rapport du Parc d'Erstein, voici en annexe 1 un tableau récapitulatif des interventions à réaliser.

Il serait nécessaire de protéger la zone d'intervention, réaliser des fouilles, réparer/remplacer la tuyauterie, remblayer et reprendre la finition de la surface.

Le collège dispose d'un séparateur à graisse. Le diagnostic réseau nous fait part d'un bouchon en sortie de cet élément. Nous allons donc intervenir et nettoyer entièrement le séparateur.

Dans le projet, il est intégré la création d'une nouvelle zone laverie, avec des points d'eau et d'écoulement. C'est pourquoi il est prévu la pose de nouveau réseau avec siphon inox, en enterré. Il sera également nécessaire de tirer des alimentations EF et EC pour les différents points d'eau. Notre nouveau réseau d'écoulement sera dirigé vers le siphon de sol existant de la laverie existante, afin de bien déboucher dans le séparateur à graisse.

7. Note étude énergétique

**VOIR DOCUMENT
ANNEXE 1**

8. Note étude facteur lumière du jour

VOIR DOCUMENT
ANNEXE 2

9. Note étude HQE

**VOIR DOCUMENT
ANNEXE 3**

10. Note étude STD

VOIR DOCUMENT
ANNEXE 4

11. Note étude CEM

VOIR DOCUMENT
ANNEXE 5

12. Tableau récapitulatif CEE

VOIR DOCUMENT
ANNEXE 6

13. Détails des travaux d'assainissement à réaliser

VOIR DOCUMENT
ANNEXE 7

14. Analyse acoustique

14.1 Introduction

Ce rapport a pour but d'énoncer les principes techniques ainsi que les mises en œuvre des traitements acoustiques qui pourront être retenus pour le projet de rénovation de l'enveloppe des bâtiments, mise en accessibilité et création d'une chaufferie au collège Tomi UNGERER à DETTWILLER.

Il intervient au stade Avant-Projet Sommaire et se base sur :

- le programme technique de l'opération,
- le dossier DIA de l'équipe de Maîtrise d'œuvre,
- les plans d'architecte APS du mois de novembre 2020,
- les différentes réunions de travail internes à la maîtrise d'œuvre,
- les Normes Françaises et Européennes,
- l'arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation,
- l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement,
- le décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique,
- l'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

14.2 Niveaux de bruit

14.2.1 Bruit résiduel

Lors de notre intervention, de 9h30 à 11h45, nous avons mesuré le bruit résiduel en façade Ouest du bâtiment (terrasse du CDI).

La réglementation demande une période d'analyse minimum de 20 minutes en période diurne (7h – 22h). Nous retenons donc la période de 11h08 à 11h28 durant laquelle l'activité environnante diminue.

Les niveaux de bruits résiduels à prendre en référence sur les périodes diurne pour le présent projet sont synthétisés dans le tableau ci-dessous (valeurs arrondies conformément à la norme NF S 31-010) :

Niveaux de bruit résiduels (dB)									
Fréquence (Hz)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Global (A)
Bruit résiduel diurne (dB) (L ₉₀)	31,0	22,0	23,5	25,0	23,0	19,0	22,0	14,5	30,5

14.2.2 Sources de bruit et protection du voisinage

Les principales sources de bruit liées au projet proviendront des équipements techniques du bâtiment (CVC et équipements de cuisine).

Par rapport au bâtiment du projet, les bâtiments voisins les plus proches (limites de propriété) se situeront à :

- 22 m environ du côté Nord (logements de fonction),
- 35 m environ du côté Sud-est,
- 54 m environ du côté Sud-ouest.

En période diurne, l'activité liée au fonctionnement des équipements techniques du bâtiment du projet ne devra pas générer d'émergence sonore de plus de 5 dB(A) par rapport au bruit résiduel dans le cas d'un fonctionnement continu des sources de bruit. En période nocturne, l'émergence maximale admissible est de 3 dB(A).

De plus, les émergences sonores maximales suivantes devront être respectées sur les différentes bandes de fréquences quelle que soit la période :

- 7 dB sur les bandes de 125 Hz et 250 Hz,
- 5 dB sur les bandes de 500 Hz à 4 kHz.

14.2.3 Niveaux sonores à l'intérieur des locaux

La valeur du niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} du bruit engendré dans les différentes salles par les équipements techniques des bâtiments du projet ne devra pas dépasser les valeurs suivantes :

Local	Niveau de pression L_{nAT}
CDI, salle de repos, bureau infirmière, salle de musique	≤ 33 dB(A)
Autres locaux occupés	≤ 38 dB(A)

14.2.4 Chauffage et ventilation

Les équipements de ventilation et de chauffage seront installés dans des locaux fermés et isolés du reste du bâtiment.

Ces équipements seront posés sur des plots ou dalles résilientes correctement dimensionnés en fonction de leur poids et de leurs fréquences propres de fonctionnement. Ils seront désolidarisés de tous éléments solides du bâtiment à l'aide de manchons souples et de silentblochs.

Afin de réduire les niveaux de bruit à leur sources, l'acoustique interne des locaux techniques sera traitée par la mise en œuvre sur les murs ou au plafond d'un revêtement absorbant acoustique. Il pourra s'agir de panneaux de laine minérale nue d'ép. 70 mm présentant une absorption acoustique $\alpha_w \geq 1,00$. Ces traitements seront mis en œuvre sur au moins deux murs ou en dalle haute.

Les percements (**créés et existants**) dans les murs et les cloisons seront soigneusement calfeutrés avec de la laine minérale, et rebouchés sur les 2 faces au plâtre ou au mortier. Un fourreau résilient spécifique sera mis en place sur chaque tuyau traversant avant d'effectuer le rebouchage. Dans tous les cas, afin de traiter l'interphonie entre les salles par les réseaux de ventilation, les bouches terminales seront reliées aux gaines distribuées par 1 m de flexible phonique.

Les vitesses d'air dans les gaines et au niveau des bouches de ventilation seront suffisamment faibles afin de respecter les niveaux sonores admissibles dans les différentes salles.

Le tableau ci-après donne les valeurs des vitesses maximales à respecter en fonction des exigences fixées :

Niveau de bruit de fond maximum accepté dans le local dB(A)	Vitesses de l'air en m/s			
	Dans les gaines	Dans les grilles normales	Dans les diffuseurs	Dans les grilles linéaires
20	2	2	2,5	0,8
25	2,8	2,5	2,8	1,1
30	3,5	3	3,5	1,4
35	4	3,5	4	1,7
40	5	4,5	5	2

Vers l'extérieur des bâtiments, les grilles d'aération et d'amenée d'air neuf ou d'extraction devront être munies de protections acoustiques dimensionnées en fonction des niveaux de puissance acoustique des appareils ainsi que du niveau de bruit résiduel pris en référence.

14.3 Isolement au bruit aérien venu de l'extérieur

Le bâtiment ne sera impacté par aucune infrastructure de transport terrestre classée.

Dans ce cas l'objectif d'isolement de façade à atteindre est un $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB pour le collège et logement, qui peuvent être atteints en l'état.

Les menuiseries extérieures remplacées (collège, logement et foyer) présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C_{tr} \geq 30$ dB. A titre indicatif, cet affaiblissement peut être obtenu avec un double vitrage du type 6/12/6.

La toiture remplacée devra présenter un $R_w+C_{tr} \geq 30$ dB, et pourra être composé comme suit :

- membrane d'étanchéité bitumineuse,
- isolant thermique,
- pare vapeur,
- bac acier en tôle nervuré d'ép. 0,75 mm,
- charpente bois,
- faux plafond absorbant dans les locaux concernés.

14.4 Isolement aux bruits aériens entre locaux

Remarques préliminaires :

1) Les niveaux d'isollements sont déterminés sur la base des mesures réalisées le 17 juin 2020.

2) Les gaines techniques présenteront un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 42$ dB, constituées pour cela comme suit : 2 plaques de plâtre ép. 12,5 mm sur une ossature de 48 mm avec une laine minérale acoustique ép. 45 mm entre montants / 1 plaque de plâtre cartonnées ép. 12,5 mm.

3) Afin de garantir les isollements acoustiques visés, les percements dans les dalles, murs et cloisons existantes seront soigneusement calfeutrés avec de la laine minérale, et rebouchés sur les 2 faces au plâtre ou au mortier.

4) Au R+1, les cloisons entre locaux s'arrêtent à hauteur de faux plafond. Afin de pouvoir garantir l'isolement entre locaux, les cloisons seront remontées toute hauteur.

5) Les portes entre bureaux/salles de classes et circulation pourront être conservées mais des joints balais et des bandes de compression seront mises en œuvre.

6) Les logements de fonction étant séparés par les garages, les isollements réglementaires seront respectés sans traitement acoustique particulier.

Les tableaux ci-après indiquent :

- **TABLEAU(X) 1** → les exigences d'isolement ainsi que les indices d'affaiblissement acoustique des éléments constructifs envisagés,
- **TABLEAU(X) 2** → les descriptifs succincts des matériaux qui permettent de répondre aux indices d'affaiblissement souhaités, et donc de répondre aux exigences d'isolement.

TABLEAU 1 – Isolements verticaux			
Local d'émission	Local de réception	Isolement $D_{nT,A}$	Matériaux
Salle de classe RdC	Salle de classe R+1	≥ 43 dB	Dalle existante conservée
Salle d'art plastique	Salle de musique	≥ 53 dB	Dalle existante conservée
Salle de musique	Bureau infirmière, bureau médecin	≥ 53 dB	Dalle existante conservée
Local technique	Salle des professeurs	≥ 53 dB	Dalle existante conservée

TABLEAU 1 – Isolements horizontaux			
Local d'émission	Local de réception	Isolement $D_{nT,A}$	Matériaux
Salle de permanence	Bureau de vie social	≥ 43 dB	Bloc porte $R_w+C \geq 43$ dB Cloison existante
Salle courante R+1	Salle courante R+1	≥ 43 dB	Cloison existante Barrière acoustique $R_w+C \geq 18$ dB
Salle audiovisuel	CDI	≥ 43 dB	Cloison existante Bloc porte $R_w+C \geq 43$ dB
Circulation	Local CTA	≥ 45 dB	Bloc porte $R_w+C \geq 45$ dB Cloison $R_w+C \geq 61$ dB
	Bureau de l'infirmière	≥ 40 dB	Bloc porte $R_w+C \geq 40$ dB Cloison existante
	Autres locaux occupés	≥ 30 dB	Option : Bloc porte $R_w+C \geq 30$ dB Cloison existante
Local CTA	Salle courante, salle de technologie	≥ 50 dB	Mur existant

TABLEAU 2 - Cloisons				
Indice d'affaiblissement acoustique	Epaisseur totale	Parement 1	Ossature / Isolant	Parement 2
$R_w+C=61$ dB	120 mm	1 plaque de plâtre ép. 25 mm constituée de 2 plaques de densité spécifiques reliées par un film acoustique	Ossatures asymétriques ép. 48 mm avec laine minérale ép. 45 mm entre montants	1 plaque de plâtre ép. 25 mm constituée de 2 plaques de densité spécifiques reliées par un film acoustique

14.5 Niveau du bruit de choc

Le niveau de réception du bruit de choc standardisé devra être limité à 60 dB (exigence réglementaires) dans tous les locaux occupés du bâtiment.

D'après les mesures acoustiques réalisées le 17 juin 2020, les revêtements de sols pourront être conservés. Les revêtements qui seront remplacés devront présenter un indice de réduction du bruit de choc $\Delta L_w \geq 19$ dB.

14.6 Acoustique interne

14.6.1 Salle de permanence

Nous considérons la salle de permanence comme un local à diffusion. Les contraintes et exigences acoustiques prises en référence sont les suivantes :

Volume de la salle	301 m ³
Surface au sol	104 m ²
Hauteur moyenne	2,9 m
Occupation nominale (non max.)	20 personnes
TR maximum (à vide) ¹	≤ 1,2 seconde
TR optimum (à vide) ¹	0,60 seconde
STI	≥ 0,7

¹ moyenne sur les bandes d'octaves centrées de 500 Hz à 2 kHz

Les traitements acoustiques qui permettent de répondre à ces contraintes et qui seront mis en œuvre sont les suivants :

Traitement acoustique géométrique	Traitement acoustique statistique	Fréquences traitées	α_w minimum	Localisation	Surface	Remarque
	Faux plafond démontable en dalles de laine minérales	Médiums / aigus	1,00	Plafond	Toutes surfaces 104 m ²	Permet de traiter les échos flottants avec le sol
	Option : Habillage mural constitué d'un parement constitué de laine de bois minéralisée sur une âme de laine minérale d'ép. totale 35 mm, collé sur le support	Médiums / aigus	0,45(H)	Mur face aux vitrages	14 m ²	Permet de traiter les échos flottants avec le mur opposé

14.6.2 Foyer

Nous considérons le foyer comme un local à diffusion. Les contraintes et exigences acoustiques prises en référence sont les suivantes :

Volume de la salle	130 m ³
Surface au sol	36 m ²
Hauteur moyenne	4 m
Occupation nominale (non max.)	10 personnes
TR maximum (à vide) ¹	≤ 0,8 seconde
TR optimum (à vide) ¹	0,60 seconde
STI	≥ 0,7

¹ moyenne sur les bandes d'octaves centrées de 500 Hz à 2 kHz

Les traitements acoustiques qui permettent de répondre à ces contraintes et pourront être mis en œuvre sont les suivants :

Traitement acoustique géométrique	Traitement acoustique statistique	Fréquences traitées	α_w minimum	Localisation	Surface	Remarque
	Parements constitués de laine de bois minéralisée sur une âme de laine minérale d'ép. totale 50 mm, collé sur le support	Médiums / aigus	0,85(H)	Plafond haut et plafond bas	Toute surface (36 m ²)	Permet de traiter les échos flottants avec le sol

14.6.3 Autres locaux

L'acoustique interne des **salles de classes**, **bureaux** et **salle de repos** sera traitée par un faux plafond démontable présentant une absorption acoustique $\alpha_w \geq 1,00$ mis en œuvre sur toute la surfaces de ces locaux. Le temps de réverbération moyen ainsi obtenu dans ces locaux sera $\leq 0,8$ seconde environ.

Dans les **circulations** et **dégagements** afin de garantir le respect des objectifs réglementaires ($AAE \geq S_{sol} / 2$) un faux plafond démontable présentant une absorption acoustique $\alpha_w \geq 1,00$ sera mis en œuvre sur au moins 50% de la surface de ces espaces.

Sous le **préau** et le **gradin**, les aires d'absorptions équivalentes sont inférieures aux objectifs réglementaires ($AAE \geq S_{sol} / 2$). Les AAE manquantes peuvent être rattrapées avec la mise en œuvre en sous face de dalle haute d'un habillage en bois ajouré avec laine minérale à l'arrière. Le tout présentant une absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,75(L)$, sur une surface d'au moins 10 m².

De manière à traiter les niveaux de bruit à leur source, l'acoustique interne des **locaux techniques** pourra être traitée par des panneaux de laine minérale nue d'ép. 70 mm présentant une absorption acoustique $\alpha_w \geq 1,00$, mis en œuvre sur deux murs ou en dalle haute.

14.7 Conclusion

En ce qui concerne les performances d'isolement acoustique particulièrement gênantes entre les salles 17/18, 104/103 et 105/100 relevés par le collège et lors des mesures de diagnostic :

- à l'étage, les isollements seront améliorés avec la mise en œuvre toute hauteur des cloisons,
- au rez-de-chaussée, les isollements seront améliorés avec le rebouchage/calfeutrement des percements entre salles.

Les solutions techniques proposées à ce stade de l'étude devront être validées par le Maître d'Ouvrage. Certaines variantes pourront toutefois être envisagées lors des phases de mises au point ultérieures.

Un rapport acoustique sera rédigé en phase PRO/DCE. Il décrira l'ensemble des ouvrages relatifs à l'acoustique par lots. Ce document devra être joint aux pièces écrites lors de la phase de consultation des entreprises.

15. Accessibilité PMR

Le bâtiment a fait l'objet d'une mission d'Ad'AP par le cabinet BGL architecture. Lors de la mission DIAG, les travaux étaient encore en cours. Nous avons relevé quelques défauts qui à l'heure actuel semblent être levés hormis l'accès PMR depuis l'entrée de la parcelle.

15.1 Extérieurs :

15.1.1 Accessibilité de l'entrée Nord de service

Le collège étant situé sur un terrain en forte pente, l'entrée Nord n'est pas accessible depuis l'entrée rue Bischberg. En compensation, et considérant que la seule possibilité d'accès à l'entrée Nord pour les PMR se fait par véhicule motorisé, il a été décidé lors la mission Ad'AP, l'installation d'un visiophone permettant d'appeler le secrétariat et l'ouverture du portail. Ce dispositif permet à la personne à mobilité réduite de se rendre avec son propre véhicule jusqu'au stationnement situé à proximité de l'entrée du bâtiment.

L'entrée Sud, en partie basse du terrain, est accessible aux personnes à mobilité réduite mais ne dispose pas de visiophone au portail, empêchant les personnes à mobilité réduite de se signaler. En complément des dispositions de l'entrée Nord, nous proposons l'installation d'un dispositif d'appel sur l'accès Sud, permettant l'appel au secrétariat et ainsi accompagner la personne à mobilité réduite de l'entrée à l'établissement.

15.1.2 Circulation extérieure le long de l'espace restauration :

La largeur de la circulation est de 1,2 m et inférieure à la largeur réglementaire de 1,4 m. Le caractère accessoire de ce dégagement n'impose pas la mise en conformité PMR, point à valider par le bureau de contrôle.

15.1.3 - Passerelle extérieure :

Le caractère accessoire de ce dégagement n'impose pas la mise en conformité PMR, point à valider par le bureau de contrôle.

15.2 Bâtiment du collège :

15.2.1 Entrées

Les seuils des portes d'entrées situées dans le préau et de l'entrée de service au Nord présentent des ressauts non conformes. Les points semblent être traités lors de l'Ad'AP avec changements de portes, modification des tapis d'entrée et installation de tôle larmée. Ses points seront améliorés dans le cadre du projet avec le changement des menuiseries extérieures et l'installation de seuils en tôle larmée avec ressauts conformes.

15.2.2 Banque d'accueil

La banque d'accueil n'est plus en service. Sans objet.

Le bureau d'accueil à lui été modifier pour l'accueil des personnes à mobilité réduite.

15.2.3 Sanitaires :

L'absence de sanitaires PMR au R+1 a été compensée par la mise en place de sanitaires PMR proche de l'administration.

Les sanitaires en RDC sont dans le cadre du projet réaménager et conformes.

La rénovation des sanitaires élèves en R+1 sont proposés en option.

15.2.4 Salle de sciences

Suite aux travaux de remise en conformité, il reste une classe non accessible aux PMR dû à la présence d'une estrade et l'absence d'une paillasse adaptée. Ce point est décrit dans la notice PMR et sera à valider lors du dépôt du permis de construire.

15.3 Logements de fonction

La réglementation accessibilité dit :

« Lorsque, à l'occasion de travaux de modification ou d'extension portant sur un bâtiment ou une partie de bâtiment d'habitation collectif ou à l'occasion de travaux de création d'un bâtiment ou d'une partie de bâtiment par changement de destination, le rapport du coût des travaux à la valeur du bâtiment est supérieur ou égal à 80 %, les dispositions architecturales et les aménagements du bâtiment doivent satisfaire aux obligations suivantes »

Les travaux devront à minima maintenir les mêmes conditions d'accès aux PMR que l'existant.

15.4 Le foyer

Le bâtiment dit « foyer » était initialement un logement, sa conception prenait en compte les normes et besoins de l'époque pour de l'habitat. Par la suite, ce local à changer de destination sans transformation et de mises aux normes adaptés pour un ERP. Le changement de destination fait partie du projet. Le RDC sera déclaré ERP et l'étage Locaux code du travail.

Il sera nécessaire d'agrandir la porte d'entrée, agrandir l'ouverture à 90 cm entre l'espace foyer et espace évier et de signaler les obstacles inférieurs à 1,8 m.

15.5 Notice accessibilité PMR

Introduction

La présente notice constitue le récapitulatif des dispositions définies par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre pour satisfaire aux mesures prévues par le règlement d'accessibilité des personnes handicapées applicables au projet.

Le collège a fait l'objet d'une mission Ad'Ap par le cabinet BGL architecture en 2017, les travaux de remise à niveau sont aujourd'hui terminés.

Article 2 - CHEMINEMENTS EXTERIEURS	
Arrêté	Configuration du projet
<p>I. - Un cheminement accessible doit permettre d'accéder à l'entrée principale, ou à une des entrées principales, des bâtiments depuis l'accès au terrain. Le choix et l'aménagement de ce cheminement sont tels qu'ils facilitent la continuité de la chaîne du déplacement avec l'extérieur du terrain. Le cheminement accessible doit être le cheminement usuel, ou l'un des cheminements usuels. Le cheminement accessible permet notamment à une personne ayant une déficience visuelle ou auditive de se localiser, s'orienter et atteindre le bâtiment en sécurité et permet à une personne ayant une déficience motrice d'accéder à tout équipement ou aménagement donné à l'usage. Les caractéristiques d'un cheminement accessible sont définies au II ci-après.</p> <p>Lorsqu'il existe plusieurs cheminements, les cheminements accessibles sont signalés de manière adaptée. Les principaux éléments structurants du cheminement doivent être repérables par les personnes ayant une déficience visuelle.</p> <p>Lorsque le cheminement courant se fait par un plan incliné, celui-ci doit offrir des caractéristiques minimales définies au II ci-après.</p>	<p>Le site du collège est situé sur un terrain en forte pente. Deux entrées différenciées permettent d'accéder aux bâtiments du site. L'accès Sud depuis la rue Marie Curie permet un cheminement accessible jusqu'à l'entrée principale du Collège et au RdC du Foyer. Un visiophone permettant de se signaler sera installé à l'entrée. L'accès Nord par la rue du Bischberg ne permet pas un cheminement accessible depuis la rue jusqu'à l'entrée principale Nord du collège. En compensation et en considérant que la possibilité d'accès à l'entrée Nord pour les PMR se fait par véhicule motorisé, il a été décidé lors de la mission Ad'ap, l'installation d'un visiophone permettant l'appel du secrétariat et l'ouverture du portail. Cela permet à la personne à mobilité réduite de se rendre avec son propre véhicule motorisé à la place de parking adaptée située proche de l'entrée principale Nord du collège.</p> <p>Le parking propose 1 place PMR à côté de l'entrée du collège.</p>
<p>II. - Les cheminements extérieurs accessibles aux personnes handicapées doivent répondre aux dispositions suivantes :</p> <p>1° Repérage et guidage</p> <p>Une signalisation adaptée doit être mise en place à l'entrée du terrain de l'opération, à proximité des places de stationnement pour le public, ainsi qu'en chaque point du cheminement accessible où un choix d'itinéraire est donné à l'usager. Les éléments de signalisation doivent répondre aux exigences définies à l'annexe 3. Le revêtement du cheminement accessible doit présenter un contraste visuel et tactile par rapport à son environnement. A défaut, le cheminement doit comporter sur toute sa longueur un repère continu, tactile pour le guidage à l'aide d'une canne d'aveugle, et visuellement contrasté par rapport à son environnement pour faciliter le guidage des personnes malvoyantes.</p>	<p><u>Cheminement Nord :</u> Conforme suite à Ad'Ap Non modifié dans le cadre des travaux prévus.</p> <p><u>Cheminement Sud :</u> Un guidage podotactile complémentaire identique à celui existant sera prévu pour joindre l'entrée Sud du site à la nouvelle entrée principale du collège créée dans le cadre du projet.</p>

<p>2° Caractéristiques dimensionnelles</p> <p>a) Profil en long :</p> <p>Le cheminement accessible doit être horizontal et sans ressaut. Lorsqu'une dénivellation ne peut être évitée, un plan incliné de pente inférieure ou égale à 5% doit être aménagé afin de la franchir. Les valeurs de pentes suivantes sont tolérées exceptionnellement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - jusqu'à 8% sur une longueur inférieure ou égale à 2 m ; - jusqu'à 10% sur une longueur inférieure ou égale à 0,50 m. <p>Un palier de repos est nécessaire en haut et en bas de chaque plan incliné, quelle qu'en soit la longueur. En cas de plan incliné de pente supérieure ou égale à 4%, un palier de repos est nécessaire tous les 10 m.</p> <p>Les caractéristiques dimensionnelles du palier sont définies à l'annexe 2</p> <p>Lorsqu'il ne peut être évité, un faible écart de niveau peut être traité par un ressaut à bord arrondi ou muni d'un chanfrein et dont la hauteur doit être inférieure ou égale à 2 cm. Cette hauteur maximale peut toutefois être portée à 4 cm si le ressaut comporte sur toute sa hauteur une pente ne dépassant pas 33%. La distance minimale entre deux ressauts successifs est de 2,50 m.</p> <p>Les pentes comportant plusieurs ressauts successifs, dits « pas d'âne », sont interdites.</p>	<p>Conforme suite à Ad'Ap Non modifié dans le cadre des travaux prévus.</p>
<p>b) Profil en travers :</p> <p>La largeur minimale du cheminement accessible doit être de 1,40 m libre de tout obstacle afin de faciliter les croisements.</p> <p>Lorsqu'un rétrécissement ponctuel ne peut être évité, la largeur minimale du cheminement peut, sur une faible longueur, être comprise entre 1,20 m et 1,40 m de manière à conserver une possibilité de croisement entre un piéton et une personne en fauteuil roulant.</p> <p>Le cheminement doit être conçu et mis en œuvre de manière à éviter la stagnation d'eau. Lorsqu'un dévers est nécessaire, il doit être inférieur ou égal à 2%.</p>	<p>Conforme suite à Ad'Ap Non modifié dans le cadre des travaux prévus.</p>
<p>c) Espaces de manœuvre et d'usage pour les personnes circulant en fauteuil roulant : Un espace de manœuvre avec possibilité de demi-tour est nécessaire en chaque point du cheminement où un choix d'itinéraire est donné à l'utilisateur, ainsi que devant les portes d'entrée desservies par un cheminement accessible qui comportent un système de contrôle d'accès. Un espace de manœuvre de porte est nécessaire de part et d'autre de chaque porte ou portillon situé le long du cheminement, à l'exception de ceux ouvrant uniquement sur un escalier, et à l'exception des portes des sanitaires, douches et cabines d'essayage ou de déshabillage non adaptés. Un espace d'usage est nécessaire devant chaque équipement ou aménagement situé le long du cheminement afin d'en permettre l'atteinte et l'usage. Les caractéristiques dimensionnelles de ces différents espaces sont définies à l'annexe 2.</p>	<p>Entrée non modifiée : Conforme suite à Ad'Ap Non modifié dans le cadre des travaux prévus.</p> <p>Entrée créée dans le cadre du projet : Les espaces de manœuvre seront prévues devant chacune des entrées.</p>

Article 3 - STATIONNEMENT	
Arrêté	Configuration du projet
<p>I. - Tout parc de stationnement automobile intérieur ou extérieur à l'usage du public et dépendant d'un établissement recevant du public ou d'une installation ouverte au public doit comporter une ou plusieurs places de stationnement adaptées pour les personnes handicapées et réservées à leur usage. Les caractéristiques de ces places sont définies au II du présent article.</p> <p>Ces places adaptées sont localisées à proximité de l'entrée, du hall d'accueil ou de l'ascenseur et reliées à ceux-ci par un cheminement accessible tel que défini selon les cas à l'article 2 ou à l'article 6. Les emplacements adaptés et réservés sont signalés.</p>	<p>Conforme suite à Ad'Ap Non modifié dans le cadre des travaux prévus.</p>
<p>II. - Les places des parcs de stationnement automobile adaptées pour les personnes handicapées doivent répondre aux dispositions suivantes :</p> <p>1° Nombre</p> <p>Les places adaptées destinées à l'usage du public doivent représenter au minimum 2% du nombre total de places prévues pour le public. Le nombre minimal de places adaptées est arrondi à l'unité supérieure.</p> <p>Au-delà de 500 places, le nombre de places adaptées, qui ne saurait être inférieur à 10, est fixé par arrêté municipal.</p>	<p>Conforme suite à Ad'Ap Non modifié dans le cadre des travaux prévus.</p>
<p>2° Repérage</p> <p>Chaque place adaptée destinée au public doit être repérée par un marquage au sol ainsi qu'une signalisation verticale.</p>	<p>Conforme suite à Ad'Ap Non modifié dans le cadre des travaux prévus.</p>
<p>3° Caractéristiques dimensionnelles</p> <p>Une place de stationnement adaptée doit correspondre à un espace horizontal au dévers près, inférieur ou égal à 2%.</p> <p>La largeur minimale des places adaptées doit être de 3,30 m.</p>	<p>Conforme suite à Ad'Ap Non modifié dans le cadre des travaux prévus.</p>
<p>4° Atteinte et usage</p> <p>S'il existe un contrôle d'accès ou de sortie du parc de stationnement, le système doit permettre à des personnes sourdes ou malentendantes ou des personnes muettes de signaler leur présence au personnel et d'être informées de la prise en compte de leur appel. En particulier et en l'absence d'une vision directe de ces accès ou sorties par le personnel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - tout signal lié au fonctionnement du dispositif d'accès doit être sonore et visuel ; - les appareils d'interphonie sont munis d'un système permettant au personnel de l'établissement de visualiser le conducteur. <p>Qu'elle soit à l'extérieur ou à l'intérieur du bâtiment, une place de stationnement adaptée doit se raccorder sans ressaut de plus de 2 cm au cheminement d'accès à l'entrée du bâtiment ou à l'ascenseur. Sur une longueur d'au moins 1,40 m à partir de la place de stationnement adaptée, ce cheminement doit être horizontal au dévers près.</p> <p>Les places adaptées, quelle que soit leur configuration et notamment lorsqu'elles sont réalisées dans un volume fermé, sont telles qu'un usager en fauteuil roulant peut quitter l'emplacement une fois le véhicule garé.</p>	<p>Conforme suite à Ad'Ap Non modifié dans le cadre des travaux prévus.</p>

Articles 4 ET 5 - ACCES AUX BATIMENT ET ACCUEIL	
Arrêté	Configuration du projet
<p>I. - Le niveau d'accès principal à chaque bâtiment où le public est admis doit être accessible en continuité avec le cheminement extérieur accessible.</p> <p>Tout dispositif visant à permettre ou restreindre l'accès au bâtiment ou à se signaler au personnel doit pouvoir être repéré, atteint et utilisé par une personne handicapée.</p> <p>L'utilisation du dispositif doit être la plus simple possible.</p>	<p><u>Cheminement Nord :</u> Conforme suite à Ad'Ap Non modifié dans le cadre des travaux prévus.</p> <p><u>Cheminement Sud :</u> Le cheminement extérieur depuis l'entrée Sud amènera le public à la nouvelle entrée principale du collège créée dans le cadre du projet. Il permet déjà d'amener à l'entrée principale du foyer suite à l'Ad'Ap.</p>
<p>II. - Pour l'application du I du présent article, l'accès au bâtiment ou à des parties de l'établissement doit répondre aux dispositions suivantes :</p> <p>1° Repérage</p> <p>Les entrées principales du bâtiment doivent être facilement repérables par des éléments architecturaux ou par un traitement utilisant des matériaux différents ou visuellement contrastés.</p> <p>Tout dispositif visant à permettre ou restreindre l'accès au bâtiment ou à se signaler au personnel doit être facilement repérable visuellement par un contraste visuel ou une signalétique répondant aux exigences définies à l'annexe 3, et ne doit pas être situé dans une zone sombre.</p>	<p>Les différentes entrées créées seront matérialisées par une signalétique adaptée en complément de celle existante mis à jour lors de la mission Ad'Ap.</p>
<p>2° Atteinte et usage</p> <p>Les systèmes de communication entre le public et le personnel ainsi que les dispositifs de commande manuelle mis à la disposition du public doivent répondre aux exigences suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - être situés à plus de 0,40 m d'un angle rentrant de parois ou de tout autre obstacle à l'approche d'un fauteuil roulant ; - être situés à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m. <p>Le système d'ouverture des portes doit être utilisable en position « debout » comme en position « assis ».</p> <p>Lorsqu'il existe un dispositif de déverrouillage électrique, il doit permettre à une personne à mobilité réduite d'atteindre la porte et d'entamer la manœuvre d'ouverture avant que la porte ne soit à nouveau verrouillée.</p> <p>Les éléments d'information relatifs à l'orientation dans le bâtiment doivent répondre aux exigences définies à l'annexe 3.</p> <p>Tout signal lié au fonctionnement d'un dispositif d'accès doit être sonore et visuel.</p> <p>S'il existe un contrôle d'accès à l'établissement, le système doit permettre à des personnes sourdes ou malentendantes ou des personnes muettes de signaler leur présence au personnel et d'être informées de la prise en compte de leur appel. En particulier et en l'absence d'une vision directe de ces accès par le personnel, les appareils d'interphonie sont munis d'un système permettant au personnel de l'établissement de visualiser le visiteur.</p>	<p><u>Entrée Nord :</u> Conforme suite à Ad'Ap Non modifié dans le cadre des travaux prévus.</p> <p><u>Entrée Sud modifiée :</u> Les dispositifs à commande manuelle tels que interphones, sonnettes, interrupteurs, claviers, etc. seront positionnés à plus de 40 cm d'un angle rentrant ou de tout autre obstacle ; à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m.</p> <p>Le temps d'ouverture des portes à gâches électriques sera rallongé de manière à ce qu'une personne en fauteuil roulant puisse prendre le temps de rentrer. Le signal d'ouverture (ou de fonctionnement de l'appareil) sera sonore et visuel.</p> <p>La signalétique d'orientation qui sera mise en place dans le bâtiment sera conforme aux exigences de l'annexe 3.</p>
<p>I. - Tout aménagement, équipement ou mobilier situé au point d'accueil du public et nécessaire pour accéder aux espaces ouverts au public, pour les utiliser ou pour les comprendre, doit pouvoir être repéré, atteint et utilisé par une personne handicapée.</p> <p>Lorsqu'il y a plusieurs points d'accueil à proximité l'un de l'autre, l'un au moins d'entre eux doit être rendu accessible dans les mêmes conditions d'accès et d'utilisation que celles offertes aux personnes valides, être prioritairement ouvert et être signalé de manière adaptée dès l'entrée. En particulier, toute information strictement sonore nécessaire à l'utilisation normale du point d'accueil doit faire l'objet d'une transmission par des moyens adaptés ou être doublée par une information visuelle.</p> <p>Les espaces ou équipements destinés à la communication doivent faire l'objet d'une qualité d'éclairage renforcée.</p>	<p>Conforme suite à Ad'Ap Non modifié dans le cadre des travaux prévus.</p>

<p>II. - Pour l'application du I du présent article, les aménagements et équipements accessibles destinés à l'accueil du public doivent répondre aux dispositions suivantes :</p> <p>Les banques d'accueil doivent être utilisables par une personne en position « debout » comme en position « assis » et permettre la communication visuelle entre les usagers et le personnel. Lorsque des usages tels que lire, écrire, utiliser un clavier sont requis, une partie au moins de l'équipement doit présenter les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une hauteur maximale de 0,80 m ; - un vide en partie inférieure d'au moins 0,30 m de profondeur, 0,60 m de largeur et 0,70 m de hauteur permettant le passage des pieds et des genoux d'une personne en fauteuil roulant. <p>Lorsque l'accueil est sonorisé, il doit être équipé d'un système de transmission du signal acoustique par induction magnétique, signalé par un pictogramme.</p> <p>Les postes d'accueil doivent comporter un dispositif d'éclairage répondant aux exigences définies à l'article 14.</p>	<p>Conforme suite à Ad'Ap Non modifié dans le cadre des travaux prévus.</p>
Article 6 - CIRCULATIONS INTERIEURES HORIZONTALES	
<p>Arrêté</p>	<p>Configuration du projet</p>
<p>Les circulations intérieures horizontales doivent être accessibles et sans danger pour les personnes handicapées. Les principaux éléments structurants du cheminement doivent être repérables par les personnes ayant une déficience visuelle.</p> <p>Les usagers handicapés doivent pouvoir accéder à l'ensemble des locaux ouverts au public et en ressortir de manière autonome.</p> <p>Les circulations intérieures horizontales doivent répondre aux exigences applicables au cheminement extérieur accessible visées à l'article 2, à l'exception des dispositions concernant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'aménagement d'espaces de manœuvre avec possibilité de demi-tour pour une personne circulant en fauteuil roulant ; - le repérage et le guidage ; - le passage libre sous les obstacles en hauteur, qui est réduit à 2 m dans les parcs de stationnement. 	<p><u>Circulation R+1 du bâtiment du Collège :</u> Les espaces de manœuvre nécessaires sont prévus au droit de chaque porte recoupant la circulation pour la partie ERP.</p> <p>Aucune pente, aucun dévers et aucune marche ne seront aménagés lors des interventions faites dans les bâtiments existants. Des espaces de manœuvre sont prévus dans les circulations pour permettre de faire demi-tour dans les parties accessibles au public Les revêtements de sol seront souples et sans obstacle à la roue. Les cheminements seront libres de tout obstacle, Les parois vitrées rajoutées dans le cadre du projet seront repérées par des éléments visuels contrastés collés.</p> <p><u>Autres circulations intérieures horizontales :</u></p> <p>Conforme suite à Ad'Ap Non modifié dans le cadre des travaux prévus.</p>
Article 7 - CIRCULATIONS INTERIEURES VERTICALES	
<p>Arrêté</p>	<p>Configuration du projet</p>
<p>Les circulations intérieures verticales doivent répondre aux dispositions suivantes :</p> <p>Toute dénivellation des circulations horizontales supérieure ou égale à 1,20 m détermine un niveau décalé considéré comme un étage.</p> <p>Lorsque le bâtiment comporte un ascenseur, tous les étages comportant des locaux ouverts au public doivent être desservis.</p> <p>Lorsque l'ascenseur, l'escalier, ou l'équipement mobile n'est pas visible depuis l'entrée ou le hall du niveau principal d'accès au bâtiment, il doit y être repéré par une signalisation adaptée répondant aux exigences définies à l'annexe 3. Lorsqu'il existe plusieurs ascenseurs, escaliers ou équipements desservant de façon sélective les différents niveaux, cette signalisation doit aider l'utilisateur à choisir l'ascenseur ou l'escalier qui lui convient.</p> <p>Pour les ascenseurs, cette information doit figurer également à proximité des commandes d'appel.</p>	<p>Conforme suite à Ad'Ap Non modifié dans le cadre des travaux prévus.</p>

<p>ESCALIERS</p> <p>I. - Les escaliers doivent pouvoir être utilisés en sécurité par les personnes handicapées y compris lorsqu'une aide appropriée est nécessaire. La sécurité des personnes doit être assurée par des aménagements ou équipements facilitant notamment le repérage des obstacles et l'équilibre tout au long de l'escalier.</p>	<p>Conforme suite à Ad'Ap Non modifié dans le cadre des travaux prévus.</p>
<p>II. - A cette fin, les escaliers ouverts au public dans des conditions normales de fonctionnement doivent répondre aux dispositions suivantes, que le bâtiment comporte ou non un ascenseur :</p> <p>1° Caractéristiques dimensionnelles</p> <p>La largeur minimale entre mains courantes doit être de 1,20 m.</p> <p>Les marches doivent répondre aux exigences suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - hauteur inférieure ou égale à 16 cm ; - largeur du giron supérieure ou égale à 28 cm. 	<p>Conforme suite à Ad'Ap Non modifié dans le cadre des travaux prévus.</p>
<p>2° Sécurité d'usage</p> <p>En haut de l'escalier, un revêtement de sol doit permettre l'éveil de la vigilance à une distance de 0,50 m de la première marche grâce à un contraste visuel et tactile.</p> <p>La première et la dernière marche doivent être pourvues d'une contremarche d'une hauteur minimale de 10 cm, visuellement contrastée par rapport à la marche.</p> <p>Les nez de marches doivent répondre aux exigences suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - être de couleur contrastée par rapport au reste de l'escalier ; - être non glissants ; - ne pas présenter de débord par rapport à la contremarche. <p>L'escalier doit comporter un dispositif d'éclairage répondant aux exigences définies à l'article 14.</p>	<p>Conforme suite à Ad'Ap Non modifié dans le cadre des travaux prévus.</p>
<p>3° Atteinte et usage</p> <p>L'escalier, quelle que soit sa conception, doit comporter une main courante de chaque côté. Toute main courante doit répondre aux exigences suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - être située à une hauteur comprise entre 0,80 m et 1,00 m. Toutefois, lorsqu'un garde-corps tient lieu de main courante, celle-ci devra être située pour des motifs de sécurité à la hauteur minimale requise pour le garde-corps ; - se prolonger horizontalement de la longueur d'une marche au-delà de la première et de la dernière marche de chaque volée sans pour autant créer d'obstacle au niveau des circulations horizontales - être continue, rigide et facilement préhensible ; - être différenciée de la paroi support grâce à un éclairage particulier ou à un contraste visuel. 	<p>Conforme suite à Ad'Ap Non modifié dans le cadre des travaux prévus.</p>

<p>ASCENSEURS</p> <p>Tous les ascenseurs doivent pouvoir être utilisés par les personnes handicapées. Les caractéristiques et la disposition des commandes extérieures et intérieures à la cabine doivent, notamment, permettre leur repérage et leur utilisation par ces personnes.</p> <p>Dans les ascenseurs, des dispositifs doivent permettre de prendre appui et de recevoir par des moyens adaptés les informations liées aux mouvements de la cabine, aux étages desservis et au système d'alarme.</p> <p>A cette fin, les ascenseurs doivent être conformes à la norme NF EN 81-70 relative à l'"accessibilité aux ascenseurs pour toutes les personnes y compris les personnes avec handicap", ou à tout système équivalent permettant de satisfaire à ces mêmes exigences.</p> <p>Un ascenseur est obligatoire :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. si l'effectif admis aux étages supérieurs ou inférieurs atteint ou dépasse cinquante personnes 2. lorsque l'effectif admis aux étages supérieurs ou inférieurs n'atteint pas cinquante personnes et que certaines prestations ne peuvent être offertes au rez-de-chaussée <p>Le seuil de cinquante personnes est porté à cent personnes pour les établissements d'enseignement.</p> <p>Un appareil élévateur ne peut remplacer un ascenseur que si une dérogation est obtenue dans les conditions fixées à l'article R. 111-19-6. Dans ce cas, l'appareil élévateur doit être d'usage permanent et respecter les réglementations en vigueur.</p> <p>Un escalier mécanique ou un plan incliné mécanique ne peut en aucun cas remplacer un ascenseur obligatoire.</p>	<p>Conforme suite à Ad'Ap Non modifié dans le cadre des travaux prévus.</p>
Article 8 - TAPIS ROULANTS, ESCALIERS ET PLANS INCLINÉS	
Arrêté	Configuration du projet
<p>I. - Lorsque le cheminement courant se fait par un tapis roulant, un escalier mécanique ou un plan incliné mécanique, celui-ci doit pouvoir être repéré et utilisé par des personnes ayant une déficience visuelle ou des difficultés à conserver leur équilibre.</p> <p>Un tapis roulant, un escalier mécanique ou un plan incliné mécanique doit être doublé par un cheminement accessible non mobile ou par un ascenseur.</p> <p>Elles risquent de chuter. C'est pourquoi il est donc obligatoire qu'un ascenseur ou un cheminement accessible non mobile (plan incliné) soit à leur disposition.</p>	Sans objet
<p>II. - Pour l'application du I du présent article, ces équipements doivent répondre aux dispositions suivantes :</p> <p>1° Repérage</p> <p>Une signalisation adaptée répondant aux exigences définies à l'annexe 3 doit permettre à un usager de choisir entre l'équipement mobile et un autre cheminement accessible.</p>	Sans objet
<p>2° Atteinte et usage</p> <p>Les mains courantes situées de part et d'autre de l'équipement doivent accompagner le déplacement et dépasser d'au moins 0,30 m le départ et l'arrivée de la partie en mouvement.</p> <p>La commande d'arrêt d'urgence doit être facilement repérable, accessible et manœuvrable en position « debout » comme en position « assis ».</p> <p>L'équipement doit comporter un dispositif d'éclairage répondant aux exigences définies à l'article 14.</p> <p>Le départ et l'arrivée des parties en mouvement doivent être mis en évidence par un contraste de couleur ou de lumière. En outre, dans le cas des tapis roulants et plans inclinés mécaniques, un signal tactile ou sonore doit permettre d'indiquer à une personne déficiente visuelle l'arrivée sur la partie fixe.</p>	Sans objet

Article 9 - REVETEMENT DES PAROIS DES PARTIES COMMUNES	
<p>Arrêté</p> <p>Les revêtements de sol et les équipements situés sur le sol des cheminements doivent être sûrs et permettre une circulation aisée des personnes handicapées.</p> <p>Sous réserve de la prise en compte de contraintes particulières liées à l'hygiène ou à l'ambiance hygrométrique des locaux, les revêtements de sols, murs et plafonds ne doivent pas créer de gêne visuelle ou sonore pour les personnes ayant une déficience sensorielle.</p> <p>A cette fin, les dispositions suivantes doivent être respectées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qu'ils soient posés ou encastrés, les tapis fixes doivent présenter la dureté nécessaire pour ne pas gêner la progression d'un fauteuil roulant. Ils ne doivent pas créer de ressaut de plus de 2 cm. - Les valeurs réglementaires de temps de réverbération et de surface équivalente de matériaux absorbants définies par les exigences acoustiques en vigueur doivent être respectées. Lorsqu'il n'existe pas de texte pour définir ces exigences, quel que soit le type d'établissement concerné, l'aire d'absorption équivalente des revêtements et éléments absorbants doit représenter au moins 25% de la surface des espaces réservés à l'accueil et à l'attente du public ainsi que des salles de restauration. <p>L'aire d'absorption équivalente A d'un revêtement absorbant est donnée par la formule :</p> <p>$A = S \times \alpha_w$ où S désigne la surface du revêtement absorbant et α_w son indice d'évaluation de l'absorption, défini dans la norme NF EN ISO 11 654.</p>	<p>Configuration du projet</p> <p>Dans les locaux non modifiés par le projet :</p> <p>Conforme suite à Ad'Ap</p> <p>Non modifié dans le cadre des travaux prévus.</p> <p>Dans les locaux modifiés par le projet :</p> <p>L'ensemble des cheminements et des salles, accessibles au public, modifiées dans le cadre du projet seront avec des revêtements de sol souples.</p> <p>Les sols des sanitaires et vestiaires seront revêtus de carrelage grès cérame.</p> <p>L'acoustique des locaux et circulations sera traité par la mise en œuvre de faux plafond acoustiques.</p>
Article 10 - PORTES ET SAS	
<p>Arrêté</p> <p>I. - Toutes les portes situées sur les cheminements doivent permettre le passage des personnes handicapées et pouvoir être manœuvrées par des personnes ayant des capacités physiques réduites, y compris en cas de système d'ouverture complexe.</p> <p>Les portes comportant une partie vitrée importante doivent pouvoir être repérées par les personnes malvoyantes de toutes tailles et ne pas créer de gêne visuelle.</p> <p>Les portes battantes et les portes automatiques doivent pouvoir être utilisées sans danger par les personnes handicapées.</p> <p>Les sas doivent permettre le passage et la manœuvre des portes pour les personnes handicapées.</p> <p>Toutefois, lorsqu'un dispositif rendu nécessaire du fait de contraintes liées notamment à la sécurité ou à la sûreté s'avère incompatible avec les contraintes liées à un handicap ou à l'utilisation d'une aide technique, notamment dans le cas de portes à tambour, tourniquets ou sas cylindriques, une porte adaptée doit pouvoir être utilisée à proximité de ce dispositif.</p>	<p>Configuration du projet</p> <p>Les seuils de portes d'entrée situées dans le préau et de l'entrée de la porte de service Nord seront remplacés par des seuils en tôle armée avec ressaut conforme dans le cadre des changements des menuiseries extérieures.</p>

<p>II. - Pour satisfaire aux exigences du I, les portes et sas doivent répondre aux dispositions suivantes :</p> <p>1° Caractéristiques dimensionnelles</p> <p>Les portes principales desservant des locaux ou zones pouvant recevoir 100 personnes ou plus doivent avoir une largeur minimale de 1,40 m. Si les portes sont composées de plusieurs vantaux, la largeur minimale du vantail couramment utilisé doit être de 0,90 m.</p> <p>Les portes principales desservant des locaux pouvant recevoir moins de 100 personnes doivent avoir une largeur minimale de 0,90 m.</p> <p>Les portes des sanitaires, des douches et des cabines d'essayage ou de déshabillage non adaptés doivent avoir une largeur minimale de 0,80 m.</p> <p>Les portiques de sécurité doivent avoir une largeur mini de 0,80 m.</p> <p>Un espace de manœuvre de porte dont les caractéristiques dimensionnelles sont définies à l'annexe 2 est nécessaire devant chaque porte, à l'exception de celles ouvrant uniquement sur un escalier, et à l'exception des portes des sanitaires, douches et cabines d'essayage ou de déshabillage non adaptés.</p> <p>Les sas doivent être tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> - à l'intérieur du sas, un espace de manœuvre de porte existe devant chaque porte, hors débattement éventuel de la porte non manœuvrée ; - à l'extérieur du sas, un espace de manœuvre de porte existe devant chaque porte. <p>Les caractéristiques dimensionnelles de ces espaces sont définies à l'annexe 2.</p>	<p>Toutes les portes intérieures changées dans le cadre du projet, y compris celles des sanitaires, auront une largeur minimale de 90 cm.</p> <p>Absence de portique de sécurité.</p> <p>Des espaces de manœuvre de porte sont aménagés devant chaque porte des locaux accessibles, au droit et à l'intérieur des sas.</p>
<p>2° Atteinte et usage</p> <p>Les poignées de porte doivent être facilement préhensibles et manœuvrables en position « debout » comme « assis », ainsi que par une personne ayant des difficultés à saisir et à faire un geste de rotation du poignet.</p> <p>L'extrémité des poignées des portes, à l'exception de celles ouvrant uniquement sur un escalier, et à l'exception des portes des sanitaires, douches et cabines d'essayage ou de déshabillage non adaptés, doit être située à plus de 0,40 m d'un angle rentrant de parois ou de tout autre obstacle à l'approche d'un fauteuil roulant.</p> <p>Lorsqu'une porte est à ouverture automatique, la durée d'ouverture doit permettre le passage de personnes à mobilité réduite. Le système doit être conçu pour pouvoir détecter des personnes de toutes tailles.</p> <p>Lorsqu'une porte comporte un système d'ouverture électrique, le déverrouillage doit être signalé par un signal sonore et lumineux.</p> <p>L'effort nécessaire pour ouvrir la porte doit être inférieur ou égal à 50 N, que la porte soit ou non équipée d'un dispositif de fermeture automatique.</p> <p>En cas de dispositifs liés à la sécurité ou la sûreté de l'établissement ou de l'installation, les personnes mises en difficulté par ces dispositifs doivent pouvoir se signaler à l'accueil, repérer la porte adaptée et la franchir sans difficulté.</p>	<p>L'extrémité des poignées de portes créées dans le cadre du projet de tous les locaux accessibles sont situées à plus de 40 cm des angles rentrants ou de tout autre obstacle.</p> <p>Les portes à ouverture par gâche électrique créées auront un temps d'ouverture rallongé pour permettre à une personne en fauteuil de passer.</p>
<p>3° Sécurité d'usage</p> <p>Les portes comportant une partie vitrée importante doivent être repérables ouvertes comme fermées à l'aide d'éléments visuels contrastés par rapport à l'environnement immédiat.</p>	<p>Les portes vitrées créées seront signalées par un marquage visuel contrasté collé.</p>

Article 11 - EQUIPEMENT, MOBILIER ET DISPOSITIFS DE COMMANDE ET DE SERVICE INTERIEURS ET EXTERIEURS	
Arrêté	Configuration du projet
<p>I. - Les usagers handicapés doivent pouvoir accéder à l'ensemble des locaux ouverts au public et en ressortir de manière autonome.</p> <p>Les équipements, le mobilier, les dispositifs de commande et de service situés dans les établissements recevant du public ou dans les installations ouvertes au public doivent pouvoir être repérés, atteints et utilisés par les personnes handicapées. La disposition des équipements ne doit pas créer d'obstacles ou de danger pour les personnes ayant une déficience visuelle.</p> <p>Lorsque plusieurs équipements ou éléments de mobilier ayant la même fonction sont mis à la disposition du public, un au moins par groupe d'équipements ou d'éléments de mobilier doit pouvoir être repéré, atteint et utilisé par les personnes handicapées.</p> <p>Dans le cas d'équipements soumis à des horaires de fonctionnement, l'équipement adapté doit fonctionner en priorité.</p>	<p>Les équipements mis en place dans le cadre du projet seront conformes à la réglementation.</p> <p>Les éléments de signalisation et d'information répondront aux exigences de l'annexe 3.</p>
<p>II. - Pour satisfaire aux exigences du I, les équipements, le mobilier ainsi que les dispositifs de commande, de service et d'information fixes destinés au public, qu'ils soient situés à l'intérieur ou à l'extérieur, doivent respecter les dispositions suivantes :</p> <p>1° Repérage</p> <p>Les équipements et le mobilier doivent être repérables grâce notamment à un éclairage particulier ou à un contraste visuel.</p> <p>Les dispositifs de commande doivent être repérables par un contraste visuel ou tactile.</p>	
<p>2° Atteinte et usage</p> <p>Au droit de tout équipement, mobilier, dispositif de commande et de service, doit exister un espace d'usage dont les caractéristiques dimensionnelles sont définies à l'annexe 2.</p> <p>Un équipement ou un élément de mobilier au moins par groupe d'équipements ou d'éléments de mobilier doit être utilisable par une personne en position « debout » comme en position « assis ».</p> <p>Pour être utilisable en position « assis », un équipement ou élément de mobilier doit présenter les caractéristiques suivantes :</p> <p>a) hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour une commande manuelle - lorsque l'utilisation de l'équipement nécessite de voir, lire, entendre, parler <p>b) hauteur maximale de 0,80 m et vide en partie inférieure d'au moins 0,30 m de profondeur, 0,60 m de largeur et 0,70 m de hauteur permettant le passage des pieds et des genoux d'une personne en fauteuil roulant, lorsqu'un élément de mobilier permet de lire un document, écrire, utiliser un clavier.</p> <p>Dans le cas de guichets d'information ou de vente manuelle, lorsque la communication avec le personnel est sonorisée, le dispositif de sonorisation doit être équipé d'un système de transmission du signal acoustique par induction magnétique signalé par un pictogramme.</p> <p>Les éléments de signalisation et d'information doivent répondre aux exigences définies à l'annexe 3.</p> <p>Lorsqu'il existe un ou plusieurs points d'affichage instantané, toute information sonore doit pouvoir être doublée par une information visuelle sur ce support.</p>	

Article 12 - LOCAUX OUVERTS AU PUBLIC ET SANITAIRES	
Arrêté	Configuration du projet
<p>I. - Chaque niveau accessible, lorsque des sanitaires y sont prévus pour le public, doit comporter au moins un cabinet d'aisances aménagé pour les personnes handicapées circulant en fauteuil roulant et comportant un lavabo accessible. Les cabinets d'aisances aménagés doivent être installés au même emplacement que les autres cabinets d'aisances lorsque ceux-ci sont regroupés. Lorsqu'il existe des cabinets d'aisances séparés pour chaque sexe, un cabinet d'aisances accessible séparé doit être aménagé pour chaque sexe.</p> <p>Les lavabos ou un lavabo au moins par groupe de lavabos doivent être accessibles aux personnes handicapées ainsi que les divers aménagements tels que notamment miroir, distributeur de savon, sèche-mains.</p>	<p><u>R+1 :</u> Dans le cadre de l'Ad'Ap, 2 WC PMR conforme ont déjà été installés proche de l'administration.</p> <p><u>RdC :</u> Dans le cadre du projet 2 WC PMR H et F sont prévus dans le nouveau bloc sanitaire donnant sur la cage d'escalier 1</p> <p>Chaque espace sanitaire aménagé pour les personnes handicapées circulant en fauteuil roulant comporte un lavabo accessible, une barre d'appui, et les accessoires tels que miroir, distributeur de savon, essuie mains... :</p>
<p>II. - Pour satisfaire aux exigences du I, les sanitaires ouverts au public doivent répondre aux dispositions suivantes :</p> <p>1° Caractéristiques dimensionnelles</p> <p>Un cabinet d'aisances aménagé pour les personnes handicapées doit présenter les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - comporter, en dehors du débattement de porte, un espace d'usage accessible à une personne en fauteuil roulant tel que défini à l'annexe 2, situé latéralement par rapport à la cuvette ; - comporter un espace de manœuvre avec possibilité de demi-tour dont les caractéristiques dimensionnelles sont définies à l'annexe 2, situé à l'intérieur du cabinet ou, à défaut, en extérieur devant la porte. 	<p>Tous les sanitaires adaptés créés comportent les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une ouverture de la porte vers l'extérieur - Espace d'usage latéral - Espace de manœuvre avec possibilité de demi-tour à l'intérieur ou devant la porte du cabinet.
<p>2° Atteinte et usage</p> <p>Un cabinet d'aisances aménagé pour les personnes handicapées doit présenter les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - il comporte un dispositif permettant de refermer la porte derrière soi une fois entré ; - il comporte un lave-mains dont le plan supérieur est situé à une hauteur maximale de 0,85 m ; - la surface d'assise de la cuvette doit être située à une hauteur comprise entre 0,45 m et 0,50 m du sol, abattant inclus, à l'exception des sanitaires destinés spécifiquement à l'usage d'enfants ; - une barre d'appui latérale doit être prévue à côté de la cuvette, permettant le transfert d'une personne en fauteuil roulant et apportant une aide au relevage. La barre doit être située à une hauteur comprise entre 0,70 m et 0,80 m. Sa fixation ainsi que le support doivent permettre à un adulte de prendre appui de tout son poids. <p>Un lavabo accessible doit présenter un vide en partie inférieure d'au moins 0,30 m de profondeur, 0,60 m de largeur et 0,70 m de hauteur permettant le passage des pieds et des genoux d'une personne en fauteuil roulant. Le choix de l'équipement ainsi que le choix et le positionnement de la robinetterie doivent permettre un usage complet du lavabo en position assis.</p> <p>Lorsque des urinoirs sont disposés en batterie, ils doivent être positionnés à des hauteurs différentes.</p>	<p>Tous les sanitaires créés aménagés pour les personnes handicapées seront munis :</p> <ul style="list-style-type: none"> · d'une barre de tirage · d'un lave main situé à une hauteur maximale de 85 cm · d'une barre d'appui latérale <p>La surface d'assise de la cuvette sera située à une hauteur comprise entre 45 et 50 cm du sol, sauf sanitaires adaptés pour les enfants</p>

Article 13 - SORTIES	
Arrêté	Configuration du projet
<p>Les sorties doivent pouvoir être aisément repérées, atteintes et utilisées par les personnes handicapées.</p> <p>A cette fin, les sorties correspondant à un usage normal du bâtiment doivent respecter les dispositions suivantes :</p> <p>Chaque sortie doit être repérable de tout point où le public est admis, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une signalisation adaptée répondant aux exigences définies à l'annexe 3.</p> <p>La signalisation indiquant la sortie ne doit présenter aucun risque de confusion avec le repérage des issues de secours.</p>	<p>Porte du SAS créée dans la cadre du projet : La sortie sera facilement repérable et utilisable. En cas de difficulté rencontrée dans sa lecture elle fera l'objet d'une signalisation spécifique.</p>
Article 14 - QUALITES GENERALES DU BATIMENT	
Arrêté	Configuration du projet
<p>La qualité de l'éclairage, artificiel ou naturel, des circulations intérieures et extérieures doit être telle que l'ensemble du cheminement est traité sans créer de gêne visuelle. Les parties du cheminement qui peuvent être source de perte d'équilibre pour les personnes handicapées, les dispositifs d'accès et les informations fournies par la signalétique font l'objet d'une qualité d'éclairage renforcée.</p> <p>A cette fin, le dispositif d'éclairage artificiel doit répondre aux dispositions suivantes :</p> <p>Il doit permettre d'assurer des valeurs d'éclairage mesurées au sol d'au moins :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 20 lux en tout point du cheminement extérieur accessible ; - 200 lux au droit des postes d'accueil ; - 100 lux en tout point des circulations intérieures horizontales ; - 150 lux en tout point de chaque escalier et équipement mobile ; - 50 lux en tout point des circulations piétonnes des parcs de stationnement ; - 20 lux en tout autre point des parcs de stationnement. <p>Lorsque la durée de fonctionnement d'un système d'éclairage est temporisée, l'extinction doit être progressive. Dans le cas d'un fonctionnement par détection de présence, la détection doit couvrir l'ensemble de l'espace concerné et deux zones de détection successives doivent obligatoirement se chevaucher.</p> <p>La mise en œuvre des points lumineux doit éviter tout effet d'éblouissement direct des usagers en position debout comme assis ou de reflet sur la signalétique.</p>	<p>L'éclairage fait l'objet d'une étude spécifique par le bureau d'études électricité afin de respecter les niveaux d'éclairage demandés. L'ensemble de ces prescriptions sera respecté dans le cadre du projet. Par ailleurs, une attention particulière sera portée au choix et à la disposition des luminaires dans les circulations, ainsi qu'aux couleurs appliquées sur les murs.</p>
Article 15 - OBLIGATIONS PARTICULIERES CONCERNANT CERTAINS ETABLISSEMENTS ET INSTALLATIONS	
Arrêté	Configuration du projet
<p>Les dispositions architecturales et les aménagements des établissements recevant du public ou installations ouvertes au public et des équipements visés aux articles 16 à 19, en raison de leur spécificité, doivent en outre satisfaire à des obligations supplémentaires définies par ces articles.</p>	
Article 16 - ETABLISSEMENTS ET INSTALLATIONS RECEVANT DU PUBLIC ASSIS	
Arrêté	Configuration du projet
<p>I. - Tout établissement ou installation accueillant du public assis doit pouvoir recevoir des personnes handicapées dans les mêmes conditions d'accès et d'utilisation que celles offertes aux personnes valides. A cet effet, des emplacements accessibles par un cheminement praticable sont aménagés. Dans les restaurants ainsi que dans les salles à usage polyvalent ne comportant pas d'aménagements spécifiques, ces emplacements doivent pouvoir être dégagés lors de l'arrivée des personnes handicapées. Le nombre, les caractéristiques et la disposition de ces emplacements est défini en fonction du nombre total de places offertes.</p>	<p>Sans Objet</p>

<p>II. - Pour satisfaire aux exigences du I, les emplacements accessibles aux personnes en fauteuil roulant dans les établissements et installations recevant du public assis doivent répondre aux dispositions suivantes :</p> <p>1° Nombre</p> <p>Le nombre d'emplacements accessibles est d'au moins 2 jusqu'à 50 places et d'un emplacement supplémentaire par tranche ou fraction de 50 places en sus. Au-delà de 1000 places, le nombre d'emplacements accessibles, qui ne saurait être inférieur à 20, est fixé par arrêté municipal.</p>	<p>Sans Objet</p>
<p>2° Caractéristiques dimensionnelles</p> <p>Chaque emplacement accessible doit correspondre à un espace d'usage dont les caractéristiques dimensionnelles sont définies à l'annexe 2.</p> <p>Le cheminement d'accès à ces emplacements doit présenter les mêmes caractéristiques que les circulations intérieures.</p>	<p>Sans Objet</p>
<p>3° Répartition</p> <p>Lorsque plusieurs places s'imposent et que la nature des prestations offertes par l'établissement présente des différences importantes selon l'endroit où le public est admis, les places adaptées doivent être réparties en fonction des différentes catégories de places offertes au public.</p>	<p>Sans Objet</p>
<p>Article 17 - ETABLISSEMENTS DISPOSANT DE LOCAUX D'HEBERGEMENT POUR LE PUBLIC</p>	
<p>Arrêté</p>	<p>Configuration du projet</p>
<p>I. - Tout établissement disposant de locaux d'hébergement pour le public doit comporter des chambres aménagées et accessibles de manière à pouvoir être occupées par des personnes handicapées.</p> <p>Lorsque ces chambres comportent une salle d'eau, celle-ci doit être aménagée et accessible. Si ces chambres ne comportent pas de salle d'eau et s'il existe au moins une salle d'eau d'étage, elle doit être aménagée et être accessible de ces chambres par un cheminement praticable.</p> <p>Lorsque ces chambres comportent un cabinet d'aisances, celui-ci doit être aménagé et accessible. Si ces chambres ne comportent pas de cabinet d'aisances, un cabinet d'aisances indépendant et accessible de ces chambres par un cheminement praticable doit être aménagé à cet étage.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il s'agit notamment des hôtels, des internats, des pensions de famille, des établissements d'hébergement touristiques classés ERP, mais aussi des hôpitaux. - Les établissements d'hébergement touristiques peuvent être classés ERP ou "habitation". - Pour ce qui concerne les gîtes ruraux, la classification dépend du nombre de chambres : les gîtes ruraux de plus de 5 chambres sont des ERP de 5ème catégorie. La catégorie PE (petits établissements avec locaux de sommeil) inclut les chambres chez l'habitant et les gîtes, même s'ils sont séparés de l'habitation de l'exploitant. Il convient de raisonner en termes de nombre de chambres par exploitant, quelle que soit la disposition des gîtes. - Certains établissements font l'objet d'un classement spécifique. 	<p>Sans objet</p>
<p>Les règles suivantes s'ajoutent aux règles de base définies par le présent article :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour les résidences de tourisme, le décompte des lits accessibles est donné par l'arrêté du 14 février 1986 fixant les normes et la procédure de classement des hôtels et des résidences de tourisme. - pour les terrains aménagés en vue de l'accueil de campeurs et de caravanes, les dispositions concernant les différents aménagements sont données par l'arrêté du 11 janvier 1993 relatif au classement de ce type d'installations. - Les conditions de réservation des chambres, lits ou emplacements sont déterminées par l'établissement. Aucune obligation réglementaire ne s'impose à cet égard. - Le cheminement accessible doit également conduire aux différents équipements prévus dans l'établissement : salle de restaurant, salons, salles de repos ou de distraction, piscine, etc. 	<p>Sans objet</p>

<p>- A l'intérieur d'un local d'hébergement, les règles dimensionnelles à appliquer sont celles concernant les logements (largeurs des circulations et des portes intérieures, notamment).</p>	
<p>II. - Pour satisfaire aux exigences du I, les établissements comportant des locaux d'hébergement pour le public, notamment les établissements d'hébergement hôtelier ainsi que tous les établissements comportant des locaux à sommeil, notamment les hôpitaux et les internats, doivent comporter des chambres adaptées aux personnes en fauteuil roulant, répondant aux dispositions suivantes :</p> <p>1° Nombre</p> <p>Le nombre minimal de chambres adaptées est défini de la façon suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 chambre si l'établissement ne comporte pas plus de 20 chambres ; - 2 chambres si l'établissement ne compte pas plus de 50 chambres ; - 1 chambre supplémentaire par tranche ou fraction de 50 chambres supplémentaire au-delà de 50. <p>- Pour les établissements d'hébergement de personnes âgées ou de personnes présentant un handicap moteur, l'ensemble des chambres ou logements, salles d'eau, douches et WC doivent être adaptés.</p> <p>Les chambres adaptées sont réparties entre les différents niveaux desservis par ascenseur.</p>	<p>Sans objet</p>
<p>2° Caractéristiques dimensionnelles</p> <p>Une chambre adaptée doit comporter en-dehors du débattement de porte éventuel et de l'emprise d'un lit de 1,40mx1,90m :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un espace libre d'au moins 1,50 m de diamètre ; - un passage d'au moins 0,90 m sur les deux grands côtés du lit et un passage d'au moins 1,20 m sur le petit côté libre du lit, ou un passage d'au moins 1,20 m sur les deux grands côtés du lit et un passage d'au moins 0,90 m sur le petit côté libre du lit. <p>Dans les établissements où les règles d'occupation ne prévoient qu'une personne par chambre ou couchage, le lit à prendre en compte est de dimensions 0,90 m x 1,90 m.</p> <p>Lorsque le lit est fixé au sol, le plan de couchage doit être situé à une hauteur comprise entre 0,40 m et 0,50 m du sol.</p> <p>Le cabinet de toilette intégré à la chambre ou l'une au moins des salles d'eau à usage collectif situées à l'étage doit comporter :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une douche accessible équipée de barres d'appui ; - en-dehors du débattement de porte et des équipements fixes, un espace de manœuvre avec possibilité de demi-tour dont les caractéristiques dimensionnelles sont définies à l'annexe 2. <p>Le cabinet d'aisances intégré à la chambre ou l'un au moins des cabinets d'aisances à usage collectif situés à l'étage doit offrir dès la livraison, en dehors du débattement de porte, un espace d'usage accessible à une personne en fauteuil roulant tel que défini à l'annexe 2, situé latéralement par rapport à la cuvette. Ce cabinet est équipé d'une barre d'appui latérale permettant le transfert de la personne depuis le fauteuil vers la cuvette et réciproquement. La barre doit être située à une hauteur comprise entre 0,70 m et 0,80 m. Sa fixation ainsi que le support doivent permettre à un adulte de prendre appui de tout son poids.</p>	<p>Sans objet</p>
<p>III. - Toutes les chambres doivent répondre aux dispositions suivantes :</p> <p>Une prise de courant au moins doit être située à proximité d'un lit et, pour les établissements disposant d'un réseau de téléphonie interne, une prise téléphone doit être reliée à ce réseau.</p> <p>Le numéro de chaque chambre figure en relief sur la porte.</p>	<p>Sans objet</p>

Article 18 - ETABLISSEMENTS ET INSTALLATIONS COMPORTANT DES DOUCHES, DES CABINES D'ESSAYAGE, D'HABILLAGE OU DE DESHABILLAGE	
Arrêté	Configuration du projet
<p>I. - Lorsqu'il y a lieu à déshabillage ou essayage en cabine, au moins une cabine doit être aménagée et accessible par un cheminement praticable. Lorsqu'il existe des douches, au moins une douche doit être aménagée et accessible par un cheminement praticable.</p> <p>Les cabines et les douches aménagées doivent être installées au même emplacement que les autres cabines ou douches lorsque celles-ci sont regroupées. Lorsqu'il existe des cabines ou des douches séparées pour chaque sexe, au moins une cabine ou une douche aménagée et séparée pour chaque sexe doit être installée.</p>	Sans objet
<p>II. - Pour satisfaire aux exigences du I, les cabines aménagées dans les établissements et installations comportant des douches, des cabines d'essayage, d'habillage ou de déshabillage, doivent respecter les dispositions suivantes :</p> <p>Les cabines aménagées doivent comporter en-dehors du débattement de porte éventuel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un espace de manœuvre avec possibilité de demi-tour dont les caractéristiques dimensionnelles sont définies à l'annexe 2 ; - un équipement permettant de s'asseoir et de disposer d'un appui en position « debout ». <p>Les douches aménagées doivent comporter en-dehors du débattement de porte éventuel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un siphon de sol ; - un équipement permettant de s'asseoir et de disposer d'un appui en position « debout » ; - un espace d'usage situé latéralement par rapport à cet équipement ; - des équipements accessibles en position "assis", notamment des patères, robinetterie, sèche-cheveux, miroirs, dispositif de fermeture des portes. 	Sans objet
Article 19 - ETABLISSEMENTS ET INSTALLATIONS COMPORTANT DES CAISSES DE PAIEMENT DISPOSEES EN BATTERIE	
Arrêté	Configuration du projet
<p>Lorsqu'il existe des caisses de paiement disposées en batterie, un nombre minimum de caisses, défini en fonction du nombre total de caisses, doivent être aménagées, accessibles par un cheminement praticable et l'une d'entre elles doit être prioritairement ouverte.</p> <p>Lorsque ces caisses sont localisées sur plusieurs niveaux, ces obligations s'appliquent à chaque niveau.</p> <p>Le nombre minimal de caisses adaptées est d'une caisse par tranche de 20, arrondi à l'unité supérieure.</p> <p>Les caisses adaptées sont conçues et disposées de manière à permettre leur usage par une personne en fauteuil roulant.</p> <p>Elles sont munies d'un affichage directement lisible par l'utilisateur afin de permettre aux personnes sourdes ou malentendantes de recevoir l'information sur le prix à payer.</p> <p>La largeur minimale du cheminement d'accès aux caisses adaptées doit être de 0,90 m.</p> <p>Les caisses adaptées sont réparties de manière uniforme.</p>	Sans Objet

Fait à Strasbourg, le 01/12/2021

Emergence architecture

16. Sécurité incendie

16.1 Notice de sécurité

Pour information, une réunion s'est tenue avec le service SDIS le 10 novembre 2020 en présence de :

- Lieutenant Bartel du SDIS
- M. Roth de la SERS
- M. Hugel de l'APAVE
- M. Wiest d'Emergence Architecture
- M. Rochet d'Emergence Architecture

L'objet de la réunion était d'exposer les non-conformités et d'échanger sur les solutions envisageables. Ses éléments et notamment les solutions, les mesures compensatoires et dérogations envisagées sont retranscrits dans le rapport ci-après et sur le plan de sécurité. Ses éléments devront être transmis au lieutenant Bartel pour avis.

16.1.1 Description succincte de l'établissement :

Le projet est un collège 300 existant comprenant 3 niveaux dont deux niveaux directement accessibles depuis le niveau extérieur. Le troisième niveau est très partiel avec uniquement 1 salle de classe banalisée desservit par une cage d'escalier enclouonnée.

Il comporte 18 salles de classes, une demi-pension (avec restauration puissance sup 20 kw), un CDI, un foyer, des espaces administratifs et techniques, 2 logements de fonction.

Le plancher bas du niveau le plus haut est inférieur à 8 m : 7,2 m / TN.

16.1.2 Effectifs Et Classement De L'établissement

NIVEAU 2				Dégagement		UP		Conformité
Salle	Mode de calcul	Effectif déclaré	Requis	Existant	Requis	Existant		
Salle 201 - Salle Banalisée		31	2	2	2	1+accessoire	2	Conforme
TOTAL		31	1	1	1	2	2	Conforme
NIVEAU 1				Dégagement		UP		Conformité
Salle	Mode de calcul	Effectif déclaré	Requis	Existant	Requis	Existant		
Salle 101 - Salle de musique	Déclaratif	31	2	2	2	1+accessoire	2	Conforme
Salle 103 - Salle courante	Déclaratif	31	2	2	2	1+accessoire	2	Conforme
Salle 104 - Salle courante	Déclaratif	31	2	2	2	1+accessoire	2	Conforme
Salle 105 - Salle courante	Déclaratif	31	2	2	2	1+accessoire	2	Conforme
Salle 106 - Salle courante	Déclaratif	31	2	2	2	1+accessoire	2	Conforme
Salle 107 - Salle d'informatique	effectif limité à	49	2	2	2	1+accessoire	2	Conforme
Salle 115 - Salle audiovisuel	Déclaratif	25	2	2	2	1+accessoire	2	Conforme
Salle 116 - Salle repos	Déclaratif	19	1	2	2	1	2	Conforme
Salle 117 - Salle courante	Déclaratif	31	2	2	2	1+accessoire	2	Conforme
Salle 120 - Salle courante	Déclaratif	31	2	2	2	1+accessoire	2	Conforme
ARCHIVE CDI	Reglementaire	1	1	1	1	1	1	Conforme
Salle des professeurs 1 et 2	effectif limité à	19	1	1	1	1	1	Conforme
Bureau du gestionnaire	Reglementaire	2	1	1	1	1	1	Conforme
Secretariat	Déclaratif	3	1	1	1	1+accessoire	1	Conforme
Bureau du principal	Déclaratif	2	1	1	1	1	1	Conforme
Centre de documentation	Reglementaire	49	2	2	2	1	3	Conforme
Refectoire	Reglementaire	220	2	2	2	4	4	Conforme
Restaurant du personnel	effectif limité à	19	1	1	1	1	1	Conforme
TOTAL		386	2	5	6	10	10	Conforme
TOTAL limité à 295 personnes		295	2	5	4	10	10	Conforme
NIVEAU 0				Dégagement		UP		Conformité
Salle	Mode de calcul	Effectif déclaré	Requis	Existant	Requis	Existant		
Salle 1 - Salle de mensuration	Reglementaire	10	1	2	2	1+accessoire	2	Conforme
Salle 2 - Bureau du médecin	Reglementaire	2	1	1	1	1	1	Conforme
Salle 4 - Salle courante	Déclaratif	41	2	2	2	1+accessoire	2	Conforme
Salle 5 - Salle de science-physique	Déclaratif	31	2	2	2	1+accessoire	2	Conforme
Salle 7 - Salle de science-physique	Déclaratif	31	2	2	2	1	2	Conforme
Salle 8 - Bureau de la vie scolaire	Reglementaire	3	1	2	2	1	2	Conforme
Salle 9 - Salle de permanence	effectif limité à	49	2	2	2	1+accessoire	3	Conforme
Salle 17 - Salle courante	Déclaratif	31	2	2	2	1+accessoire	2	Conforme
Salle 18 - Salle courante	Déclaratif	31	2	2	2	1+accessoire	2	Conforme
Salle 18 - Salle de technologie	Déclaratif	31	2	2	2	1+accessoire	2	Conforme
TOTAL		260	2	4	4	7	7	Conforme
TOTAL EFFECTIF CUMULÉ		677	3	7	9	11	11	Conforme
TOTAL ETABLISSEMENT limité à 295 personnes répartis sur 3 niveaux		295	2	7	4	11	11	Conforme

Nota : Les activités liées à la restauration sont exclusivement réservées aux utilisateurs du Collège. On considérera par conséquent que lors que les élèves et professeurs sont en train de manger, ils ne peuvent utiliser les salles de cour. Il n'y a donc pas lieu de cumuler les effectifs.

L'effectif total de l'établissement est limité, suivant avis de la commission de sécurité du 24/03/2014, à 275 personnes (240 élèves et 36 personnels). Il est à noter qu'il n'existe pas de déclaration d'effectif. Nous proposons donc, dans le cadre de la restructuration, que le chef d'établissement déclare un effectif de 295 personnes suivant le tableau ci-dessus.

L'établissement est donc classé en ERP de 4^{ème} catégorie de types R et N, avec un effectif total de 295 personnes.

Le restaurant (type N) présente une capacité de 140 places assises.

16.1.3 Réglementation applicable

- Règlement de sécurité applicable aux ERP - Arrêté du 25/06/1980 – Dispositions particulières du type R (Etablissements d'éveil, d'enseignement, de formation), N (restaurants / brasserie, débits de boissons)
- Code du Travail
- CCH.

16.1.4 Satisfaction De La Réglementation En Vigueur

16.1.4.1 Dispositions constructives

Conception et desserte (cf. CO1 à CO5 +O3 +N3)

1 façade (principale) accessible depuis la rue Marie Curie aux services de secours par un portail donnant directement sur l'espace public.

Attention, les baies de dimension 115 ht * 100l sont de dimension inférieure à 0,90m*1,30m – Cette disposition peut-être atténuer dans la mesure où les deux niveaux du bâtiment donnent directement sur le terrain naturel.

Suite à la réunion avec le SDIS, il a été décidé de créer un accès pompier au R+1 au niveau de la terrasse avec gradin

Isolement aux tiers (cf. CO6 à CO10 +O4 + N4)

En Façade nord, le collège est situé à proximité des logements de fonctions classé en logement. Situé à 19,80m, l'isolement est conforme par rapport au 1/3.

En partie Sud/Est, l'ERP est à proximité du relais d'animation jeunesse RAJ ou foyer, qui a remplacé la loge du gardien déclaré dans la notice d'origine.

Il conviendra déclarer un changement de destination et de le déclarer en ERP. Dans tous les cas, le bâtiment est à plus de 4m (6,16m), le plancher bas du niveau le plus haut est à moins de 8 m et aucun des bâtiments ne comporte de locaux à sommeil. L'isolement aux tiers est donc conforme. On pourra par conséquent l'assimiler au bâtiment principal, et étendre l'alarme, ou le considérer comme un ERP à part.

Les autres zones de l'établissement sont situées à plus de 8m d'un tiers.

Suite à la réunion avec le SDIS, il a été décidé de déclarer le RDC en ERP et l'étage en code du travail.

Structures (cf. CO11 à CO15)

Les structures doivent être SF et CF ½ h

Les planchers et structures courantes principales sont CF1h.

Mur et plancher béton pour le bâtiment principal et pour le foyer

La charpente bois de couverture ou toiture est SF 1/2h

La coursive extérieure est en structure métallique avec un plancher bois. Cet ouvrage ne présente pas de stabilité au feu. Cette coursive ne rentre pas dans le calcul des dégagements, il n'est donc pas nécessaire de la rendre stable au feu.

16.1.4.1.1 Couverture (cf. CO17 à CO18)

Revêtement d'étanchéité sur toiture béton ou toiture panneaux sandwichs sur pannes acier sur charpente bois ou support bois sur charpente bois.

La couverture de l'externat composée de panneaux sandwichs sur pannes métallique n'est pas conforme. La stabilité au feu des pannes n'est pas assurée. Il est prévu de changer le complexe d'étanchéité des panneaux sandwichs par bac acier + laine de roche + isolants PU + étanchéité avec renfort de la structure en remplaçant les pannes acier par des pannes bois stable au feu.

La couverture de la restauration sera remplacée par un complexe comprenant panneau aggloméré 18mm existant + panneau OSB de 22 mm + laine de roche + isolant PU + étanchéité.

Dans le cas de la conservation des toitures en l'état, il sera prévu un faux-plafond coupe-feu sur l'ensemble de la zone panneaux sandwichs.

16.1.4.1.2 Façade (CO19 à CO22)

Façade en maçonnerie avec isolant extérieur.

16.1.4.1.3 Distribution intérieure (cf. CO4 + CO26 à CO29 + O5 + O11 + N5)

La distribution intérieure est conçue en « cloisonnement traditionnel », par conséquent, les parois entre locaux accessibles au public et circulation horizontale neuves ou existantes seront de degré CF 1/2h (conforme suivant programme), et les blocs portes seront PF ½ h (conforme suivant programme : PV à fournir par MO si possible).

Nota : Dans le cadre de la mission DIAG, nous avons constaté que les cloisons séparatives du R+1 ne sont pas continues jusque sous le bac de couverture. L'isolement CF n'est donc pas assuré entre salle et circulation. Ce point présente une non-conformité.

Suite à la réunion avec le SDIS, il est prévu de rendre CF les cloisons non-conforme par leur prolongation jusqu'à la toiture. Dans le cas où le BC n'accepterait pas le PV de chantier des prolongations des cloisons et les calfeutrements, il sera proposé en compensation de changer le S.S.I en catégorie 1 avec détecteur dans les locaux concernés.

Locaux à risques moyens : paroi CF 1h, porte CF1/2h +FP

Sont classés locaux à risques moyens :

- Salle 202 – Rangement Art plastiques
- Salle 102 – Dépôt Musique
- CDI
- Rangement CDI
- Zone Cuisine

- Salle 3 – Dépôt
- Laboratoire de science (vérifier avec MO quantité de liquide inflammable stockée)
- Salle 15 – local entretien
- Salle 14 – Dépôt
- Atelier factotum
- Dépôt Rdc
- Local technique
- Local électrique

Ces locaux sont isolés des locaux et dégagements accessibles au public par des parois verticales et un plancher haut CF 1 h et un bloc-porte CF ½ h muni d'un ferme-porte.

Les locaux CTA nécessaire au projet seront isolés des locaux et dégagements accessibles au public par des parois verticales et un plancher haut CF 1 h et un bloc-porte CF ½ h muni d'un ferme-porte.

Locaux à risques importants : paroi CF 2h, Sas avec porte CF1/2 h +FP si donnant dans locaux accessibles au public ou porte CF1h+FP si donnant dans locaux non accessible au public.

Les circulations doivent être recoupées suivant le CO 24, tous les 25 à 30 m.

Cette disposition n'est pas respectée, et il convient de se mettre en conformité par l'ajout de portes de recoupement.

Suite à la réunion avec le SDIS, il est prévu le recoupement des circulations selon les plans projet.

16.1.4.1.4 Conduits et gaines (cf. CO30 à CO33)

Les conduits et gaines respecteront un Coupe-feu de traversée de ½ h

16.1.4.1.5 Dégagements (cf. CO34 à CO56 + 06 à 09 + N6 à N8)

Calcul des dégagements :

Cf. chapitre 5.1.3

R+2 :

Effectif maxi 31 personnes – besoin minimal de 1 dégagement de 2 UP

L'étage est desservi par un escalier de 2 UP et présente donc le nombre de sortie conforme

R+1 :

Effectif maxi 486 personnes ramené à 295 personnes selon la proposition de déclaration d'effectif– Cette effectif ne comprend pas l'effectif du réfectoire sauf pour 30 élèves du périscolaire, puisque ce sont les mêmes utilisateurs avec une fréquentation décalée dans le temps, il n'y a pas de cumul d'effectif.

Besoin minimal de 2 dégagements de 4 UP

L'étage est desservi par 2 escaliers protégé de 2 up et par 3 dégagements donnant directement sur l'extérieur de 2 up chacun. Le niveau dispose donc de 5 sorties totalisant 10 up et est donc conforme.

De plus, il dispose de 1 escalier accessoire totalisant 2 up Supplémentaire.

Enfin, la distance à parcourir de tout point d'un local vers une sortie est inférieure à 40 m.

RDC :

Effectif maxi 262 personnes – Cette effectif ne prend pas en compte en effectif cumulé les étages supérieurs, dans la mesure où l'escalier enclouonné 3 ne ramène pas l'effectif au RDC, mais permet une sortie directement vers l'extérieur.

Besoin minimal de 2 dégagements de 4 UP

Le RDC dispose de quatre dégagements directs sur l'extérieur, totalisant 7 up, et 1 sortie accessoire de 1 UP par le local infirmerie. Le nombre de dégagement et le nombre d'UP est conforme.

Enfin, la distance à parcourir de tout point d'un local vers une sortie est inférieure à 40 m.

Les effectifs pris en compte tiennent compte d'un taux de remplissage maximum, et nettement supérieur à l'effectif qui sera déclaré de 295 Personnes.

Escaliers :

L'établissement comporte 3 escaliers.

Les escaliers 1 et 2, sont deux escaliers ouverts sur les circulations et non protégés. De configuration identique, ils présentent un passage de 2 UP, et ne sont pas désenfumés. On peut les considérer comme des escaliers accessoires et n'entrant pas dans le calcul des dégagements.

Cette disposition n'étant pas conforme (effectif max au R+1 supérieur à 150 personnes).

Suite à la réunion avec le SDIS, il est prévu d'enclouonner l'escalier n° 1. Les recouvrements respecteront les dispositions suivantes du CO53 :

Les portes de recouvrements seront à fermeture automatique. Les blocs-portes seront PF de degré une demi-heure et munis de FP. Les portes auront une hauteur maximum de 2,2m.

Compte tenu de la configuration existante, il a été convenu de déposer une demande de dérogation pour :

- Sortie du CDI au R+1 donnant sur l'escalier enclouonné – Cette porte sera CF 1h + FP*
- Porte d'accès aux WC au RDC donnant sur l'escalier enclouonné, il est à noter que cette porte donne directement sur l'extérieur – Cette porte sera CF 1h + FP*

L'Escalier 3, est un escalier de 2 up. Il est enclouonné et protégé, désenfumé en partie haute, et ses parois sont CF 1/2h et portes d'accès à chaque niveau PF 1/2h +FP. Il dessert les 3 niveaux de l'établissement.

Les portes d'accès ne sont à ce jour pas asservies.

Il conviendra de les remplacer par des portes DAS asservies à la DI.

Les portes des salles recevant plus de 50 personnes ouvriront dans le sens de l'évacuation.

16.1.4.1.6 Evacuation des personnes en fauteuil roulant :

A ce jour l'établissement ne présente pas d'EAS.

Le R+2 n'étant pas accessible aux PMR, les EAS ne sont pas nécessaires.

Dans la mesure où le niveau R+1 dispose d'accès direct sur l'extérieur au niveau du TN, et suite à la réunion avec le SDIS, il a été convenu la nécessité d'un seul EAS. Son positionnement central permet un accès facile aux PMR en cas d'incendie. La création d'un accès pompier à proximité sur la terrasse du R+1 facilitera l'évacuation.

16.1.5 Aménagements (cf. AM + O10)

Les aménagements neufs respecteront les dispositions des articles AM 1 à AM 16 :

Les matériaux utilisés seront classés :

- Revêtements muraux = C-s3, d0 ou M2 au plus ou lambris bois massif posé sur tasseaux avec remplissage du vide entre mur et lambris par un isolant A2-s2, d0 dans les circulations horizontales et les locaux accessibles au public,
- Revêtements en plafond = B-s2,d0 ou M1 au plus dans les circulations horizontales et les locaux accessibles au public,
- Revêtements de sols Dfl-s2 ou M4 au plus dans les circulations horizontales et les locaux accessibles au public.

16.1.6 Désenfumage (cf. art. DF + IT 246 + N9 + O11 à O13)

Dans la mesure où le niveau R+1 dispose d'accès direct sur l'extérieur au niveau du TN (comme un second RDC), que le niveau R+2 est composé uniquement d'une salle de classe desservit directement par une cage d'escalier enclouée donnant accès directement sur l'extérieur, que nous recoupons les circulations avec une distance inférieure à 30m, que l'escalier n°1 devient encloué et suite à la réunion avec le SDIS, le désenfumage des circulations par les verrières devient une ventilation de confort.

Désenfumage des cages d'escalier enclouées par châssis de 1 m² minimum en partie haute avec commande depuis le Rez-de-chaussée pour les escaliers 1 et 3 protégés.

L'escalier n° 2, ouvert sur la circulation est considéré ventilé par la circulation centrale en R+1.

Aucun local ne disposera d'une surface supérieure à 300 m².

16.1.7 Chauffage/ventilation, réfrigération, conditionnement d'air, production de vapeur et d'eau chaude sanitaire (cf. art. CH1 à CH58) (PE 20 à 23)

Bâtiment existant dont les installations techniques de chauffage vont changer. Du tout électrique nous passerons sur une chaufferie gaz d'une puissance de 250KW. Distribution de chauffage par circuit de distribution d'eau chaude.

Les articles CH seront respectés.

Ventilation mécanique contrôlée simple flux pour les espaces sanitaires, répondant aux installations VMC article CH41 à 43.

Ventilation mécanique double flux pour les autres espaces, conforme aux articles CH29 à CH40.

16.1.8 Installation aux gaz combustibles et aux hydrocarbures liquéfiés (GZ1 à GZ30) (PE10)

Etat actuel - RAS

Etat futur : raccordement sur le réseau gaz naturel de la ville pour alimentation de la chaufferie gaz. Aucun autre poste alimenté en gaz.

les quantités de liquide inflammable du local stockage des salles de sciences :

Un maximum de 20 litres sont détenus en même temps, en très grande majorité des produits courants (white-spirit et alcool ménager). Tous les liquides inflammables et produits dangereux sont placés dans les armoires ventilées individuellement et situés dans des locaux traités conformément aux articles R10, R11 et R12.

16.1.9 Electricité/Eclairage (cf. art. EL, EC + R24 à 25 + R26 à 27 + N11 à N13)

Existence d'un local électrique en RDC, accueillant le tarif jaune du site. Local à risque moyen.

Les installations électriques seront conformes aux normes en vigueur ainsi qu'aux spécifications du règlement de sécurité.

Eclairage d'évacuation par BAES et bloc antipanique pour les EAS.

16.1.10 Ascenseur (cf. art. AS)

Ascenseur remis aux normes récemment dans le cadre de travaux effectués par le MO

Fournir PV de réception.

En cloisonnement dans cage CF 1h et porte palière ascenseur PF 1/2h

16.1.11 Appareils de cuisson (cf. art. GC + N14 et N15)

Cuisine de puissance supérieure à 20 kW.

La cuisine est fermée par parois CF 1h et portes CF 1/2h+FP.

La cuisine sera munie d'un arrêt d'urgence pour coupure de l'énergie des appareils de cuissons.

16.1.12 Moyens de secours (cf. art. MS +R30 à 33 + N16 à N20)

16.1.12.1 Moyens d'extinction :

La défense incendie est assurée par extincteurs portatifs à eau pulvérisée de 6l minimum, placé à proximité de chaque sortie des niveaux, avec un minimum d'un appareil pour 200m².

1 extincteur portatif CO2 à proximité des tableaux électriques.

16.1.12.2 Système de sécurité incendie (SSI) :

SSI de catégorie A avec alarme de type 2a comprenant :

- CMSI
- Déclencheur manuel rouge
- Diffuseur sonore
- Diffuseur lumineux.

- Gestion des équipements DAS

16.1.12.3 Alerte :

Par téléphone urbain.

16.1.12.4 Consignes/Plan de sécurité :

Affichage des plans et consignes de sécurité près de l'entrée principale

Respect des exercices d'évacuation selon l'article R33.

17. Accès, protection en toiture et travaux en vide sanitaire

Il nous a été demandé, dans le cadre du programme d'améliorer les accès et la sécurité des toitures.

17.1 Accès en toiture

Toitures du collège

L'accès à la toiture de la demi-pension se fait par une échelle à crinoline façade Nord.

L'accès à la toiture principale du collège dit « externat » se fait par un passage créer depuis la circulation du R+2.

L'accès à la petite toiture du R+2 du collège se fait depuis la toiture du R+1 par une échelle à crinoline.

Toitures du foyer et maisons

L'accès des toitures du foyer et des maisons se fait à l'aide d'une échelle en façade, un dispositif pour sécuriser l'échelle en partie haute sera posé au niveau de l'acrotère.

17.2 Sécurité en toiture

Toitures du collège

Il est prévu des protections collectives par des acrotères hauteur min. 1m ou compléter par des lisses si hauteur acrotère inférieures à 1m pour les toitures principales du collège (externat et demi-pension).

Il est prévu des points d'ancrages sur la petite toiture du R+2.

Les verrières existantes sont antichute. Vérifié à l'aide des DOE fourni par la maitrise d'ouvrage.

Toitures du foyer et maisons

Il est prévu des potelets d'ancrage sur les foyers et maisons.

17.3 Travaux en vide sanitaire

L'accès au vide sanitaire se fait par une trappe extérieure à proximité de l'infirmerie.

Le vide sanitaire est composé d'une circulation centrale d'une hauteur d'environ 1,5 m. Le restant du vide sanitaire est d'une hauteur comprise entre 60 cm et 80 cm.

Dans le cadre du présent projet, il sera nécessaire d'intervenir ponctuellement sur les réseaux en vide-sanitaire :

- Raccordement du nouveau bloc sanitaire au réseau existant
- Réparations ponctuelles sur le réseau existant
- Amélioration du réseau EF

Pour améliorer le confort des compagnons lors des travaux, il est prévu la création d'un accès temporaire au niveau du bloc sanitaire et la création d'une trappe d'accès pérenne simplifiant l'accès au vide sanitaire.

18. Phasage et déménagement

Phasage :

Un travail particulier sur le phasage a été réalisée en collaboration avec M. Rohmer de C2BI titulaire du marché OPC.

Une note de l'OPC avec calendrier et phasage a été transmis et présente les orientations retenues. Les principaux éléments sont :

- La contrainte des 4 salles libérable par le collège au maximum ne permet pas d'envisager les travaux dans un cadre suffisamment autonome. Il faut étendre la contrainte à 7 salles suivant les différentes phases explicitées dans le document de phasage joint.
- 2 options de phasage sont proposées, il apparait que l'option 1 serait plus avantageuse en termes de préparation de chantier, coût de base vie, enchaînement des fluides, confort utilisateurs.

Déménagement :

Afin de préparer au mieux les locaux pour les travaux, il sera impératif de libérer intégralement l'ensemble des locaux pour chaque phase de travaux avant l'intervention des entreprises.

La maîtrise d'ouvrage doit prévoir la préparation des cartons et le déballage au moment des ré-emménagements.

Le lot déménagement prévoit les déplacements de mobiliers et cartons entre un lieu désigné par la maîtrise d'ouvrage et le collège. Il est à la charge du maître d'ouvrage de trouver l'endroit où déposer les affaires à déménager.

19. Synthèse des tests d'étanchéité à l'air

19.1 Le collège

Le rapport explique que « la mise sous pression et le palier des 50Pa du bâtiment n'a pu être atteint, du fait des fuites d'air trop nombreuses dans le bâtiment. Afin d'avoir un maximum de points, ils ont également mesuré un point à -10Pa malgré une pression statique initiale de 3,18Pa pour la plus élevée. Les deux points réglementaires ci-dessus ne sont donc pas respectés, la mesure est réalisée de manière non réglementaire. Ce très mauvais résultat est donc à prendre avec précautions (il souffre d'un taux d'incertitude plus important qu'à l'habitude), il est une base à améliorer dans tous les cas lors des travaux. »

Il est également dit que « Le résultat d'étanchéité à l'air initial de ce bâtiment est très élevé. D'importants travaux vont être nécessaires pour espérer atteindre l'objectif. Un test pendant le chantier permettrait de s'assurer que les travaux prévus permettent bien d'améliorer le résultat. Il est à noter également qu'à la vue de l'importance des fuites constatées, **il est plus que probable que nous soyons passé à côté de certains éléments qui se révéleront par la suite** (d'où l'importance des tests suivants). »

Le rapporteur exprime ainsi ses doutes sur la possibilité d'atteindre les objectifs attendus.

Comme demandé par le B.E. Imaé, il a été vérifié l'atteinte des objectifs thermiques avec une valeur de perméabilité à l'air de **$14 \leq 1.7 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ au lieu de $1,2 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$, permettant d'assurer le résultat si nous rencontrons des difficultés à atteindre une valeur $1,2 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ comme demandé dans le programme.**

19.2 Le foyer et les maisons

Le rapporteur explique que les tests d'étanchéité à l'air ne sont pas bon mais que les objectifs à atteindre sont possibles.

20. Tableaux de surfaces

Dénomination pièces	Surface Utile
COLLEGE	
Rez-de-Chaussée	
Atelier agent de maintenance	40,11 m ²
Bureau de la vie scolaire	49,42 m ²
Bureau de l'infirmier	32,60 m ²
Bureau du médecin	32,29 m ²
Chaufferie	31,59 m ²
Dépôt 1	22,96 m ²
Dépôt 2	14,22 m ²
Dépôt 3	24,70 m ²
Dépôt 4	32,38 m ²
Laboratoire	56,46 m ²
Local électrique	17,28 m ²
LT	2,13 m ²
Salle courante 1	74,55 m ²
Salle courante 2	49,39 m ²
Salle courante 3	48,69 m ²
Salle de permanence	104,27 m ²
Salle de science-physiques 1	74,58 m ²
Salle de science-physiques 2	73,50 m ²
Salle de technologie	98,16 m ²
Sanitaires F.	17,66 m ²
Sanitaires H.	18,09 m ²
SAS Atelier	9,42 m ²
SAS d'entrée	15,07 m ²
Serveur informatique	15,64 m ²
Total Locaux RdC	879,28 m²
Circulation principale	204,50 m ²
Dégagement atelier	14,84 m ²
Dégagement escalier 3	23,94 m ²
Dégagement sanitaire	7,67 m ²
Total Circulation RdC	250,95 m²
Total Rez-de-Chaussée	1130,23 m²

COLLEGE**1er Etage**

Bureau Chef	7,34 m ²
Bureau du gestionnaire	17,19 m ²
Bureau du principal	19,02 m ²
Chambre froide 1	5,12 m ²
Chambre froide 2	3,99 m ²
Chambre froide 3	3,19 m ²
Cuisine	63,08 m ²
Espace d'accueil	9,60 m ²
Laverie	24,17 m ²
Légumerie	10,10 m ²
Local archive + stockage	21,23 m ²
Local archives	20,33 m ²
Local CTA 1	12,50 m ²
Local CTA 2	16,51 m ²
Local Elec. Salle audiovisuel	5,28 m ²
Local OM	11,68 m ²
Local sans affectation	15,62 m ²
Local technique ventilation	8,93 m ²
Réserve 1	9,48 m ²
Réserve 2	36,95 m ²
Salle à manger	174,43 m ²
Salle à manger du personnel	23,52 m ²
Salle audiovisuel	38,65 m ²
Salle courante 1	48,28 m ²
Salle courante 2	49,07 m ²
Salle courante 3	69,58 m ²
Salle courante 4	49,50 m ²
Salle courante 5	48,26 m ²
Salle courante 6	63,72 m ²
Salle de documentation et d'information	145,01 m ²
Salle de musique	65,70 m ²
Salle de repos 1	29,91 m ²
Salle de repos 2	16,44 m ²
Salle d'eau	6,89 m ²
Salle des professeurs 1	48,70 m ²
Salle des professeurs 2	15,73 m ²
Salle d'informatique	84,05 m ²
Sanitaire F. admin	6,75 m ²
Sanitaire H. admin	6,75 m ²
Sanitaires Cuisine	5,54 m ²
Sanitaires F.	9,03 m ²
Sanitaires H.	9,17 m ²
Sanitaires mixtes	19,87 m ²
Secrétariat	19,04 m ²
Vestiaire cuisine	4,38 m ²
Vestiaires	19,98 m ²
Zone dépose plateaux	22,38 m ²
Total Locaux R+1	1421,64 m²

COLLEGE	
Dégagement cuisine	4,51 m ²
Dégagement Escalier 1	17,79 m ²
dégagement Escalier 3	11,15 m ²
Circulation Principale Nord	179,36 m ²
Circulation Principale Sud	203,21 m ²
Total Circulation R+1	416,02 m²
Total 1er Etage	1837,66 m²

2eme Etage	
Dépôt	15,56 m ²
Salle courante	65,70 m ²
Total Locaux R+2	81,26 m²
Dégagement accès toiture	9,97 m ²
Dégagement escalier 3	11,03 m ²
Total Circulation R+2	21,00 m²
Total 2eme Etage	102,26 m²

TOTAL LOCAUX COLLEGE 2382,18 m²

TOTAL CIRCULATION COLLEGE 687,97 m²

TOTAL COLLEGE 3070,15 m²

FOYER	
Rez-de-Chaussée	
Espace à définir	13,19 m ²
Espace evier	4,50 m ²
Espace Foyer	33,21 m ²
Total Locaux RdC	50,90 m²
Total Rez-de-Chaussée	50,90 m²

1er Etage	
Bureau 1	13,09 m ²
Bureau 2	13,21 m ²
SdB	6,92 m ²
WC	1,37 m ²
Total Locaux R+1	34,59 m²
Dgt	4,90 m ²
Total Circulation R+1	4,90 m²
Total 1er Etage	39,49 m²

TOTAL LOCAUX FOYER 85,49 m²

TOTAL CIRCULATION FOYER 4,90 m²

TOTAL FOYER 90,39 m²

21. Coût prévisionnel des travaux

DETTWILLER_Collège TOMI UNGERER / EMERGENCE		total	total	total	total	total
Base : BBC rénovation avec un besoin de chauffage <25 kWh/m² SDP		LOGEMENTS	EXTERNAT + DEMI-PENSION	FOYER	TOTAL	TOTAL RAPPEL APS
Estimation valeur M0 - avril 2019						
TRAVAUX PREPARATOIRES			85 979		85 979	87 020
01.	<u>DEMENAGEMENT</u>		25 500		25 500	25 750
02.	<u>DESAMIANTAGE</u>		60 479		60 479	61 270
STRUCTURE		2 040	255 545	1 734	259 319	228 654
03.	<u>GROS-ŒUVRE</u>	2 040	179 954	1 734	183 728	190 772
04.	<u>CHARPENTE BOIS</u>		75 591		75 591	37 882
CLOS-COUVERT		171 528	1 216 340	64 777	1 452 645	1 497 735
05.	<u>COUVERTURE / ETANCHEITE / ZINGUERIE</u>	30 973	367 821	10 629	409 423	410 656
06.	<u>ECHAFAUDAGES / FACADES</u>	57 593	348 336	20 915	426 844	441 643
07.	<u>MENUISERIES EXTERIEURES / OCCULTATIONS</u>	74 576	485 620	29 559	589 755	623 556
08.	<u>SERRURERIE / METALLERIE</u>	8 386	14 562	3 674	26 622	21 880
PARTITIONS INTERIEURES		5 654	386 437	5 343	394 482	377 964
09.	<u>CLOISONS / DOUBLAGES / FAUX PLAFONDS</u>	510	281 679	3 105	282 342	276 297
10.	<u>MENUISERIES INTERIEURES</u>	5 144	104 758	2 238	112 141	101 667
FINITIONS INTERIEURES		3 933	142 060	1 606	147 600	141 982
11.	<u>REVETEMENTS DE SOLS</u>		13 974		13 974	19 692
12.	<u>CARRELAGE / FAIENCE</u>	867	85 204	612	86 683	79 806
13.	<u>PEINTURE</u>	1 552	27 125	535	29 212	23 614
14.	<u>NETTOYAGE DE MISE EN SERVICE</u>	1 514	15 757	459	17 730	18 871
EQUIPEMENTS TECHNIQUES		29 903	972 079	20 922	1 022 904	998 134
15.	<u>ELECTRICITE</u>	3 638	336 236	15 437	355 311	328 911
16.	<u>ASSAINISSEMENT</u>		33 562		33 562	compris
17.	<u>SANITAIRE</u>	17 672	96 237	327	114 236	155 236
18.	<u>CVC</u>	8 593	506 044	5 158	519 795	513 987
TRAVAUX EXTERIEURS		10 057	24 863	4 668	39 588	36 237
19.	<u>AMENAGEMENTS EXTERIEURS</u>	10 057	24 863	4 668	39 588	36 237
TOTAL LOTS TOUS CORPS D'ETATS		223 116	3 083 302	99 051	3 402 516	3 367 725

BUDGET MOA - valeur avril 2019 1 960 000
 ESTIMATION APS VALIDEE - valeur avril 2019 3 367 725

73,6%
 1,0%

Dépassements entre estimation APS et APD

34 791

Justifications dépassements entre estimation APS et APD :

30 000

> sécurité en toiture complémentaire demandée par SPS : lisses complémentaires / échelles à crinoline

30 000

RECAPITULATIF BASE + VARIANTES

Rappel budget moa CONCOURS valeur M0 avril 2019	1 960 000	73,6%
Rappel estimation APS validée valeur M0 avril 2019	3 367 725	1,0%

1 - Base : BBC rénovation avec un besoin de chauffage <25 kWh/m² SDP - VERSION préconisée par la MOE		TOTAL :	3 402 516
Description variante :	Nota :		
- Installation d'une ventilation double flux à récupération d'énergie - Remplacement de toutes les couvertures - Remplacement de tous les faux-plafonds - Photovoltaïque : Demi-pension 60 panneaux	*La mise en place d'une ventilation mécanique double flux permettra d'atteindre l'objectif HQE cible 13 Qualité de l'air *Avec ventilation double flux, possibilité de créer une surventilation nocturne. Le confort des occupants sera amélioré en été. * Même si les calculs donnent la possibilité de laisser en l'état les toitures, la nécessité d'installer les panneaux photovoltaïque et la non-conformité des toitures existantes obligent à les remplacer.		
Prestations incluses au budget non prévues au programme :		TOTAL :	16 500
> Mise en conformité de l'éclairage des cages d'escaliers			4 500
> Correction alarme anti-intrusion liée au PPMS			12 000
Prestations incluses au budget rendues obligatoires suite au DIA et échanges avec MOA :		TOTAL :	1 002 494
> Reprise/complément structure toitures externat (pannes bois) et demi-pension (panneau OSB)			38 259
> Reprise complète étanchéité toitures externat et demi-pension			317 650
> Reprise étanchéité à l'air de la verrière + jonctions toitures/murs + mur courbe parpaing			52 457
> Adaptation parois pour mise aux normes incendie - à valider avec CT à l'APD			24 620
> Remplacement de tous les FP suite mise aux normes incendie cloisons et couvertures et mise en place ventilation double flux			170 731
> Reprise des réseaux enterrés suite DIA, situés en périphérie du bâtiment et dans la cour			36 560
> Réhausse acrotères autour de la toiture Demi-Pension pour création de garde-corps			32 578
> Reprise totale des réseaux d'eaux en vide sanitaire - version 1 en vide sanitaire			15 000
> Remplacement des luminaires extérieurs			5 500
> Reprise des réseaux en vides sanitaires suite au diagnostic de TGServices			15 000
> Régulation chauffage 4 zones : EST/OUEST/SUD et Demi-Pension			15 000
> Remplacement des bardages bois par de l'ITE avec enduit (façades redents/gradins/préau)			-18 493
> Suppression de la GTC			-8 000
> Diminution des surfaces des murs-rideaux par remplissage par mur agglomérés+bardages avec apport de lumière naturelle par fenêtre type conventionnel			-22 000
> Différentes adaptations mises en avant dans le DIA et non prévu au programme: Dépose et modification gradin bois + Création d'une sortie Pompier demandée par le SDIS sur passerelle / Suppression poteaux passerelles et renfort suite mise en place isolant plus épais / Fermeture vide dans acrotère de l'Externat pour traitement chéneau et étanchéité à l'air / Révision de l'ensemble des portes pour reprise correction acoustique...			55 896
> Travaux d'adaptation de la laverie non prévu et demandé par MO ou mis en avant dans DIA (dallage sur terre plein nécessitant des travaux de GO alors que le programme indiquait un VS, déplacement des machines de lavage nécessitant des reprises sur la ventilation, ajout d'un clapet anti retour sur la hotte suite test d'étanchéité à l'air...)			33 135
> Installation d'une ventilation double flux à récupération d'énergie			219 750
> Amélioration acoustique salle de permanence suivant DIA			2 050
> Remise à neuf du tableau électrique			1 800
> Remplacement hotte existante avec réseau aéraulique et régulation			7 000
> Rajout d'un ballon gaz dans le sous-sol du collège pour ECS demi pension suivant demande MO en réunion de présentation APS			8 000

2 - Variante 1 BBC rénovation avec un besoin de chauffage <25 kWh/m² SDP avec PAC Air/Eau		TOTAL :	3 505 786
Description variante :			
- En plus des prestations prévues en base, il est proposé l'installation d'une PAC Air/Eau pour chauffage avec relève chaudière gaz. Solution optimale énergétiquement parlant Production ECS par PAC Air/Eau avec appoint électrique			103 270

3 - Variante 2 Bâtiment qui tend vers le Passif	TOTAL :	3 866 516
Description variante :		
- En complément des prestations prévues en base, sont proposés :		
> L'installation d'une PAC Air/Eau		
> Un renforcement important des épaisseurs d'isolants en façades et toitures		
> Des menuiseries extérieures en triple vitrage sur toutes les façades		
		463 999

4 - Options / variantes diverses proposées	TOTAL :	1 088 094
> PV - variante remplacement des ITE avec enduits par du bardage bois (redents / gradins / préau) et plafonds enduits par du bois (redents)		26 340
> PV - variante remplacement des ITE avec enduits (redents / gradins / préau) et bardage bois (demi-pension) par des panneaux composite		80 261
> PV - variante remplacement des menuiseries extérieures BOIS par de l'ALUMINIUM		39 533
> PV - variante remplacement des menuiseries extérieures BOIS par du BOIS/ALUMINIUM		63 562
> PV - remplacement des garde-corps existants logements (base = rénovation)		3 060
> PV - remplacement des portes de garage basculante des logements (base = conservation)		1 734
> PV - reprise ébrasements plâtre après dépose menuiseries extérieures (base = médium)		3 455
> PV - dépose complète des cloisons plâtre non conformes incendie pour mise en œuvre jusque sous bacs (base = reprise en partie haute)		66 326
> PV - remplacement des portes intérieures présentant des faiblesses acoustiques (base = rénovation)		18 360
> PV - création passage dans le vide sanitaire par trappe		8 689
> PV - rénovation des wc R+1 du collège - élèves + professeurs (lot sanitaires et lots de finitions)		33 141
> PV - rafraîchissement complet intérieur du collège (lots de finitions)		300 796
> PV - rafraîchissement complet intérieur des logements et foyer (lot sanitaires et lots de finitions)		69 060
> MV - conservation luminaires existants		-56 850
> PV - alimentation foyer lumineux salle de classe sur variateur		20 000
> PV - mise en place d'une sécurité incendie de type 1 yc dépose existant et hono coordonateur SSI - à prévoir si refus PV de chantier par BC		25 000
> PV - remise à neuf et extension du réseau système anti-intrusion : 1 détecteur par entrée		15 000
> PV - rénovation des accessoires de tous les sanitaires		18 355
> PV - reprise totale des réseaux EF intégrant analyse eau/désinfection/essai/mise en service / DOE - foyer et logements		9 900
> PV - reprise totale des réseaux ECS + 1 ballon ECS - foyer et logements		3 000
> PV - reprise des colonnes		2 190
> PV - respect du niveau BBC rénovation pour les logements : mise en place de chaudière gaz individuelle avec panoplie hydraulique et radiateur à eau chaude + triple vitrage façade Nord		45 710
> PV - variante augmentation photovoltaïque sur toiture extarnat et demi-pension (60 panneaux en base + 156 panneaux supplémentaires)		121 986
> PV - variante augmentation photovoltaïque sur toiture extarnat et demi-pension (60 panneaux en base + 221 panneaux supplémentaires)		169 486

Remarques sur l'estimation

La présente estimation APD est en date de valeur M0, soit **avril 2019**.

L'estimation projetée à aujourd'hui, soit décembre 2021, nous a amène un taux d'actualisation BT01 à **+ 8,63%**, soit à une estimation de : **3 696 181 €**

Nous faisons face ces derniers temps à des hausses de prix significatives dues notamment à des pénuries de matériaux. Nous le constatons sur nos récents appels d'offres.

L'actualisation permettra, en partie seulement, d'absorber ces hausses de prix, mais pour certains corps d'état, cette actualisation ne saurait être suffisante.

D'autant plus qu'à ce stade, il est difficile de prévoir l'état des hausses à la période d'appel d'offres, qui se fera en 2022.

En plus de cette actualisation suivant le BT01, une hausse complémentaires est à prévoir, notamment pour les lots suivants :

- > gros-œuvre : +10%
- > charpente bois : entre +12 et +15%
- > menuiseries extérieures bois : entre +12 et +15%
- > façades (pour le bardage bois) : entre +2 à +3%
- > serrurerie : +10%
- > menuiseries intérieures : + entre 8 à 10%
- > sanitaire : +5%
- > cvc : +10%
- > électricité : +5%

22. Annexes

22.1 Annexe 1 : Note étude énergétique

22.2 Annexe 2 : Note FLJ

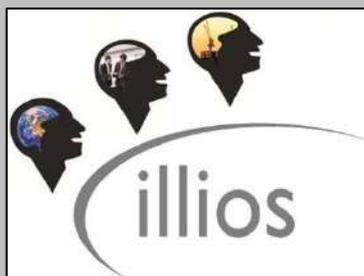
22.3 Annexe 3 : Note HQE

22.4 Annexe 4 : Note STD

22.5 Annexe 5 : Note CEM

22.6 Annexe 6 : Tableau récapitulatif CEE

22.7 Annexe 7 : Détail des travaux d'assainissement à réaliser



Bureau d'étude fluides et thermique
25, rue de Lausanne
67000 STRASBOURG
Tél : 03.90.23.22.21

Architecte :

Emergence architecture
24, rue Thomann
67000 STRASBOURG

BET Structure :

SIB ETUDES
50, Rue des Vignes
67202 WOLFISHEIM

Economiste :

C2BI
20, Avenue du Neuhof
67020 STRASBOURG

BET Acoustique :

Euro Sound Project
19, Rue Jacobi Netter
67200 STRASBOURG

RENOVATION ENERGETIQUE DBR Collège DETTWILLER

DETTWILLER



**Conseil département du Bas-Rhin
Hôtel du département**

**Place du Quartier Blanc
67964**

ETUDE ENERGETIQUE Phase APD

Ind.	Désignation	Date	Rédaction	Relecture
-	Première diffusion sur la base des plans du 22/11/2021	26/11/2021	C. LE DERFF	O. KUÇUK

1- Présentation

La présente note d'étude thermique RT Ex concerne la réhabilitation du collège Tomi Ungerer de DETTWILLER, comprenant le bâtiment externat (collège), deux maisons individuelles de fonction et un foyer dédié aux collèves. L'ensemble est construit sur vide-sanitaire.

Ce calcul RT Existant (méthode globale) a été réalisé à l'aide du logiciel ClimaWin. Dans ce rapport, nous allons étudier plusieurs solutions selon les bâtiments.

Bâtiment externat + demi-pension : une base et 2 variantes :

- Base : niveau BBC rénovation (Cep réf -40%) avec une chaufferie gaz et des besoins de chauffage < 25 kWh/m² SDP
- Variante 1 correspond à la base avec une variante sur la production de chaleur : chaudière remplacée par pompe à chaleur air/eau.
- Variante 2 consiste à tendre vers un niveau passif (*).

Bâtiment de maisons individuelles : une base et 2 variantes :

- Base : niveau BBC rénovation (Cep réf -40%) selon la définition tertiaire
- Variante 1 correspond à atteindre le niveau BBC rénovation selon la définition logement avec un besoin < 25 kWh/m² SDP
- Variante 2 consiste à tendre vers un niveau passif (*).

Bâtiment foyer : une base et 1 variante :

- Base : niveau BBC rénovation (Cep réf -40%) avec des besoins de chauffage < 25 kWh/m²SDP
- Variante 1 consiste à tendre vers un niveau passif (*)

En fin de ce rapport, nous afficherons un tableau récapitulatif. Ce rapport détaillera la base uniquement. Il comprend également l'étude photovoltaïque et l'étude d'approvisionnement en énergie.

Cette étude apporte une définition des prestations sur l'enveloppe et les systèmes des bâtiments permettant d'atteindre le niveau énergétique de base.

(*) : La définition du bâtiment passif sera traduite de la manière suivante : la chaleur dégagée à l'intérieur de la construction (humain, équipement électrique, ...) et celle apportée par l'ensoleillement suffisent à répondre aux besoins de chauffage, soit tendre vers un besoin chauffage = 0 kWh/m².

2- Enveloppe du bâtiment – version base

PAROIS VERTICALES Détail de l'extérieur vers l'intérieur
Façade Collège sous enduit : <ul style="list-style-type: none">- ITE par 160 mm de Th38 ($R_i = 4,25 \text{ m}^2.\text{K/W}$) – certifié ACERMI- Voile béton
Façade Collège sous bardage : <ul style="list-style-type: none">- Bardage au choix de l'architecte- Lamelle d'air ventilé- Pont thermique structurel pour le bardage- 160 mm de laine minérale ($R_i = 4,25 \text{ m}^2.\text{K/W}$) – certifié ACERMI- Voile béton
Façade Foyer et maisons : <ul style="list-style-type: none">- ITE par 200 mm de Th38 ($R_i = 5,25 \text{ m}^2.\text{K/W}$) – certifié ACERMI- Voile béton- Isolation existante côté intérieur de 80 mm de Th40 ($R_i = 2,00 \text{ m}^2.\text{K/W}$)
Mur intérieur sur LNC, SOL Collège (inchangé) : <ul style="list-style-type: none">- Voile béton ou maçonnerie- Pas d'isolation
Mur intérieur sur garage ou sol Foyer et maisons (inchangé) : <ul style="list-style-type: none">- Voile béton ou maçonnerie- Isolation existante côté intérieur de 80 mm de Th40 ($R_i = 2,00 \text{ m}^2.\text{K/W}$)
Plancher bas sur vide sanitaire (inchangé) : <ul style="list-style-type: none">- Dalle béton- Isolation en sous-face de dalle par 6 cm dans le collège et 5 cm dans le Foyer et les maisons individuelles ($R_i = 1,50 \text{ m}^2.\text{K/W}$ et $R_i = 1,25 \text{ m}^2.\text{K/W}$)
Plancher bas sur extérieur Collège : <ul style="list-style-type: none">- Dalle béton- Isolation en sous-face de dalle par retour d'ITE 140 mm de Th38 ($R_i = 3.70 \text{ m}^2.\text{K/W}$) – certifié ACERMI
Plancher intermédiaire (inchangé) : <ul style="list-style-type: none">- Dalle béton
Toiture du collège/réfectoire : <ul style="list-style-type: none">- Etanchéité bi-couche- Isolant mousse PU – 2x100mm – $R=9.10 \text{ m}^2.\text{K/W}$- Isolant laine de roche 60mm – $R= 1.55 \text{ m}^2.\text{K/W}$- Bac acier

Toiture béton collège, foyer et maisons individuelles :

- Dalle béton
- Isolation sous étanchéité de 2*100 mm de PU ($R_i = 2*4,55 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$) – certifié ACERMI

MENUISERIES

L'ensemble des menuiseries du site sont à remplacer : défaut thermique et d'étanchéité.

Menuiserie ALU ou bois du collège avec double vitrage argon 4/16/4, performance moyenne d'un $U_w = 1,60 \text{ W}/\text{m}^2.\text{K}$ – menuiserie en toiture reste inchangée.

Vitrage de type PLANITHERM XN de la marque Saint Gobain Glass avec les caractéristiques suivantes :

- $U_g : 1,10 \text{ W}/\text{m}^2.\text{K}$
- $F_s : 62\%$
- $T_I : 77\%$

Menuiserie PVC ou ALU avec double vitrage argon 4/16/4, performance moyenne d'un $U_w = 1,40 \text{ W}/\text{m}^2.\text{K}$ pour le Foyer et les maisons individuelles

Vitrage de type PLANITHERM XN de la marque Saint Gobain Glass avec les caractéristiques suivantes :

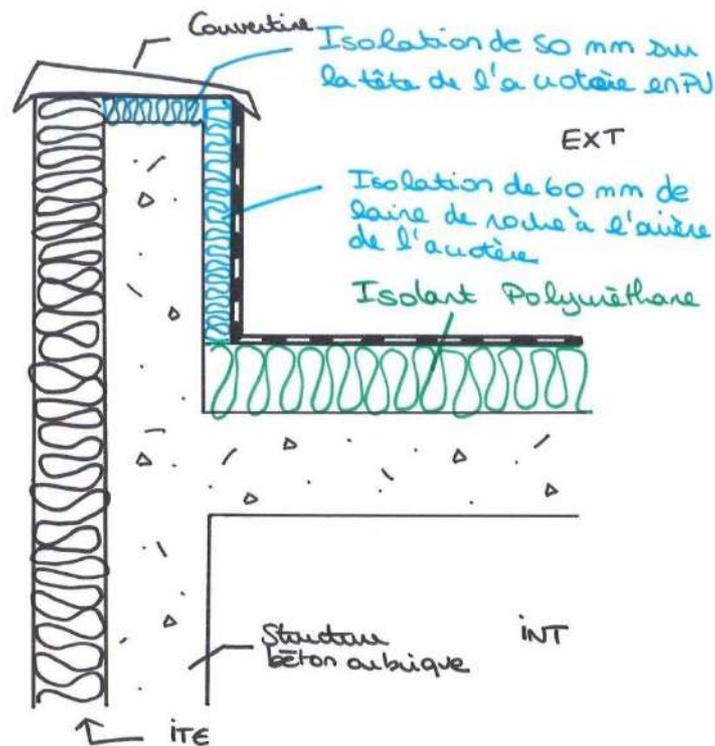
- $U_g : 1,10 \text{ W}/\text{m}^2.\text{K}$
- $F_s : 62\%$
- $T_I : 77\%$

Porte donnant sur l'extérieur avec un U_p de $2,00 \text{ W}/\text{m}^2.\text{K}$.

Toutes les baies remplacées disposeront d'une protection solaire extérieur de type BSO., sauf sur vitrage des cages d'escaliers.

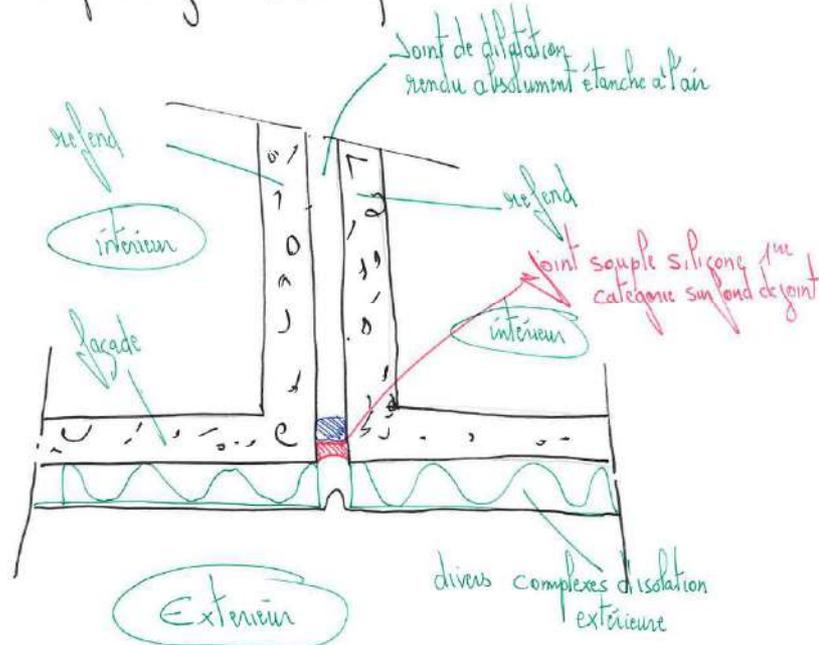
PONT THERMIQUE

- Isolation 3 faces des acrotères : toiture béton



- Traitement étanchéité et thermique des JD

Coupe horizontale schématique sur J.D.



- Traitement des poutres retroussées de la demi-pension par 6cm d'isolant filant entre le bac acier et la poutre bois.

3- Systèmes associés

CHAUFFAGE
<p>Etat existant ensemble des bâtiments :</p> <p>100% électrique :</p> <ul style="list-style-type: none">- Plafond rayonnant électrique- Convecteur électrique <p>Etat projeté - Collège :</p> <p>Chauffage par chaudière gaz collective</p> <p>Émission de chaleur par radiateurs. Tous les radiateurs seront équipés de nouveau robinet thermostatique neuf avec coefficient d'aptitude CA certifié à 0,40°C.</p> <p>Etat projeté - Maisons individuelles :</p> <p>Chauffage par panneaux rayonnants électriques</p> <p>Etat projeté - Foyer :</p> <p>Chauffage par panneaux rayonnants électriques.</p>
ECS
<p>Réalisé par chaudière gaz pour le réfectoire et par ballon ECS électrique de petite capacité pour les blocs sanitaires.</p> <p>Réalisé par ballon électrique pour le foyer</p> <p>Réalisé par panneaux solaires avec appoint électrique pour les maisons : 2 panneaux de 2,30 m² par maison individuelle</p>
VENTILATION
<p>Etat existant :</p> <p>Ventilation simple flux dans les locaux à pollution spécifique. Ventilation simple flux de process dans les salles de TP. Pas de ventilation de confort dans les salles de classe.</p> <p>Ventilation simple flux dans le bâtiment Foyer et les maisons individuelles.</p> <p>Etat projeté - Collège :</p> <p>Ventilation double flux avec une efficacité de 85% pour les classes, salle de professeur, bureaux, ...</p> <p>Régulation par sonde de CO₂.</p> <p>Etat projeté - Maisons individuelles et Foyer :</p> <p>Ventilation simple flux hygroréglable de type B.</p>

ECLAIRAGE

Etat existant :

Eclairage par tube fluocompacte – sans gestion automatique d'éclairage.

Etat projeté collège et foyer uniquement:

Eclairage LED

Puissance moyenne installée de 8 W/m² - Interrupteur dans les salles. Détecteur dans les sanitaires et circulations

ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

La perméabilité à l'air des bâtiments prise en compte et à respecter est la suivante :

- Valeur de perméabilité à l'air imposée par le programme I4 ≤ 1,20 m³/h.m² - collège – Demande programme – Valeur revu à la hausse pour l'APD à **I4 ≤ 1.7 m³/h.m²**
- Valeur de perméabilité à l'air par défaut avec I4 ≤ 1,00 m³/h.m² - maisons individuelles et Foyer pour atteindre objectif énergétique.

I4 représente la quantité d'air transitant par mètre carré de l'enveloppe du bâtiment sous 4 Pa de différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur.

Un test de perméabilité à l'air sera obligatoire avec objectif de résultat.

4- Résultats

Les préconisations d'enveloppe et systèmes explicitées précédemment permettent d'atteindre l'objectif de base de chaque bâtiment.

Collège base : chaufferie gaz + ventilation double flux

Bâtiment	Chauffage	Refroid.	ECS	Ventil.	Aux.	Eclair.	PV et cogen.	Total
Projet	57.859	0.000	14.65	0.000	1.180	13.960	0.000	87.652
Référence	89.466	0.000	14.30	24.743	4.259	24.239	0.000	157.01

Cep référence = 157,01 kWh/m²SHON.an

Cep référence -40% = 94,21 kWh/m²SHON.an

Cep projet = 87,65 kWh/m²SHON.an et Besoin chauffage = 23.00 kWh/m² SDP.

Usage	Zone climatique	Perméabilité	Surface BBC	Prod. photovoltaïque
Tertiaire	H1b	1.7	2955.07 m ²	0.00 kWh/m ²
Cep	Cep corrigé	CepréfBBC	UBâtMax - 30%	UBât
87.65 kWh/m ²	87.65 kWh/m ²	94.21 kWh/m ²	---	0.90 W/m ² .K

Collège variante 1 : Base + PAC Air/Eau

Bâtiment	Chauffage	Refroid.	ECS	Ventil.	Aux.	Eclair.	PV et cogen.	Total
Projet	43,064	0,000	5,496	0,000	2,903	13,960	0,000	65,421
Référence	89,528	0,000	7,622	24,743	6,545	24,239	0,000	152,57

Cep référence = 152,67 kWhep/m²SHON.an

Cep référence -40% = 97,60 kWhep/m²SHON.an

Cep projet = 65,42 kWhep/m²SHON.an et Besoin chauffage = 23.00 kWh/m² SDP.

Usage	Zone climatique	Perméabilité	Surface BBC	Prod. photovoltaïque
Tertiaire	H1b	1,7	2955,07 m ²	0,00 kWhep/m ²
Cep	Cep corrigé	CepréBBC	UBâtMax - 30%	UBât
65,42 kWhep/m ²	65,42 kWhep/m ²	97,60 kWhep/m ²	---	0,90 W/m ² .K

Maisons individuelles base :

Comparatif des consommations en énergie primaire (kWhep/m ²)								
Bâtiment	Chauffage	Refroid.	ECS	Ventil.	Aux.	Eclair.	PV et cogen.	Total
Projet	144.505	0.000	20.69	0.000	1.321	4.105	0.000	170.62
Référence	255.312	0.000	45.32	10.124	0.000	4.558	0.000	315.32

Cep référence = 315,32 kWhep/m²SHON.an

Cep référence -40% = 189,19 kWhep/m²SHON.an

Cep projet = 170,62 kWhep/m²SHON.an et Besoin chauffage = 24.25 kWh/m² SDP

Usage	Zone climatique	Perméabilité	Surface BBC	Prod. photovoltaïque
Résidentiel	H1b	1.0	185.00 m ²	0.00 kWhep/m ²
Cep	Cep corrigé	CepréfBBC	UBâtMax - 30%	UBât
170.63 kWhep/m ²	170.63 kWhep/m ²	104.00 kWhep/m ²	---	0.68 W/m ² .K

L'atteinte du niveau Cepref – 40% (respect de la définition du programme) est possible avec la mise en place de panneaux rayonnant électriques pour le chauffage et de panneaux solaires thermiques pour la production d'eau chaude sanitaire avec appoint électrique (2 panneaux de 2,30 m² par maison individuelle).

L'atteinte du niveau BBC Rénovation « logement » ne peut être réalisée avec la mise en place de panneaux rayonnant électriques. Il serait nécessaire de mettre en place des radiateurs à chaude avec générateurs de chaleurs gaz. Les travaux deviendraient assez conséquents techniquement et financièrement dans un logement occupé.

Maisons individuelles – variante Chaudière gaz individuelle :

A la demande de l'AMO énergétique, voici la modélisation permettant d'atteindre le niveau BBC rénovation selon la définition réel

Bâtiment	Chauffage	Refroid.	ECS	Ventil.	Aux.	Eclair.	PV et cogen.	Total
Projet	51.447	0.000	14.37	0.000	0.280	4.105	0.000	70.208
Référence	112.284	0.000	28.78	8.436	0.467	4.558	0.000	154.53

Cep référence = 154,53 kWhep/m²SHON.an

Cep référence -40% = 92,71 kWhep/m²SHON.an

Cep projet = 70,20 kWhep/m²SHON.an et besoin chauffage = 24.25 kWh/m² SDP + Respect BBC Rénovation (Cep max 104,00 kWhep/m²SHON.an)

Usage	Zone climatique	Perméabilité	Surface BBC	Prod. photovoltaïque
Résidentiel	H1b	1.0	185.00 m ²	0.00 kWhep/m ²
Cep	Cep corrigé	CepréfBBC	UBâtMax - 30%	UBât
70.21 kWhep/m ²	70.21 kWhep/m ²	104.00 kWhep/m ²	---	0.68 W/m ² .K

Foyer :

Comparatif des consommations en énergie primaire (kWhep/m ²)								
Bâtiment	Chauffage	Refroid.	ECS	Ventil.	Aux.	Eclair.	PV et cogen.	Total
Projet	58.122	0.000	0.000	0.000	0.000	30.550	0.000	88.671
Référence	119.762	0.000	0.000	0.000	0.000	30.474	0.000	150.23

Cep référence = 150,23 kWhep/m²SHON.an

Cep référence -40% = 90,14 kWhep/m²SHON.an

Cep projet = 88,67 kWhep/m²SHON.an et Besoin chauffage = 20.01 kWh/m² SDP.

Usage	Zone climatique	Perméabilité	Surface BBC	Prod. photovoltaïque
Tertiaire	H1b	1.7	134.04 m ²	0.00 kWhep/m ²
Cep	Cep corrigé	CepréfBBC	UBâtMax - 30%	UBât
88.67 kWhep/m ²	88.67 kWhep/m ²	90.14 kWhep/m ²	---	0.61 W/m ² .K

5- Tableau comparatif détaillé

		Collège : Externat + demi-pension			
		Base	Variante 1	Variante 2	Remarques
Enveloppe thermique	Plancher bas sur sous-sol	AUCUNE INTERVENTION – CONSERVATION DE L'EXISTANT - Isolation en sous-face de dalle béton par 6 cm d'isolant (inchangé)			Pour la variante 2, nous avons prévu la mise en place l'enveloppe la plus performante techniquement avec des produits sous avis techniques. 30 cm d'ITE, 28 cm de PU en toiture, triple vitrage pour les menuiseries. Il est pour nous techniquement très compliqué de prévoir une isolation complémentaire en sous face de dalle. La perméabilité à l'air est prise suivant le critère du Passiv-Haus (*). Dans aucune de ces simulations, le photovoltaïque n'est pris en compte afin de ne pas « fausser » les résultats.
	Plancher bas sur Ext	Dalle béton + Isolation sous dalle de 16 cm de Th38 (Ri = 4,25 m².K/W)		Dalle béton + Isolation sous dalle de 30 cm de Th32 (Ri = 9,65 m².K/W)	
	Façades enduites ou sous bardages	- RPE - Isolation extérieure de 16 cm de Th38 (Ri = 4,25 m².K/W) - Voile béton		- RPE - Isolation extérieure de 30 cm de Th32 (Ri = 9,65 m².K/W) - Voile béton	
	Mur sur local non chauffé	Voile béton sans isolation		Voile béton + Calibel de 100+10	
	Toiture terrasse	60mm laine de roche + 200mm mousse PU. R totale = 10.65 m².K/W		2*14 cm de PU sous étanchéité (Ri = 2*6,40 m².K/W)	
	Plancher intermédiaire	Dalle béton			
	Perméabilité à l'air	1,70 m³/(m².h) sous 4 Pa		0,15 m³/(m².h) – environ 0,60 Vol/h sous 50 Pa	
	Menuiseries	Menuiserie double vitrage faible émissivité remplissage argon 4/16/4 ; Uw moyen de 1,60 W/m².K ; Menuiserie de toit inchangé		Menuiserie – Triple vitrage faible émissivité remplissage argon 4/16/4/16/4 ; Uw moyen de 0,90 W/m².K ; Menuiserie de toit inchangé	
	Pont thermique	Idem détail indiqué dans le rapport			
Systèmes	Production de chauffage	Chaufferie gaz à condensation	PAC air/eau	Chaufferie gaz à condensation	
	Production d'ECS	Production autonome par ballon d'ECS avec bruleur gaz à condensation intégrée	PAC air/eau + appoint électrique	Chaufferie gaz à condensation	
	Ventilation hygiénique	Système double flux par CTA à récupération d'énergie			
Résultats	Cep =87,65 kWh/m².an Cep réf BBC =94,21 kWh/m².an BBC rénovation – 7% Besoin chauffage = 23 kWh/m² SDP	Cep = 65,42 kWh/m².an Cep réf BBC=90,14 kWh/m².an BBC rénovation – 28% Besoin chauffage = 23 kWh/m² SDP	Avec toutes les hypothèses ci-dessus, nous arrivons péniblement à descendre sous les 10 kWh/m²SDP. Le besoin de chauffage est de 9,61 kWh/m²SDP.		

(*) la valeur du passiv-Haus à 0,60 Vol/h sous 50 Pa est pour nous inatteignable sur ce type de projet, mais il s'agit d'une valeur techniquement possible dans un bâtiment neuf.

		Maisons individuelles			
		Base	Variante 1	Variante 2	Remarques
Enveloppe thermique	Plancher bas sur sous-sol	Isolation en sous-face de dalle béton par 5 cm d'isolant (inchangé)			<p>Pour la variante 2, nous avons prévu la mise en place l'enveloppe la plus performante techniquement avec des produits sous avis techniques.</p> <p>30 cm d'ITE, 28 cm de PU en toiture, triple vitrage pour les menuiseries.</p> <p>Il est pour nous techniquement très compliqué de prévoir une isolation complémentaire en sous face de dalle.</p> <p>La perméabilité à l'air est prise suivant le critère du Passiv-Haus (*).</p> <p>(**) : Nous atteignons uniquement le niveau BBC rénovation selon la définition du programme, soit Cep réf < -40%.</p>
	Façade	- RPE - Isolation extérieure de 20 cm de Th32 (Ri = 5,25 m².K/W) - Voile béton - Isolation intérieure de 8 cm (Ri = 2,00 m².K/W)	- RPE - Isolation extérieure de 30 cm de Th32 (Ri = 9,65 m².K/W) - Voile béton - Isolation intérieure de 8 cm (Ri = 2,00 m².K/W)	- RPE - Isolation extérieure de 30 cm de Th32 (Ri = 9,65 m².K/W) - Voile béton - Isolation intérieure de 8 cm (Ri = 2,00 m².K/W)	
	Façade sur garage	- Voile béton - Isolation intérieure de 8 cm (Ri = 2,00 m².K/W) - inchangé	- Voile béton - Isolation intérieure de 16 cm (Ri = 4,00 m².K/W)	- Voile béton - Isolation intérieure de 16 cm (Ri = 4,00 m².K/W)	
	Toiture terrasse	2*10 cm de PU sous étanchéité (Ri = 2*4,55 m².K/W)	2*14 cm de PU sous étanchéité (Ri = 2*6,40 m².K/W)	2*14 cm de PU sous étanchéité (Ri = 2*6,40 m².K/W)	
	Plancher intermédiaire	Dalle béton			
	Perméabilité à l'air	1,00 m3/(m².h)	0,90 m3/(m².h)	0,15 m3/(m².h) – environ 0,60 Vol/h sous 50 Pa	
	Menuiseries	Menuiserie - Double vitrage faible émissivité remplissage argon 4/16/4 ; Uw moyen de 1,30 W/m².K BSO en protection solaire	Menuiserie - Double vitrage faible émissivité remplissage argon 4/16/4 ; Uw moyen de 1,30 W/m².K <u>Au Sud, Est et Ouest</u> Menuiserie – Triple vitrage faible émissivité remplissage argon 4/16/4/16/4 ; Uw moyen de 1,00 W/m².K <u>Au Nord</u> BSO en protection solaire	Menuiserie – Triple vitrage faible émissivité remplissage argon 4/16/4/16/4 ; Uw moyen de 1,00 W/m².K BSO en protection solaire	
	Pont thermique plancher bas	Pas de traitement particulier			
Systèmes	Production de chauffage	Panneaux rayonnants électriques	Chaudière gaz individuelle + radiateur à EC	Panneaux rayonnants électriques	
	Production d'ECS	Panneaux solaires thermiques avec ballon ECS électrique	Panneaux solaires thermique avec ballon ECS électrique	Panneaux solaires thermique avec ballon ECS électrique	
	Ventilation hygiénique	Ventilation simple flux hygro B	Ventilation simple flux hygro B	Ventilation simple flux hygro B	
Résultats	BBC rénovation – 0,5% selon définition tertiaire	BBC Rénovation selon définition logement et besoin de chauffage inférieur à 25 kWh/m².SDP : 24,25 kWh/m²SDP	Avec toutes les hypothèses ci-dessus, nous arrivons péniblement à descendre sous les 15 kWh/m²SDP. Le besoin de chauffage est de 14,00 kWh/m²SDP.		

(*) la valeur du passiv-Haus à 0,60 Vol/h sous 50 Pa est pour nous inatteignable sur le projet, mais il s'agit d'une valeur techniquement possible dans un bâtiment neuf.

		Foyer			
		Base	Variante 1	Pas de variante 2	Remarques
Enveloppe thermique	Plancher bas sur sous-sol	Isolation en sous-face de dalle béton par 5 cm d'isolant (inchangé)		--	Pour la variante 1, nous avons prévu la mise en place l'enveloppe la plus performante techniquement avec des produits sous avis techniques. 30 cm d'ITE, 28 cm de PU en toiture, triple vitrage pour les menuiseries. Il est pour nous techniquement très compliqué de prévoir une isolation complémentaire en sous face de dalle. La perméabilité à l'air est prise suivant le critère du Passiv-Haus (*).
	Façade	- RPE - Isolation extérieure de 20 cm de Th32 (Ri = 5,25 m².K/W) - Voile béton - Isolation intérieure de 8 cm (Ri = 2,00 m².K/W)	- RPE - Isolation extérieure de 30 cm de Th32 (Ri = 9,65 m².K/W) - Voile béton - Isolation intérieure de 8 cm (Ri = 2,00 m².K/W)	--	
	Façade sur terre-plein	- Voile béton - Isolation intérieure de 8 cm (Ri = 2,00 m².K/W) - inchangé	- Voile béton - Isolation intérieure de 16 cm (Ri = 4,00 m².K/W)	--	
	Toiture terrasse	2*10 cm de PU sous étanchéité (Ri = 2*4,55 m².K/W)	2*14 cm de PU sous étanchéité (Ri = 2*6,40 m².K/W)	--	
	Plancher intermédiaire	Dalle béton		--	
	Perméabilité à l'air	1,00 m³/(m².h)	0,15 m³/(m².h) – environ 0,60 Vol/h sous 50 Pa	--	
	Menuiseries	Menuiserie - Double vitrage faible émissivité remplissage argon 4/16/4 ; Uw moyen de 1,30 W/m².K BSO en protection solaire	Menuiserie – Triple vitrage faible émissivité remplissage argon 4/16/4/16/4 ; Uw moyen de 1,00 W/m².K BSO en protection solaire	--	
	Pont thermique plancher bas	Pas de traitement particulier – bâti existant		--	
Systèmes	Production de chauffage	Panneaux rayonnants électriques		--	
	Production d'ECS	Ballon ECS électrique		--	
	Ventilation hygiénique	Ventilation simple flux hygro B		--	
Résultat	BBC Rénovation et Besoin de chauffage de 20,01 kWh/m²SDP	Avec toutes les hypothèses ci-dessus, nous arrivons péniblement à s'approcher des 15 kWh/m²SDP. Le besoin de chauffage est de 15,87 kWh/m²SDP.		--	

(*) la valeur du passiv-Haus à 0,60 Vol/h sous 50 Pa est pour nous inatteignable sur le projet, mais il s'agit d'une valeur techniquement possible dans un bâtiment neuf.

6- Etude Photovoltaïques

En deuxième partie, afin de ne pas influencer les résultats sur l'enveloppe thermique, nous avons réalisé une étude concernant la production photovoltaïque afin de vérifier le potentiel d'auto-consommation. **Pour information, en analogie avec la réglementation thermique 2012 qui ne le permet pas, nous n'avons pas considéré la production de photovoltaïques dans les calculs RT ci-avant pour dégrader les performances de l'enveloppe thermique.**

Nous avons prévu dans cette étude la mise en place d'environ 60 panneaux solaires photovoltaïques pour une surface totale de 96 m². Ce qui correspond à une auto-consommation totale avec revente du surplus.

Nous avons également réalisé une simulation avec une quantité maximale de capteur sur la toiture de l'externat et la demi-pension. Cette étude correspond à la mise en place 216 panneaux solaires photovoltaïques.

Il serait difficile techniquement de mettre plus de m² en toiture avec les encombrements techniques et menuiseries de toit actuellement en place.

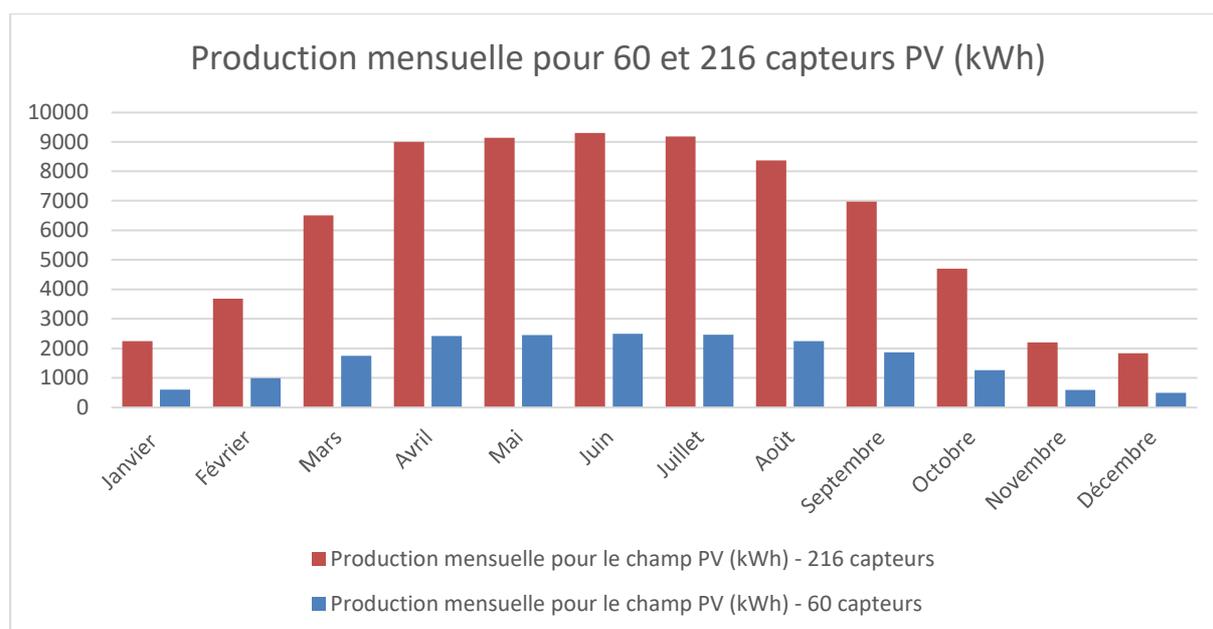
L'études ci-dessous y compris les coûts techniques ne prennent pas en compte une éventuelle reprise structurelle de la toiture pour absorber les 15 kg/m² des panneaux solaires photovoltaïques.

Les panneaux sont considérés mis en place au Sud avec une orientation à 30° soit l'optimal énergétique.

a. Production du champ de panneaux solaires photovoltaïques

La production mensuelle estimée est la suivante :

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Production mensuelle pour le champ PV (kWh) – 60 capteurs	603,1	988,9	1746,1	2413,6	2451,6	2496,6	2463,8	2245,9	1870,2	1260,4	591,5	491,6
Production mensuelle pour le champ PV (kWh) – 216 capteurs	2247	3684	6506	8992,9	9134,7	9302,4	9180,2	8368,2	6968,5	4696,3	2204,1	1831,7

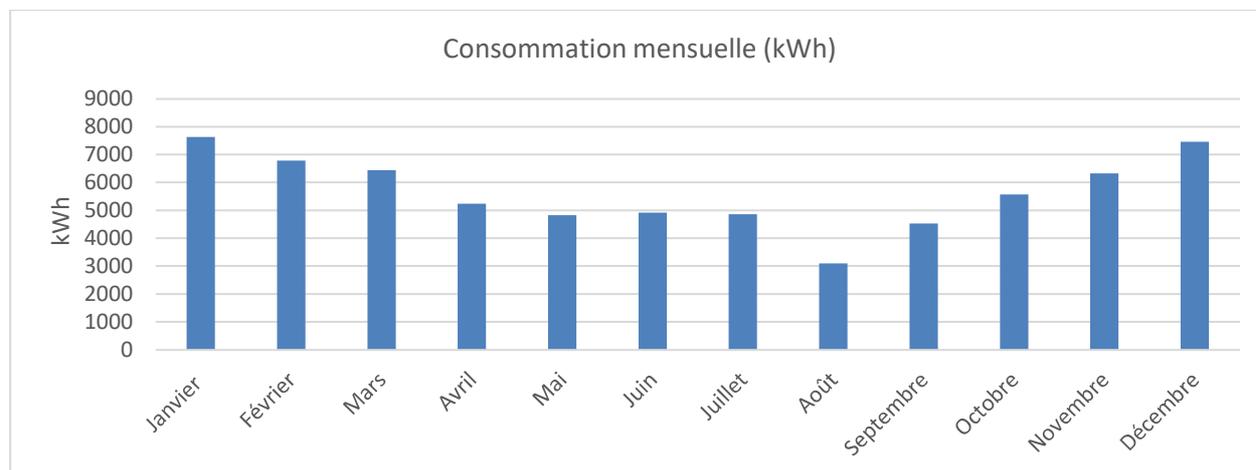


La production annuelle est donc d'environ 20 000 kWh pour 60 capteurs et 73 000 kWh pour 216 capteurs.

b. Potentiel d'auto-consommation

D'après les factures d'électricité en notre possession et avec la nouvelle production de chauffage estimée qui ne sera plus en chauffage électrique, nous avons estimé la consommation d'électricité suivante :

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Consommation (kWh)	7632	6787	6444	5236	4825	4912	4865	3100	4530	5571	6328	7460

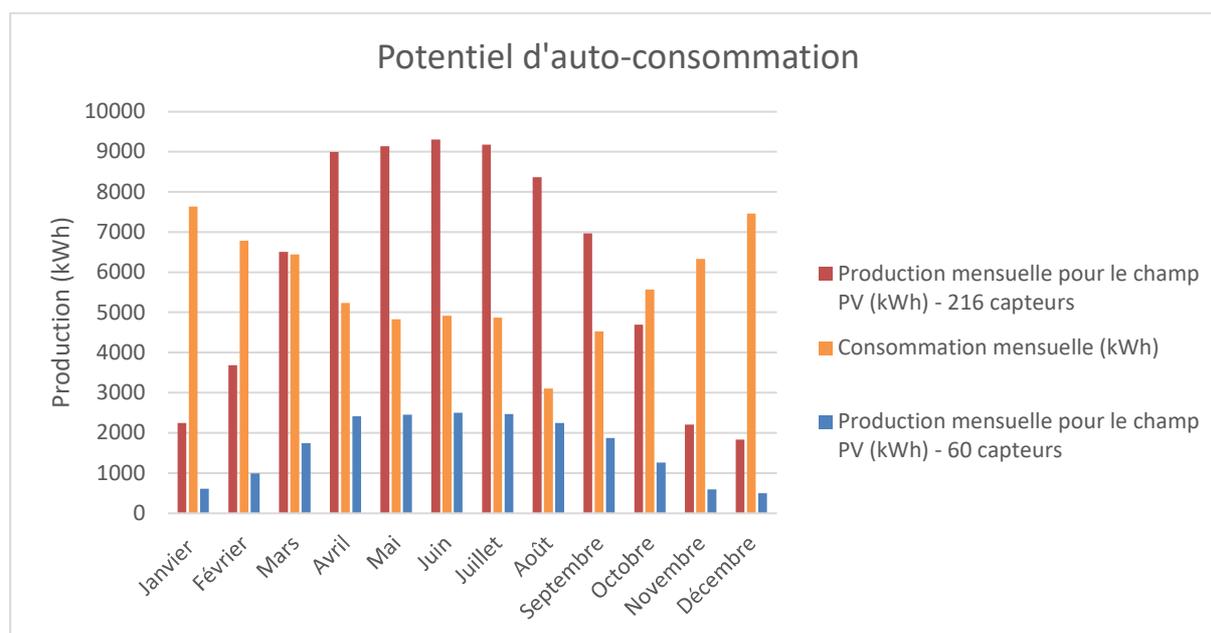


Soit une consommation annuelle d'environ 70 000 kWh.

Nous avons estimé sur cette production les potentiels suivants :

	Auto-consommation	Revente
Potential – 60 capteurs	17 000 kWh	3 000 kWh
Potential – 216 capteurs	28 000 kWh	45 000 kWh

Nous pouvons déjà constater à ce niveau que l'ajout de capteur ne permet qu'une petite quantité d'autoconsommation car en effet lorsque nous produisons beaucoup c'est dans cette période que le projet consomme le moins. Le graphique ci-dessous illustre parfaitement ce constat.



La production du champ de panneaux solaires photovoltaïques en Juin et Juillet à son pic, correspond presque à la consommation mensuelle la plus basse lorsqu'il y a 60 capteurs. Nous nous sommes « calé » sur cette production et donc ce nombre de m² afin de ne pas produire plus que nécessaire. Dans le cas de la mise en place de 216 capteurs, nous produisons beaucoup au niveau des pics de consommations les plus bas.

La mise en place de batterie de stockage d'électricité permettrait de ne pas revendre d'électricité, mais ce système coûteux (à la fois à l'achat et en entretien) ne nous semble pas opportun dans ce cas précis.

c. Bilan

Nous avons donc réalisé un bilan économique sur la base d'une durée de vie de 20 ans (ce qui correspond à environ la durée de vie des panneaux solaires photovoltaïques).

Nous reprenons les données ci-dessous de production, consommations et énergie revendu sur le réseau :

60 capteurs photovoltaïques												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septe	Oct	Nov	Déc
Production moyenne (kWh/jour)	19,45	35,32	56,33	80,45	79,08	83,22	79,48	72,45	62,34	40,66	19,72	15,86
Consommation moyenne (kWh/jour)	246,19	242,39	207,87	174,53	155,65	163,73	156,94	100,00	151,00	179,71	210,93	240,65
Energie injectée (kWh/jour)	0,26	0,62	5,16	11,7	16,44	12,22	13,02	11,51	10,76	3,41	1,43	0,14
Energie injectée (kWh)	8,06	17,36	159,96	351	509,64	366,6	403,62	356,81	322,8	105,71	42,9	4,34

216 capteurs photovoltaïques												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septe	Oct	Nov	Déc
Production moyenne (kWh/jour)	72,48	131,57	209,87	299,76	294,67	310,08	296,14	269,94	232,28	151,49	73,47	59,09
Consommation moyenne (kWh/jour)	246,19	242,39	207,87	174,53	155,65	163,73	156,94	100,00	151,00	179,71	210,93	240,65
Energie injectée (kWh/jour)	22,46	57,84	120,49	199,84	201,58	204,47	194,19	179,55	154,72	79,94	29,17	18,92
Energie injectée (kWh)	696,26	1619,52	3735,19	5995,2	6248,98	6134,1	6019,89	5566,05	4641,6	2478,14	875,1	586,52

Les mois où il y a le plus de revente sur le réseau en auto-consommation, sont les mois de Mai à Août.

Dans le tableau ci-dessous nous avons comparé avec 60 capteurs de panneaux solaires photovoltaïques une solution en revente totale et une solution en auto-consommation.

	Sur 20 ans (durée de vie des panneaux solaires photovoltaïques)					
	Investissement	Coût d'exploitation	Prime et subvention (*)	Recettes		Facture énergétique
				Vente	Economie	
Consommation base (sans PV)	0	0	0	0	0	10 154 €HT
Consommateur en vente totale	43 200 €HT	4 320 €HT	0	47 371 €HT	0	10 161 €HT
Consommateur en injection partielle (autoconsommation)	43 200 €HT	4 320 €HT	3 600 €HT	3 179 €HT	55 691 €HT	9 644 €HT

(*) : hors subvention possible CEE

On constate que le gain sur la facture d'électricité tous les ans sur 20 ans est d'environ 500€HT/an.

Nous avons également repris ce tableau avec 216 capteurs.

	Sur 20 ans (durée de vie des panneaux solaires photovoltaïques)					
	Investissement	Coût d'exploitation	Prime et subvention (*)	Recettes		Facture énergétique
				Vente	Economie	
Consommation base (sans PV)	0	0	0	0	0	10 154 €HT
Consommateur en vente totale	155 520 €HT	15 552 €HT	0	144 331 €HT	0	11 491 €HT
Consommateur en injection partielle (autoconsommation)	155 520 €HT	15 552 €HT	5 962 €HT	53 516 €HT	165 832 €HT	11 455 €HT

(*) : hors subvention possible CEE

Dans cette alternative, le prix de rachat étant plus faible qu'avec la proposition de 60 capteurs et l'investissement trop important, il n'est pas possible d'obtenir de temps de retour sur investissement sur 20 ans d'exploitation.

Pour obtenir une indépendance totale du réseau électrique, il faudrait théoriquement la mise en place d'environ 480 m² de panneaux solaires photovoltaïques pour une puissance d'environ 103 kWc et une production d'environ 100 000 kWh annuelle.

Cette surface est impossible à mettre en place avec la surface de toiture disponible actuellement.

7- Etude d'approvisionnement en énergie

L'étude de faisabilité fera apparaître, le système pressenti de chauffage par chaudière gaz ainsi que toutes les variantes énergétiques suivantes :

- Variante 1 : Pompe à chaleur Air / Eau
- Variante 2 : Chauffage par chaudière Bois
- Variante 3 : Pompe à chaleur sur nappe sonde sèche

L'étude fait apparaître les éléments suivants :

- Les consommations énergétiques
- Les émissions de CO₂
- Le coût annuel d'exploitation (maintenance)
- Le temps de retour brut, en année, par rapport au système pressenti

Définition du système pressenti

Il s'agit du système présenté dans l'étude thermique (base).

Production de chauffage	Chaudière gaz à condensation
Production et distribution d'ECS	Chaudière gaz à condensation pour chauffage et l'ECS de la demi-pension. Ballon ECS électrique individuel pour les postes éloignés
Emission de chaleur	Radiateur avec tête thermostatique certifiée

Variante étudiée

Variante 1 : Pompe à chaleur Air / Eau

Production de chauffage	Pompe à chaleur Air / Eau avec un COP moyen annuel de 3,50. Appoint résistance électrique
Production et distribution d'ECS	Par PAC air/eau avec appoint électrique
Emission de chaleur	Radiateur avec tête thermostatique certifiée

Variante 2 : Chaufferie Bois

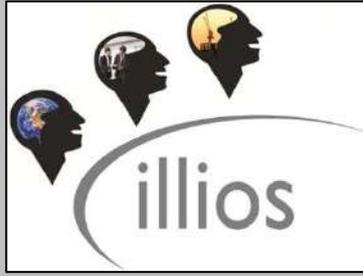
Production de chauffage	Chaufferie Bois
Production et distribution d'ECS	Chaufferie Bois
Emission de chaleur	Radiateur avec tête thermostatique certifiée

Variante 3 : Pompe à chaleur Eau / Eau

Production de chauffage	Pompe à chaleur Eau / Eau avec un COP moyen annuel de 5,00. Sonde horizontale dans le sol sur deux couches. En Variante 3 bis, nous avons prévu la mise en place de deux puits géothermiques.
Production et distribution d'ECS	Par ballon électrique
Emission de chaleur	Radiateur avec tête thermostatique certifiée

Résultats :

	Base	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 3bis
CEP (kWh _{EP} /m ² .an) (en SHON _{RT})	81,20	82,66	56,55	58,69	58,69
CEP MAX BBC Renovation	94,21	96,61	82,77	98,97	98,97
GAIN BBC Rénovation	-14%	-14%	-32%	-41%	-41%
Grammage de kgCO ₂ / m ² SHON _{RT}	13	4	1	3	3
Surinvestissement (€HT)	-	65 000	72 500	465 000	215 000
Coût exploitation annuelle (€HT)	1 500	1 500	6 000	3 000	3 000
Coût énergétique (€HT)	16 241	10 968	13 854	9 722	9 722
Temps de retour sur investissement	-	12 ans	30 ans	71 ans	33 ans
Commentaire	Version de base de comparaison énergétique	Solution avec le plus faible surinvestissement et le meilleurs TRI	Solution onéreuse et compliqué à mettre en œuvre (coût technique sans prise en compte du génie civil pour le silo)	Solution avec le TRI le plus élevé dus au coût très important des sondes (avec réfection végétale suite au terrassement nécessaire pour la pose des sondes	TRI relativement important mais réduit par rapport à la variante 3. Solution compliquée techniquement du fait de la nappe très profonde.



Bureau d'étude fluides et thermique
25, rue de Lausanne
67000 STRASBOURG
Tél : 03.90.23.22.21

Architecte :
Emergence architecture
24, rue Thomann
67000 STRASBOURG

BET Structure :
SIB ETUDES
50, Rue des Vignes
67202 WOLFISHEIM

Economiste :
C2BI
20, Avenue du Neuhof
67020 STRASBOURG

BET Acoustique :
Euro Sound Project
19, Rue Jacobi Netter
67200 STRASBOURG

RENOVATION THERMIQUE AU NIVEAU BBC RENOVATION DBR Collège DETTWILLER

DETTWILLER



**Conseil département du Bas-Rhin
Hôtel du département**

**Place du Quartier Blanc
67964**

**NOTE FLJ
Phase APD**

Ind.	Désignation	Date	Rédaction	Relecture
-	Première diffusion sur la base des plans du 10/07/2020	26/11/2021	C. LE DERFF	O. KUÇUK

La maîtrise d'ouvrage souhaite obtenir les niveaux d'éclairage naturel minimaux suivant :

- FLJ moyen de 1,3%
- FLJ mini de 2,50% à 4m de profondeur pour les salles de classes
- FLJ mini de 2% pour 80% des bureaux
- FLJ mini de 1,5% pour le reste des locaux

Ceci pour 80% de la surface de 1^{er} rang et dans 80% des locaux concernés.

Les locaux concernés sont au nombre de 20 suivant notre découpage de simulation.

Nous avons donc déroulé plusieurs modélisations 3D sous logiciel Design Builder/DAYSIM.

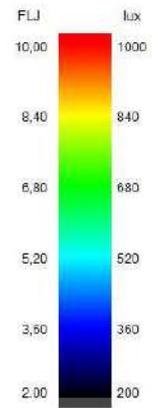
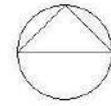
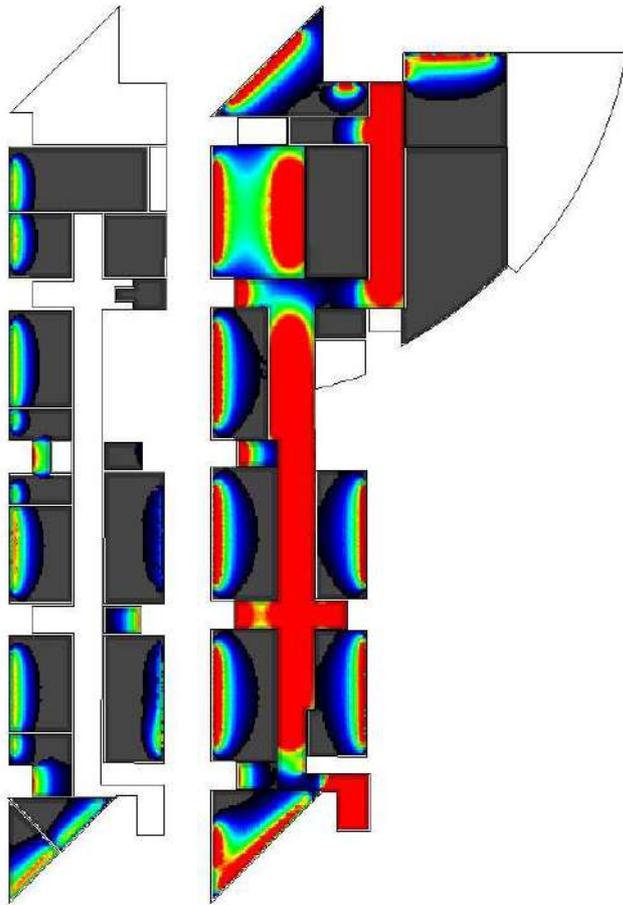
Nous avons pris comme hypothèse les indices suivants :

- Transmission lumineuse des menuiseries : 60%
 - o Facteur de réflexion murs intérieurs : 60% (blanc)
 - o Facteur de réflexion des plafonds intérieurs : 80% (blanc)
 - o Facteur de réflexion du sol intérieur : 40% (gris clair)

Les résultats de ces simulations, par pièce, pour une lumière extérieure de 10 000 lux (correspondant à un ciel couvert), et considérant seulement la lumière diffuse, sont les suivants :

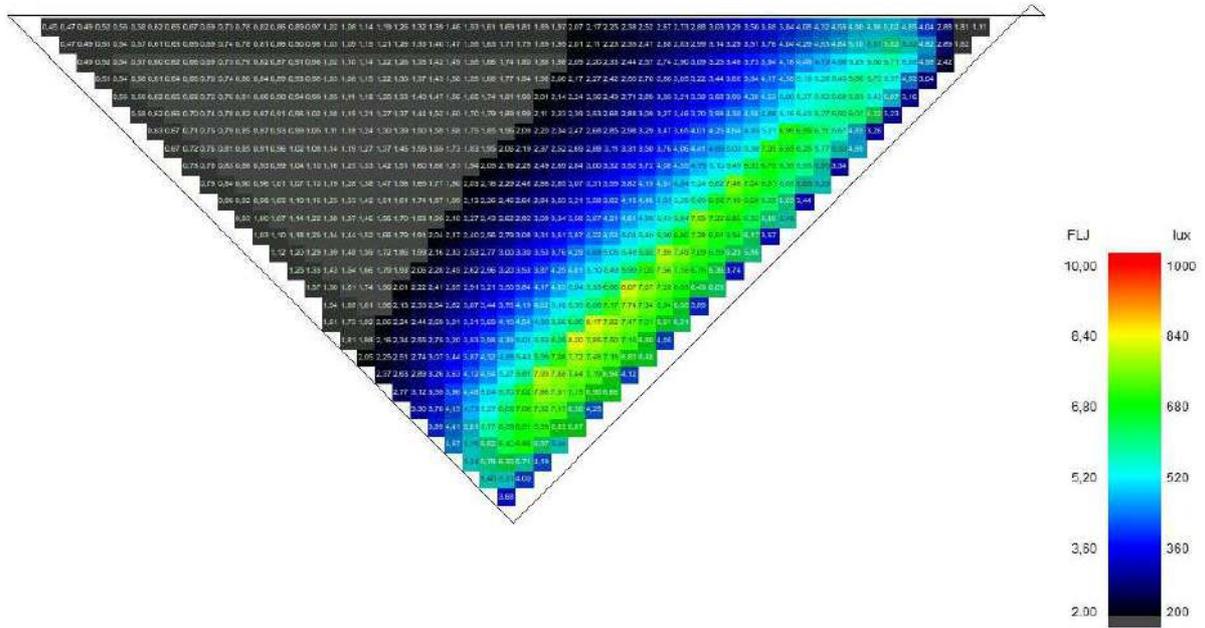
		FLJ Moyen (%)
Niveau 0	Salle 1 informatique	3,27
Niveau 0	Salle 17 et 18 mathématiques + histoire géographie	1,49
Niveau 0	Salle 20 de technologie	1,80
Niveau 0	Salle 4 d'histoire géographie	2,59
Niveau 0	Salle 5 de sciences	2,89
Niveau 0	Salle 6 de sciences	2,52
Niveau 0	Salle 7 de sciences	2,60
Niveau 0	Salle 8 d'histoire géographie	2,47
Niveau 0	Salle 2 informatique	4,56
Niveau 0	Salle 9 Salle de permanence	1,05
Niveau 1	Salle 101 de musique	6,21
Niveau 1	Salle 103 et 104 allemands et espagnol	3,65
Niveau 1	Salle 102 dépôt musique	4,12
Niveau 1	Salle 105 et 106 allemands et anglais	3,67
Niveau 1	Salle 107 et 108 enseignements + orientation	4,14
Niveau 1	CDI	9,10
Niveau 1	Salle des professeurs + bureau principal	4,88
Niveau 1	Zone administrative	2,78
Niveau 1	Salle 117 et 118 enseignements	3,82
Niveau 1	Salle 119 et 120 anglais et français	3,91
Niveau 2	Salle 201 d'arts plastique	3,86

Au global nous respectons un FLJ moyen supérieur à 1,30% pour 95% des pièces étudiés. Nous avons vérifié pour la salle de permanence et respectons les critères demandé avec un facteur de réflexion de 90% pour le plafond avec un FLJ moyen de 1,58% et 4% à 4m de profondeur.

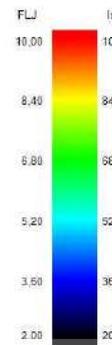
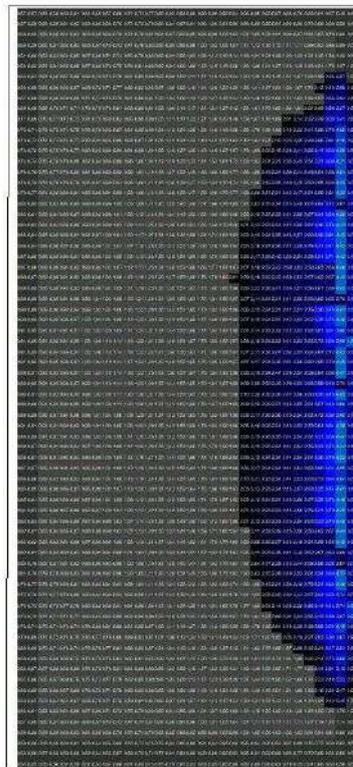


ANNEXE : Résultats par pièce.

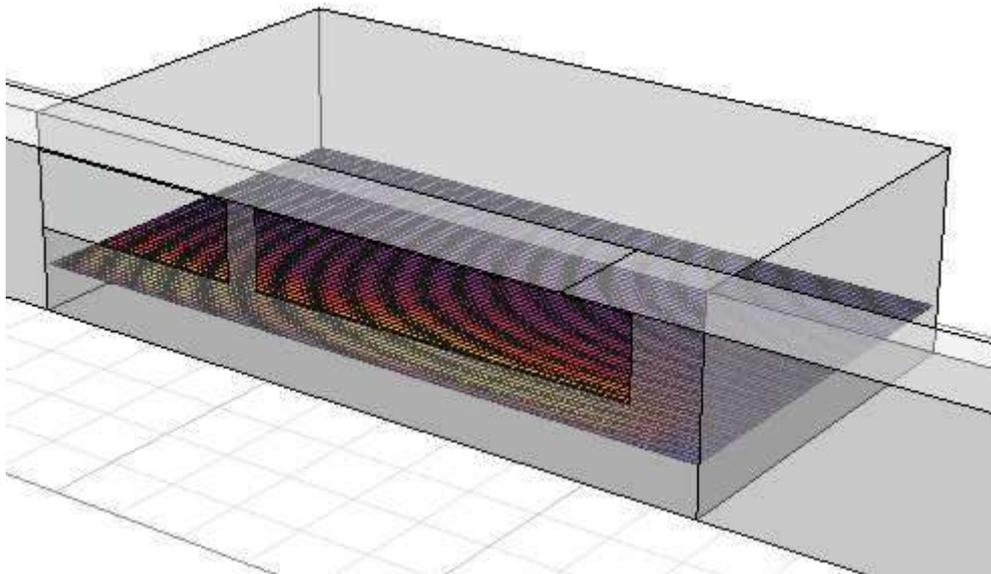
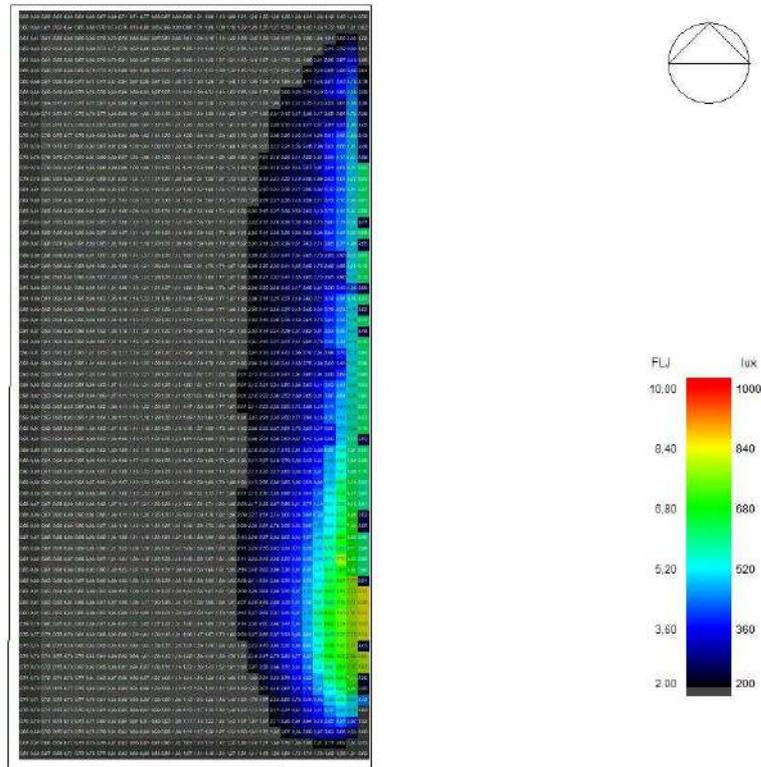
SALLE 01 - INFORMATIQUE



SALLE 17 et 18 – Mathématique + histoire géographique

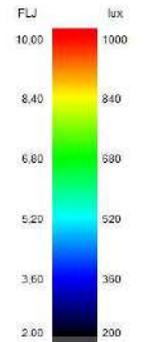
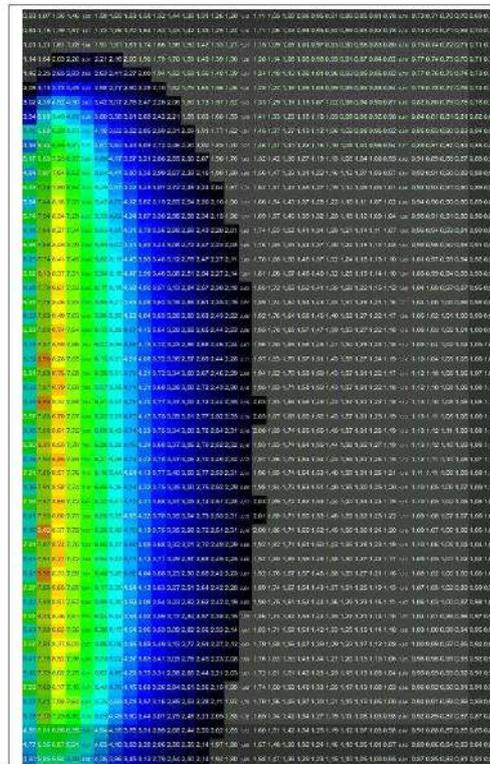


SALLE 20 – Technologie

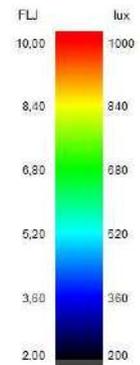
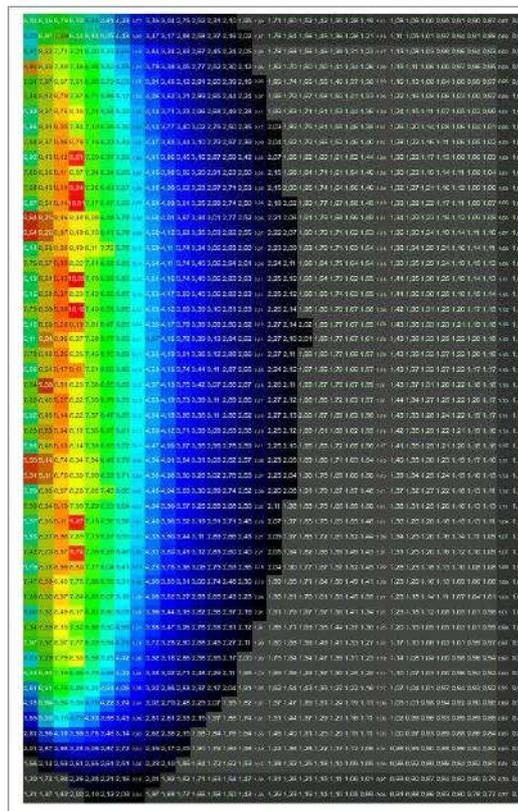


Salle technologie – calcul FLJ réalisé avec le logiciel ECOTECT permettant une exploitation plus fine des résultats et notamment le calcul à 4m de profondeur. FLJ moyen de 3% à 4m de profondeur. Cas défavorable avec la coursive formant une casquette déportée.

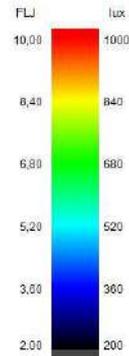
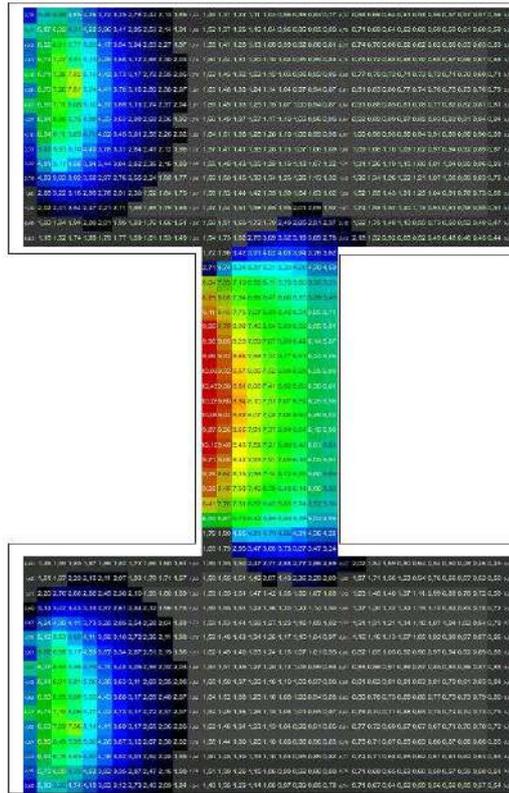
SALLE 04 – Histoire géographique



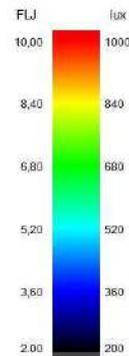
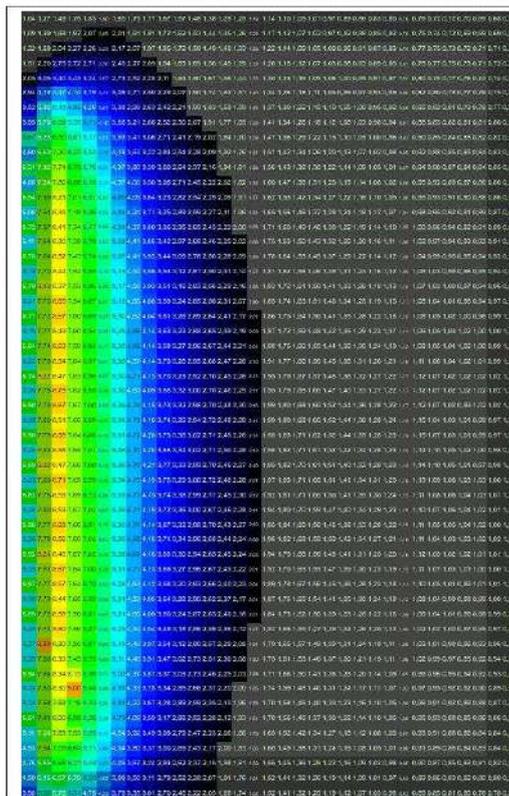
SALLE 05 – SCIENCE



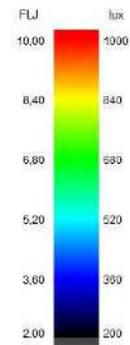
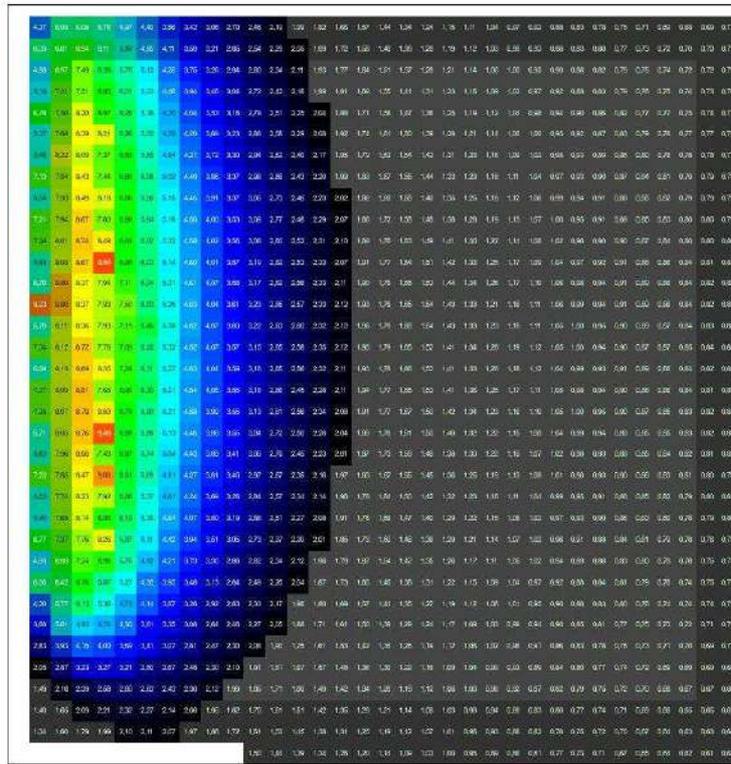
SALLE 06 – SCIENCE



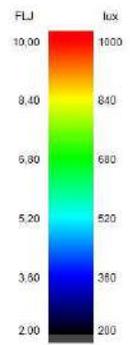
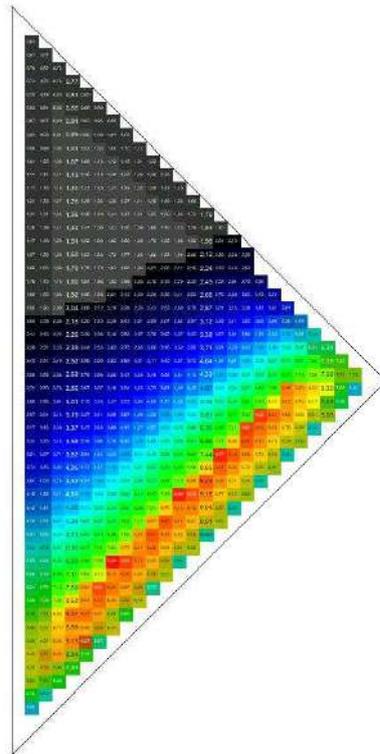
SALLE 07 – SCIENCE



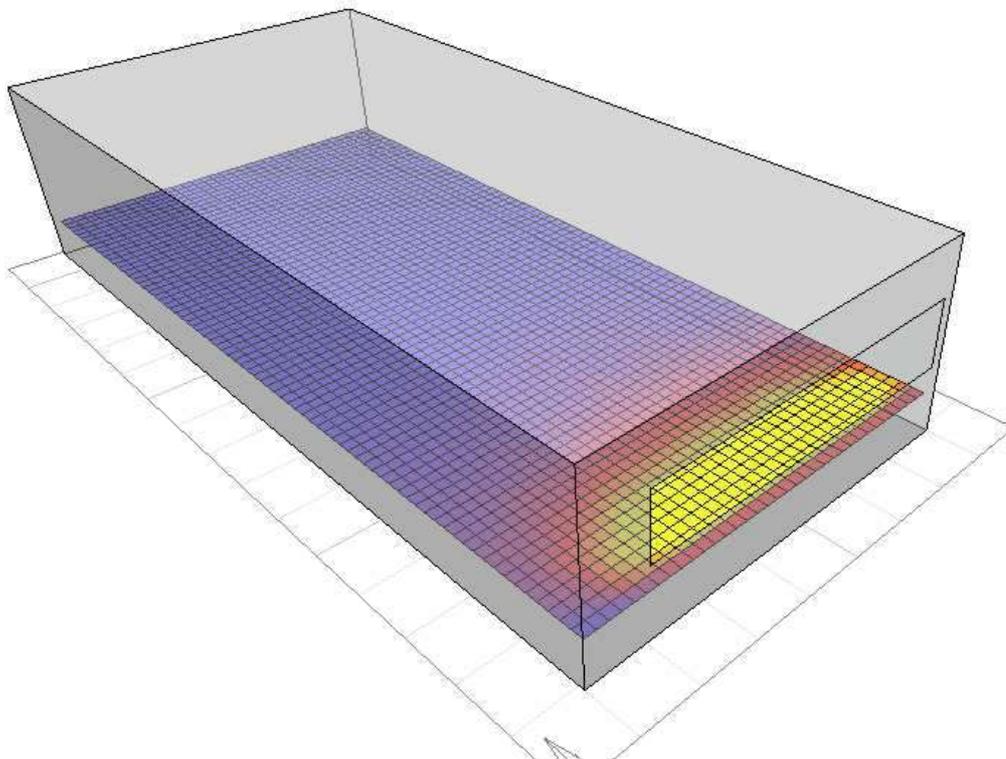
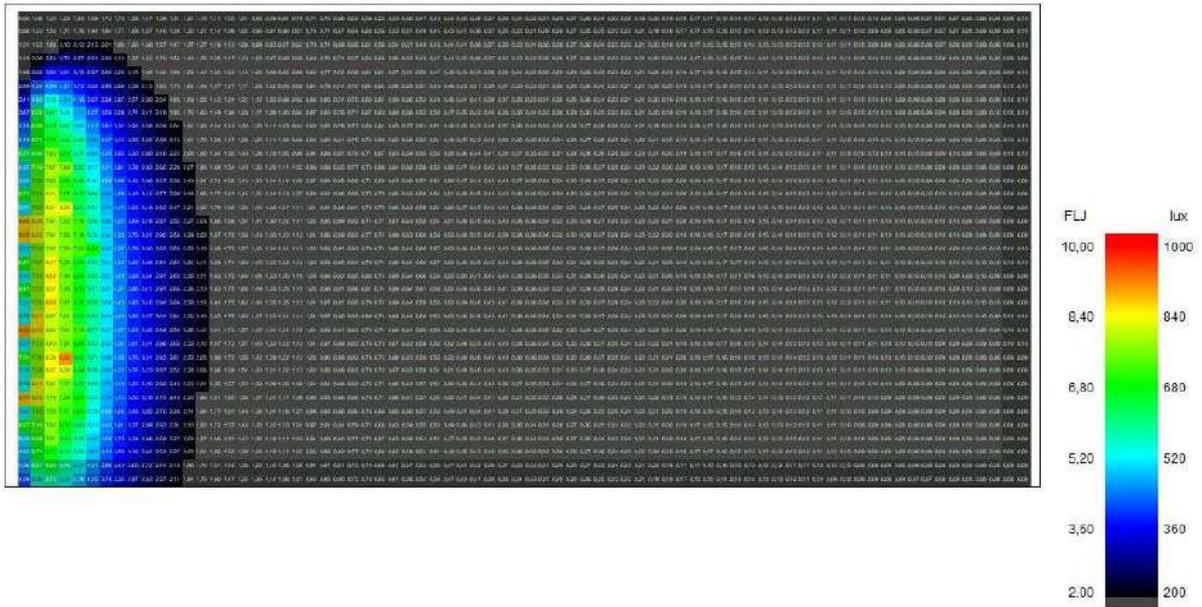
SALLE 08 – Histoire géographique



SALLE 02 – INFORMATIQUE

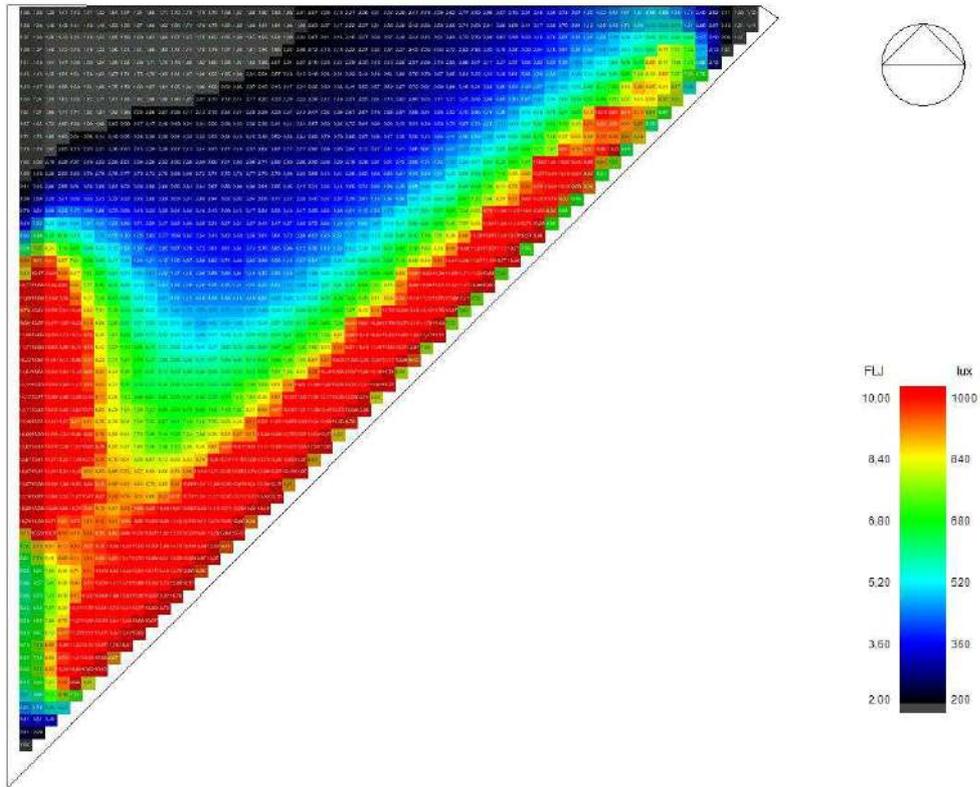


SALLE 09 – SALLE DE PERMANENCE

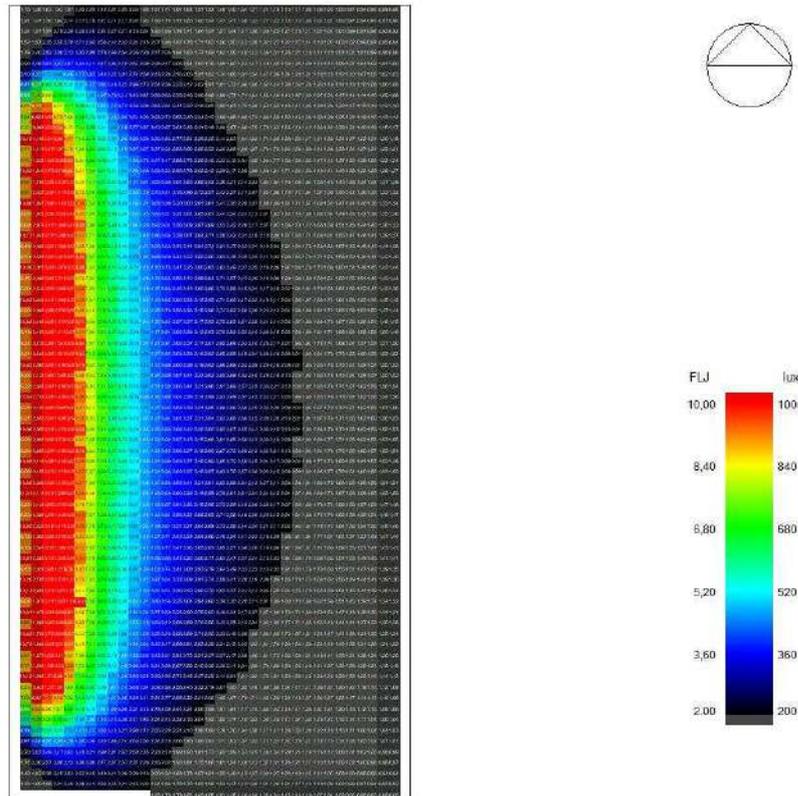


Salle permanence – calcul FLJ réalisé avec le logiciel ECOTECT permettant une exploitation plus fine des résultats et notamment le calcul à 4m de profondeur.

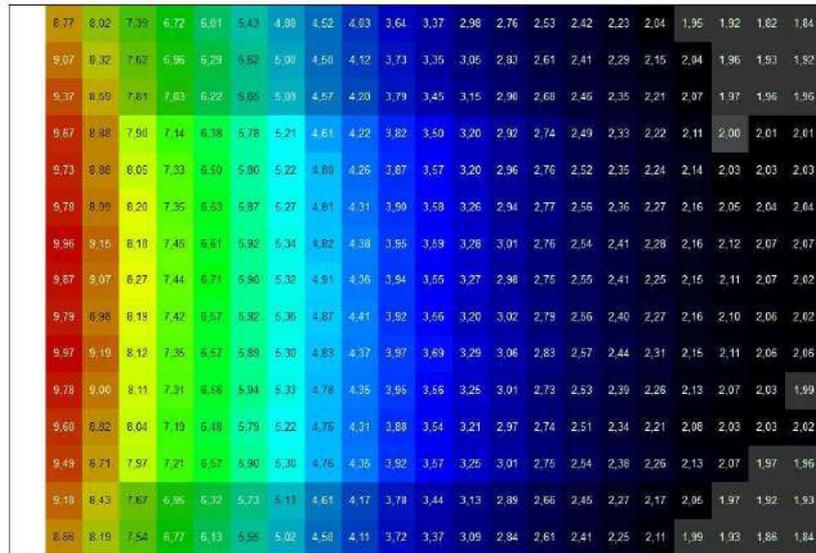
SALLE 101 – MUSIQUE



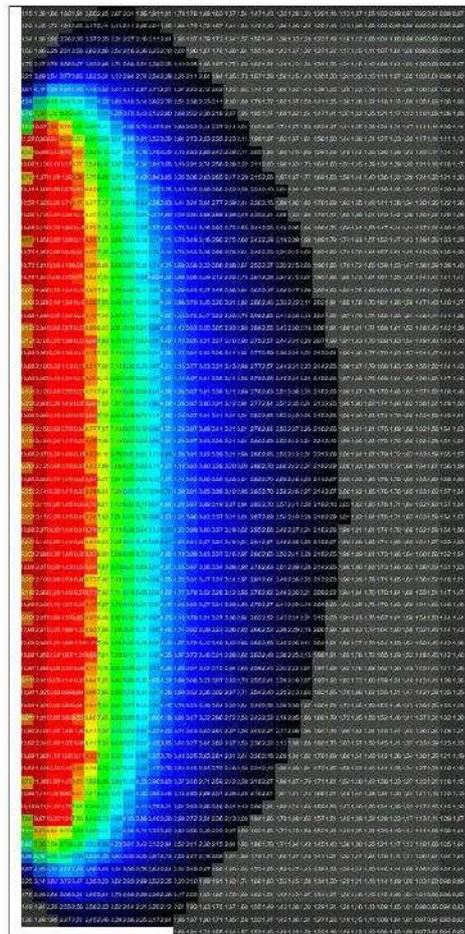
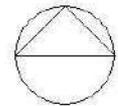
SALLE 103 et 104 – ALLEMAND et ESPAGNOL



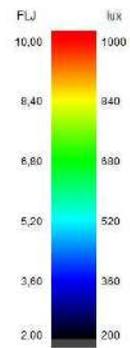
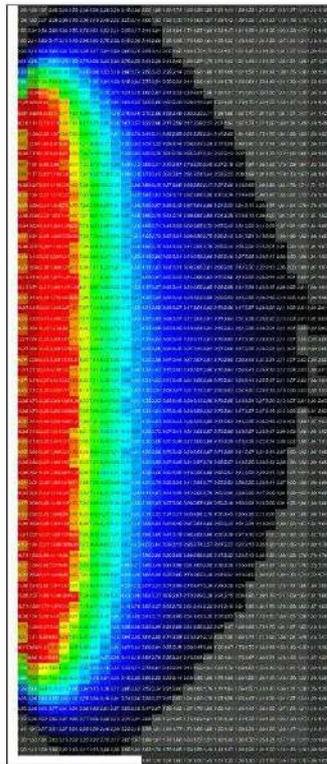
SALLE 102 – DEPOT MUSIQUE



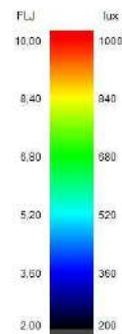
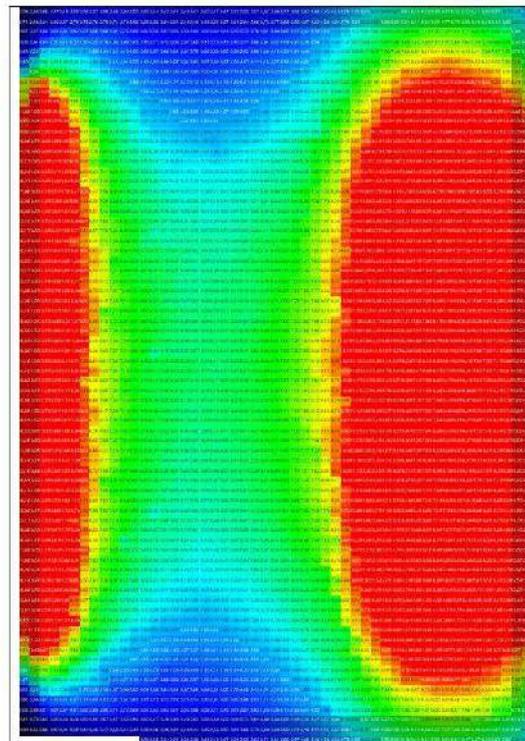
SALLE 105 et 106 – ALLEMAND et ANGLAIS



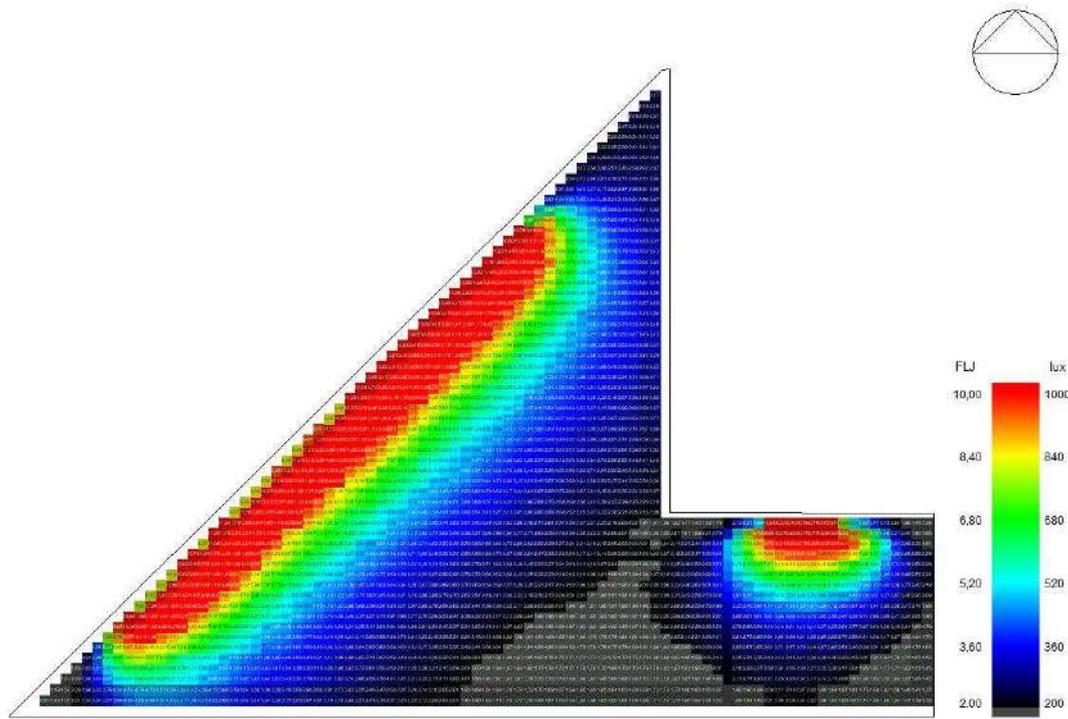
SALLE 107 et 108 – Enseignement et Orientation



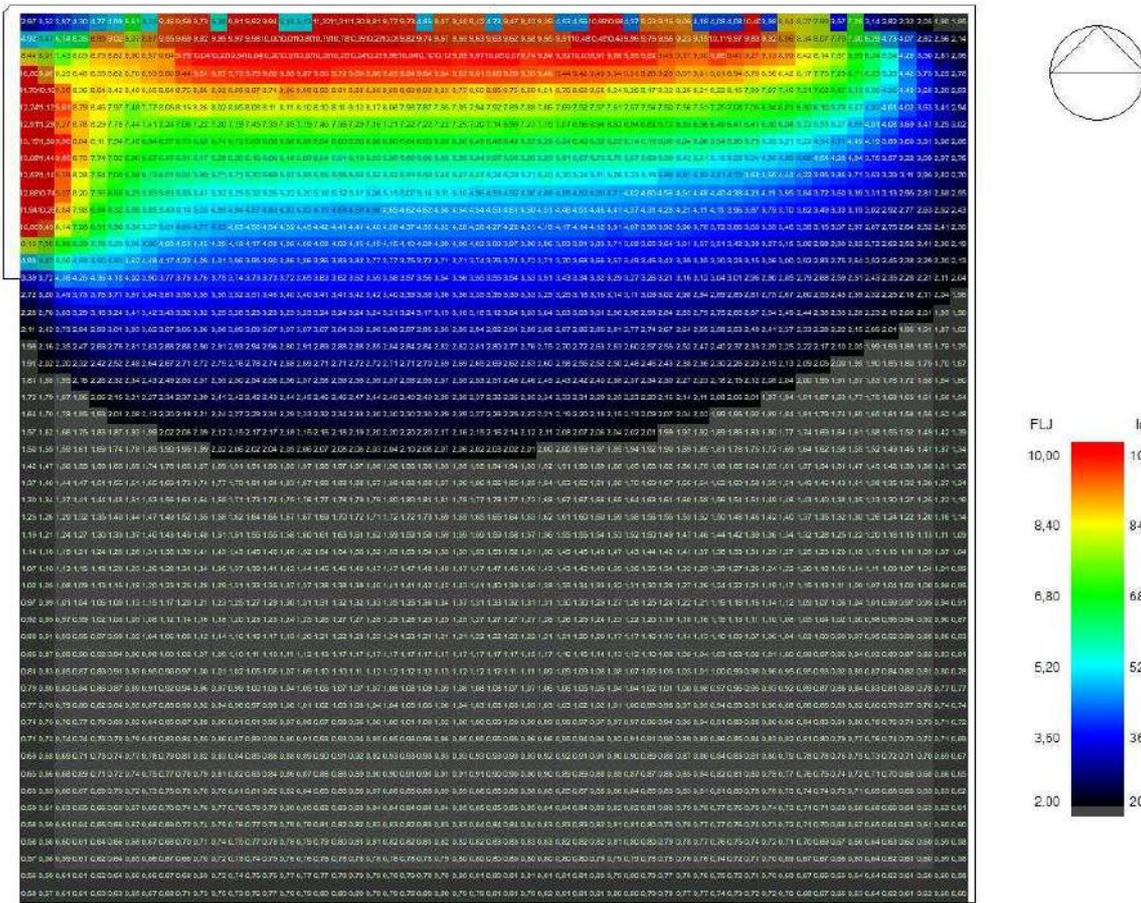
CDI



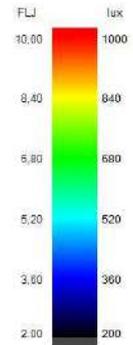
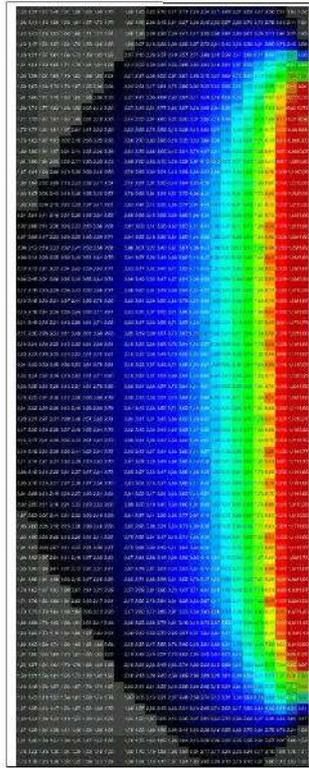
SALLE des Professeurs et Bureau principal



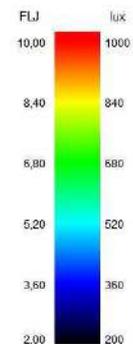
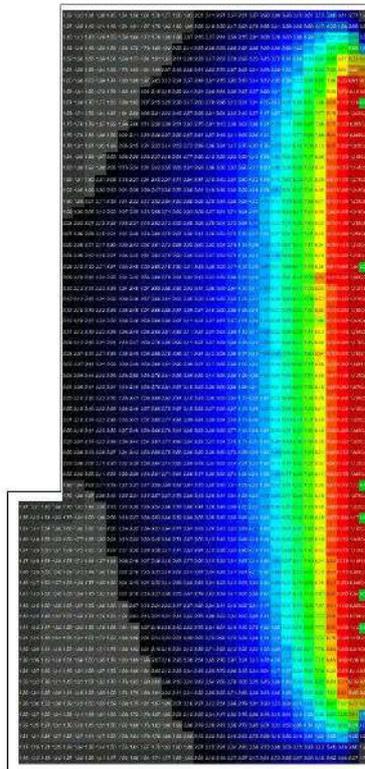
ZONE ADMINISTRATIVE



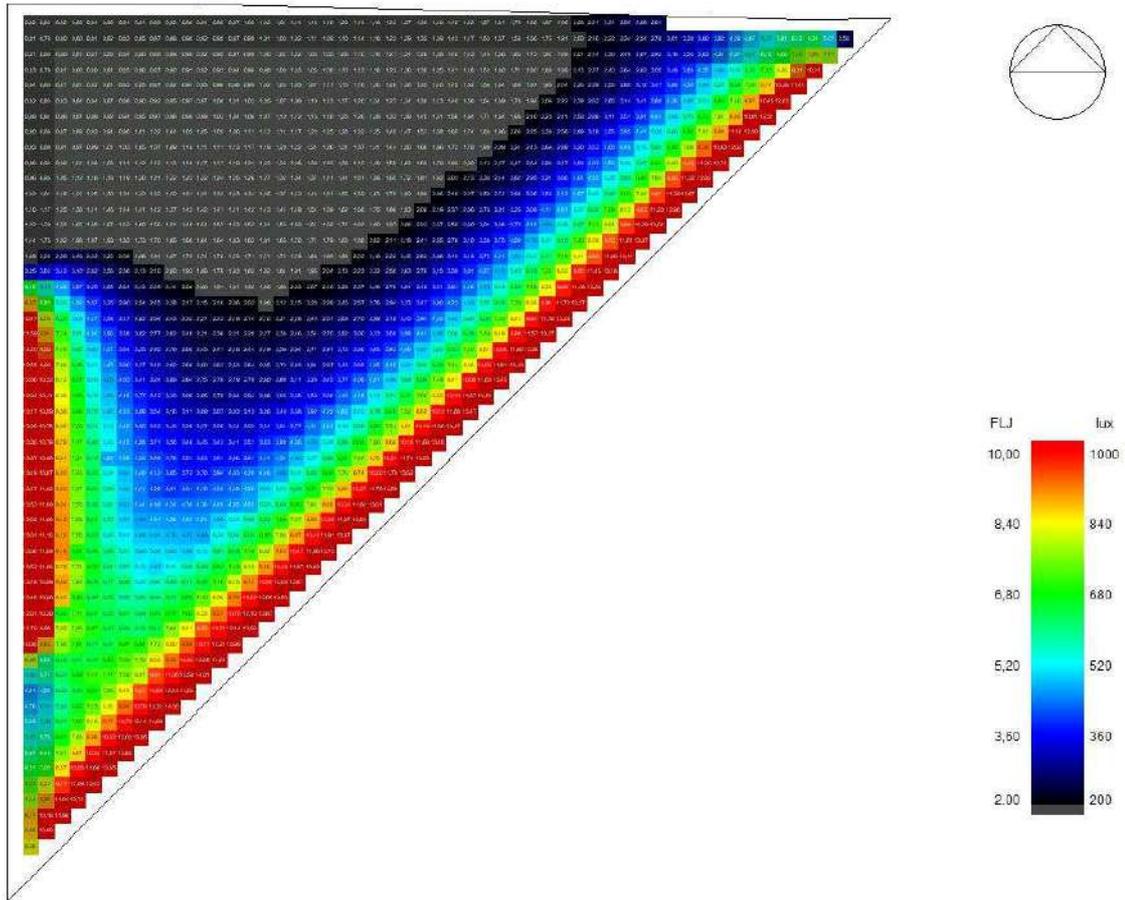
SALLE 117 et 118 - Enseignement

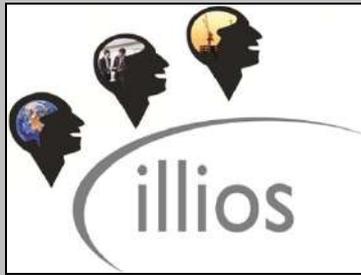


SALLE 119 et 120 – ANGLAIS et FRANCAIS



SALLE 201 – Arts plastique





Bureau d'étude fluides et thermique
25, rue de Lausanne
67000 STRASBOURG
Tél : 03.90.23.22.21

Architecte :
Emergence architecture
24, rue Thomann
67000 STRASBOURG

BET Structure :
SIB ETUDES
50, Rue des Vignes
67202 WOLFISHEIM

Economiste :
C2BI
20, Avenue du Neuhof
67020 STRASBOURG

BET Acoustique :
Euro Sound Project
19, Rue Jacobi Netter
67200 STRASBOURG

RENOVATION THERMIQUE AU NIVEAU BBC RENOVATION DBR Collège DETTWILLER

DETTWILLER



**Conseil département du Bas-Rhin
Hôtel du département**

**Place du Quartier Blanc
67964**

**NOTE HQE
Phase APD**

Ind.	Désignation	Date	Rédaction	Relecture
-	Première diffusion sur la base des plans du 21/11/2021	26/11/2021	C. LE DERFF	O. KUÇUK

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION	3
1. La démarche environnementale de l'opération.....	3
2. Le système de management environnemental d'opération (SMO).....	4
II. DISPOSITIFS ENVIRONNEMENTAUX.....	5
1. CIBLE 1 - Intégration du bâtiment dans son environnement.....	5
2. CIBLE 2 - Choix des matériaux et procédés de construction	5
3. CIBLE 3 - Chantier à faibles nuisances	7
4. CIBLE 4 - Gestion de l'énergie	8
5. CIBLE 5 - Gestion de l'eau.....	8
6. CIBLE 6 - Gestion des déchets d'activité	9
7. CIBLE 7 - Gestion de l'entretien et de la maintenance.....	9
8. CIBLE 8 - Confort hygrothermique et ventilation	10
9. CIBLE 9 - Confort acoustique	11
10. CIBLE 10 - Confort visuel et éclairage naturel.....	11
11. CIBLES 11 ET 13 – Confort olfactif et Qualité sanitaire de l'air	11
12. CIBLE 12 - Qualité sanitaire des espaces	12
13. CIBLE 14 - Qualité sanitaire de l'eau	13

I. INTRODUCTION

1. La démarche environnementale de l'opération

Le choix du Maître d'Ouvrage consiste à mener une démarche environnementale de façon à maîtriser en parallèle les multiples aspects de l'opération : concernant le bâti proprement dit et l'impact sur l'environnement.

Le projet sera géré avec une démarche de Haute Qualité Environnementale sans certification et le profil environnemental établi par le programme est le suivant :

Profil Environnemental du Projet		
Niveau Très Performant	2 cibles	
Niveau Performant		6 cibles
Niveau Base		2cibles

En détail, le profil environnemental sur la base des 14 cibles est le suivant à ce stade du projet :

Cible	Profil Environnemental													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Relation du bâtiment avec son environnement immédiat	Base	Performant	Performant	Très Performant	Base	Base	Performant	Performant	Performant	Performant	Base	Base	Très Performant	Base
Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction	Base	Performant	Performant	Très Performant	Base	Base	Performant	Performant	Performant	Performant	Base	Base	Très Performant	Base
Chantier à faible impact environnemental	Base	Performant	Performant	Très Performant	Base	Base	Performant	Performant	Performant	Performant	Base	Base	Très Performant	Base
Gestion de l' énergie	Base	Performant	Performant	Très Performant	Base	Base	Performant	Performant	Performant	Performant	Base	Base	Très Performant	Base
Gestion de l' eau	Base	Base	Base	Très Performant	Base	Base	Performant	Performant	Performant	Performant	Base	Base	Très Performant	Base
Gestion des déchets d' activité	Base	Base	Base	Très Performant	Base	Base	Performant	Performant	Performant	Performant	Base	Base	Très Performant	Base
Maintenance, pérennité des performances environnementales	Base	Base	Base	Très Performant	Base	Base	Performant	Performant	Performant	Performant	Base	Base	Très Performant	Base
Confort hygrothermique	Base	Base	Base	Très Performant	Base	Base	Performant	Performant	Performant	Performant	Base	Base	Très Performant	Base
Confort acoustique	Base	Base	Base	Très Performant	Base	Base	Performant	Performant	Performant	Performant	Base	Base	Très Performant	Base
Confort visuel	Base	Base	Base	Très Performant	Base	Base	Performant	Performant	Performant	Performant	Base	Base	Très Performant	Base
Confort olfactif	Base	Base	Base	Très Performant	Base	Base	Performant	Performant	Performant	Performant	Base	Base	Très Performant	Base
Qualité sanitaire des espaces	Base	Base	Base	Très Performant	Base	Base	Performant	Performant	Performant	Performant	Base	Base	Très Performant	Base
Qualité sanitaire de l' air	Base	Base	Base	Très Performant	Base	Base	Performant	Performant	Performant	Performant	Base	Base	Très Performant	Base
Qualité sanitaire de l' eau	Base	Base	Base	Très Performant	Base	Base	Performant	Performant	Performant	Performant	Base	Base	Très Performant	Base

Au vu du profil environnemental la performance énergétique constitue une priorité du maître d'ouvrage. L'objectif programme étant l'obtention du niveau BBC Effinergie Rénovation soit $C_{ep} < 0,6 * C_{epref}$, avec un besoin de chauffage $< 25 \text{ kWh/m}^2\text{SDP}$ A raison, la maîtrise d'ouvrage souhaite aussi focaliser son attention sur la qualité sanitaire de l'air, point fondamental dans un établissement scolaire et d'autant plus pour un bâtiment performant thermiquement.

Le présent document dresse une vision cible par cible des enjeux environnementaux de l'opération.

Compte tenu des enjeux du projet, nous nous sommes concentrés dans un premier temps sur les aspects fondamentaux ci-dessous :

- la cohérence du bâtiment d'un point de vue thermique
- le confort des occupants (en se focalisant sur la complémentarité entre confort visuel et thermique).

2. Le système de management environnemental d'opération (SMO)

A chaque stade du projet, un dossier spécifique « Démarche Environnementale – Bâtiment Basse consommation » sera élaboré par l'équipe. Ce dossier contiendra une description des dispositifs HQE adoptés d'une part et d'autre part les dispositifs pour atteindre les performances thermiques requises.

Toutes les notes de calculs réalisées (calculs technico-économiques, calculs d'éclairage naturel, simulations thermiques dynamiques, calculs prévisionnels des consommations de fluides...) y seront intégrées. Cette démarche devra permettre non seulement d'explicitier les éléments mis en œuvre mais aussi de simplifier les prochaines phases.

Une charte « chantier à faibles nuisances » sera rédigée dès le PRO en vue du DCE et constituera une pièce contractuelle du dossier de consultation des entreprises. Elle précisera les obligations des entreprises concernant le chantier. Cette charte devra être signée par toutes les entreprises et leurs sous-traitants. Enfin, des réunions de chantier HQE auront lieu régulièrement.

Pour la réception, un livret spécifique décrivant les opérations à effectuer par le gestionnaire pour maintenir la qualité environnementale du bâtiment sera rédigé à partir de la fourniture du DOE. Le DOE contiendra un tableau entretien-maintenance décrivant les principales opérations à effectuer pour l'entretien et la maintenance des installations, la fréquence des interventions et les produits à utiliser.

II. DISPOSITIFS ENVIRONNEMENTAUX

1. CIBLE 1 - Intégration du bâtiment dans son environnement

Traitement base

Cible non traitée, en effet le projet de réhabilitation ne remet pas en cause le traitement extérieur de la parcelle et les accès piétons et voiture reste identique.

Le collège est bordé par le stade de football et principalement des champs.

2. CIBLE 2 - Choix des matériaux et procédés de construction

Traitement performant

Choisir des produits, systèmes ou procédés dont les caractéristiques sont vérifiées et compatibles avec l'usage :

Les équipements et produits seront choisis parmi ceux certifiés par un organisme membre de EA (pour la plupart certifié par le CSTB), bénéficient d'un Avis Technique, DTA, d'une « confirmation d'Agrément », d'un ATE ou d'un ATex.

Produit	Certifications, labels d'usage demandés
Tous	Respect des DTU
Étanchéité	ATEC, classement FIT
Mastic de calfeutrement / joint	SNJF (catégorie 1)
Isolant	ATEC, Certificat ACERMI, classement ISOLE
Plomberie	ACS, NF, ATEC, ATex (traitement des EG)
Menuiseries extérieures	Avis CEKAL, labellisation EWAA, NF, ATEC, label QUALICOAT, classification AEV, label ACOTHERM
Tôle acier galvanisée	label ECCA
Vêtire de façade	ATEC
Cloisons	ATEC, PV Acoustique
Aménagement intérieur	label CTB H, CTB P+, CTB P, CTB F, certificat BOIS PLUS
Métallerie	QUALICOAT, NF, ATEC (cloisons vitrées)
Faux plancher	ATEC, UPEC, NF
Faux plafonds	NF, ATEC
Sols durs	UPEC, PEI, NF, ATEC, CTB H
Sols souples	UPEC, NF, ATEC, classement 3 LC1
Peinture	classifications NFT 36.005, NF ATEC
Appareils élévateurs	CE, ATEC, DE 95/16/CE
CVC	ATEC
Électricité	ATEC, label USE, NF

Assurer la facilité d'accès pour l'entretien et la maintenance du bâti :

L'accessibilité des réseaux cheminant en faux plafond est garantie dans tout le bâtiment. Dans le cas de réseaux en faux plafonds ces derniers resteront démontables sans outils.

Produits de construction faciles à entretenir et limitant des impacts environnementaux d'entretien :

L'ensemble des revêtements intérieurs ne nécessiteront pas de traitement d'entretien particulier. De plus, la plupart des produits disposeront de caractéristiques de longévité prouvée.

Connaitre les impacts environnementaux des produits de construction :

De nombreux produits proposés disposent de Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire qui permettent de connaître l'impact environnemental. Dans le cas où les entreprises proposeraient

une variante ou qu'un produit n'est pas clairement identifié, la FDES correspondante devra être remise à l'équipe de maîtrise d'œuvre pour vérification avant mise en œuvre sur chantier. Ces fiches seront systématiquement demandées, au même titre que les FDS ou PV pour respecter à minima 50% des éléments de toutes les familles de produits (gros œuvre et/ou voirie, et second œuvre).

Connaitre l'impact sanitaire des produits de construction vis-à-vis de la qualité d'air intérieur / choisir les moins impactant :

Les éléments en contact avec l'air intérieur à considérer ici sont les suivants :

- Isolant acoustique lorsque parement perforé.
- Parement de cloison.
- Parement de faux plafond en plâtre ou bac métallique.
- Dalle acoustique suspendu.
- Revêtement de sols (souples et durs)
- Parements stratifiés
- Peinture de sol / murs / plafonds.

Les peintures seront très faiblement émettrices de formaldéhydes et de COV, labellisées Ange bleu ou Écolabel Européen lorsque les supports le permettent. Toutes les peintures et vernis devront être conformes à la réglementation COV de la directive 2004/42/CE, exigences 2010.

Les seuils de formaldéhyde des surfaces intérieures seront tous inférieurs à 60 µg/m³ et les seuils de COVT seront inférieurs à 1500 µg/m³



Limiter la pollution des éventuels traitements des bois

Les bois nécessitant un traitement disposeront d'un produit certifié CTB P+, notamment le bardage extérieur.

3. CIBLE 3 - Chantier à faibles nuisances *Traitement performant*

Les impacts du chantier sur l'environnement et les riverains (pollution de l'air, du sol, de l'eau, etc) seront limités le plus possible par la mise en place des mesures nécessaires par les entreprises.

Le descriptif de l'application de cette cible ne peut être à ce niveau de projet qu'une note d'intentions.

En effet, cette cible se gèrera principalement :

- Avec l'écriture de la charte de chantier à faibles nuisances en phase PRO/DCE
- Puis de manière primordiale lors de la préparation de chantier avec les entreprises afin de cadrer et d'envisager les évolutions possibles du déroulement ultérieur du chantier,
- Enfin de manière continue avec une présence régulière sur le chantier.

La charte de chantier à faibles nuisances engage les entreprises à respecter ces objectifs, à savoir procéder à un tri sélectif avec une part de valorisation (30% de valorisation par rapport à la masse totale de déchets générés), limiter les nuisances acoustiques par respect des réglementations en vigueur, tenir le chantier en état de propreté, éviter toutes pollutions par une organisation adéquate du chantier (notamment au niveau du stockage et de la présence de kit de sécurité), et enfin assurer un suivi des consommations.

Le Plan Assurance Environnement est un document à remplir par les entreprises sous-traitantes. Ce document permet de confronter les estimations de déchets produits par les entreprises avec celles effectuées au préalable par la maîtrise d'œuvre. Il permet également d'évaluer le potentiel de gestion de l'entreprise pour mener à bien un chantier vert (indications sur le matériel utilisé, les actions préventives menées, les formations, les produits envisagés, etc.).

Des visites de chantier HQE auront lieu régulièrement pour s'assurer du respect de la Charte "chantier à faibles nuisances" et conseiller les entreprises et l'équipe de maîtrise d'œuvre sur les éléments à mettre en place pour atteindre les objectifs fixés.

Il sera demandé à toutes les entreprises de nommer avant le démarrage du chantier un référent HQE®, responsable de la qualité environnementale de leur partie du chantier.

4. CIBLE 4 - Gestion de l'énergie

Traitement très performant

La performance énergétique visée en base est le niveau BBC soit un $C_{ep} < 0,6 * C_{epref}$. A ce stade d'étude, nous avons réalisé une première estimation quantitative de la performance thermique du bâtiment et étudié des pistes d'optimisation pour la suite des études. Les résultats de la simulation thermique réalisée sont décrits dans la note d'étude thermique.

Un établissement d'enseignement est un bâtiment en général très consommateur par ses systèmes CVC (chauffage, climatisation, ventilateurs et pompes) et par l'usage intensif de l'électricité. Les actions déterminantes réalisées durant la phase APD ont porté sur :

L'enveloppe du bâtiment, véritable « vêtement » permettant d'atteindre les performances fixées : une isolation par l'extérieur de 16cm d'isolant avec une perméabilité du bâtiment particulièrement performante afin de limiter les consommations dues aux déperditions. Le niveau de performance considéré dans la simulation et demandé dans le cahier des charges est de $1,7 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ sous 4 Pa.

L'atteinte de cette valeur nécessitera, en phase chantier, la réalisation d'un test de perméabilité à l'air afin de s'assurer de la bonne mise en œuvre.

Les vitrages seront quant à eux à doubles vitrages très performants à faible émissivité avec des menuiseries aluminium à rupture de ponts thermiques. Le coefficient de déperdition des vitrages devra vérifier $U_w \leq 1,6 \text{ W/m}^2\text{°C}$.

Les caractéristiques des vitrages et les épaisseurs d'isolant ont été définis par la réalisation d'une simulation thermique dynamique permettant d'atteindre l'objectif fixé.

Le chauffage sera assuré par chaudières gaz à condensation performantes (ou par une PAC air/eau). La ventilation mécanique sera double flux. Plus on impose des débits d'air neuf importants, plus la ventilation double-flux s'avère efficace et donc rentable. Un établissement d'enseignement, par ses exigences de qualité de l'air est donc un cas favorable.

Les lampes et luminaires auront une très bonne efficacité lumineuse. On préconisera l'utilisation de luminaire LED ayant une efficacité minimum de 100 lm/W ainsi qu'un ratio maximum de 8W/m².

5. CIBLE 5 - Gestion de l'eau

Traitement base

Réduction de la consommation d'eau potable

La pression aux points de puisage sera strictement limitée à 3 bars par l'emploi de régulateurs de pression, si le réducteur en place n'est pas « taré » à 3 bars, nous le remplacerons.

Emploi d'une robinetterie de très bonne qualité à disques céramiques pour limiter les interventions liées aux fuites et mise en place d'aérateurs de jet sur les becs pour tous les appareils remplacés.

Pour économiser l'eau de chasse qui représente jusqu'à 30% de la consommation d'eau potable, nous préconiserons l'utilisation des réservoirs de chasse 3/6 litres pour tous les appareils remplacés. Le mécanisme de chasse sera particulièrement robuste.

Gestion des eaux pluviales à la parcelle et des eaux usées

Nous n'avons pas prévu d'intervenir sur ces ouvrages.

6. CIBLE 6 - Gestion des déchets d'activité *Traitement Base*

Cible non traitée, il n'y aura pas de changement sur la gestion des déchets d'activité du collège.

7. CIBLE 7 - Gestion de l'entretien et de la maintenance *Traitement performant*

Cette cible est fortement corrélée aux performances thermiques du bâti. En effet, les études thermiques d'hiver illustrent bien que les postes de consommations prioritaires sont le chauffage et la ventilation (due aux infiltrations notamment). L'atteinte des performances thermiques nécessite donc la mise en place d'un système permettant de réaliser la régulation des éléments de chauffage et de ventilation afin d'en limiter leur consommation. La mise en place d'une régulation adaptée est donc nécessaire en phase d'exploitation du bâtiment. Le choix du niveau de précision et d'accessibilité de ce système de régulation sera déterminé en phase ultérieure en collaboration avec la maîtrise d'ouvrage

Les peintures intérieures seront facilement lessivables.

Emploi de sources lumineuses à très longue durée de vie (LED uniquement). La diversité des luminaires sera réduite au maximum afin de faciliter les opérations de maintenance. Les luminaires seront partout facilement accessibles.

Un guide d'entretien et de maintenance qui sera joint au DOE décrira les opérations de maintenance prévisibles et préconisera des produits d'entretien faiblement polluants et non nocifs.

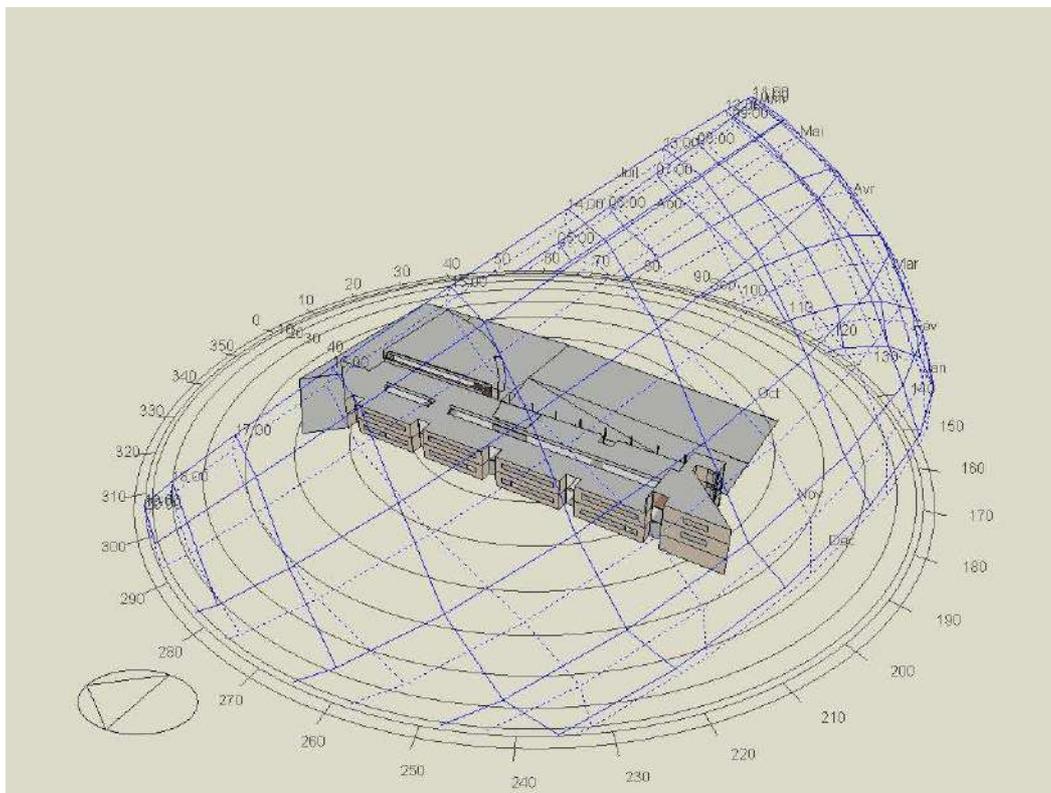
8. CIBLE 8 - Confort hygrothermique et ventilation

Traitement performant

La contrainte hivernale est celle sur laquelle les efforts doivent être concentrés, en effet les principaux mois de chaleur que sont juillet et Aout sont les mois de vacances. Ceci sans oublier le traitement du confort d'intersaison des mois chaud comme Mai et Juin.

Ainsi, un travail sur les baies vitrées a été effectué, avec la mise en place d'un double vitrage permettant une basse émissivité, une sélectivité et une transmission lumineuse importante (cf. cible 10 confort visuel). Ces baies vitrées disposeront alors de protections solaires extérieures de type BSO. Cette disposition permettra alors de profiter des apports en hiver, important sur les façades Ouest et Est en pouvant ce protégé en intersaison chaude.

Les utilisateurs pourront ventiler naturellement par ouverture des baies également au besoin suivant la course solaire.



La mise en œuvre de l'isolant en extérieur permet de profiter des effets inertiques, « lissant » les températures intérieures en emmagasinant les calories excédentaires.

Une surventilation nocturne en période estivale sera réalisée afin de décharger les édifices des calories excédentaires.

Concernant les surchauffes en circulation, ils ont déjà été traité lors de travaux de mise en place d'un vitrage à contrôle solaires sur les menuiseries de toiture.

Les vitesses d'air dans les zones à occupation prolongée sont limitées à 0.2 m/s dans la zone de confort pour la ventilation double flux. Ce critère est assuré par le choix et le dimensionnement des équipements techniques.

9. CIBLE 9 - Confort acoustique

Traitement performant

Les équipements techniques (VMC, plomberie, chauffage) satisferont aux exigences de la NRA. La robinetterie remplacée aura un classement acoustique NF minimal égal à 1 B (ou équivalent).

L'ensemble des cloisons, portes ou faux plafonds, respectera les préconisations de la note acoustique.

10. CIBLE 10 - Confort visuel et éclairage naturel

Traitement performant

Optimisation de l'éclairage naturel

Un travail a été mené afin d'estimer le niveau de confort visuel du bâtiment.

Une note FLJ est réalisée. Ce document présente les calculs de Facteur Lumière du Jour effectués à cette phase d'étude.

Le facteur de lumière de jour sera au moins égal à 1,5% moyen sur la majeure partie des locaux. Le FLJ minimum sur la zone de premier rang sont également conforme.

Afin de limiter l'éblouissement direct, il est prévu la mise en place de protection solaire extérieur de type BSO qui permet de réduire l'éblouissement tout en conservant une lumière naturelle.

Optimisation de l'éclairage artificiel

L'éclairage artificiel sera réalisé avec des luminaires de type basse luminance et des sources à haut rendement à indice de rendu de couleurs élevé (au moins égal à 84).

Des détecteurs de présence seront mis en place dans les circulations, zones de service, escalier et locaux à occupation intermittente.

Les luminaires seront choisis avec un UGR inférieur à 19 pour les salles de classes et gradable en fonction de la luminosité.

11. CIBLES 11 ET 13 – Confort olfactif et Qualité sanitaire de l'air

Traitement base et Performant

Ces deux cibles sont développées conjointement car leurs objectifs sont étroitement liés, si ce n'est identique pour certains aspects.

La qualité de l'air intérieur est un des éléments déterminants de la qualité sanitaire d'un bâtiment. L'air peut véhiculer de nombreux éléments pouvant engendrer gênes et maladies. Dans le cadre de la performance énergétique des bâtiments, il est tentant de limiter les débits de renouvellement d'air. Or, de par les pollutions dues aux matériaux de construction, aux produits d'entretien... l'air intérieur est plus pollué que l'air extérieur. Il est donc juste de trouver un compromis cohérent entre ventilation efficace et limitations des consommations. Bien que le poste de ventilation constitue un des postes de déperditions importants, le débit de 25 m³/h proposé par personnes (élèves et professeurs) dans les classes représente une valeur correcte pour obtenir une qualité d'air intérieur adaptée.

Le choix des matériaux constitue aussi un passage incontournable pour limiter l'émission de polluants :

Le choix des matériaux de second œuvre qui seront mis en œuvre dans le cadre des travaux répondront aux critères environnementaux, en évitant notamment les matériaux à fibres volatiles, les colles, les vernis ou les peintures qui produisent des odeurs liées au dégagement de composés organiques volatiles (COV). Un label environnemental sera systématiquement demandé. A ce stade d'étude nous avons opté pour un revêtement de type linoléum dans le séjour des chambres.

Les peintures intérieures seront des peintures en phase aqueuse, de préférence avec pigments minéraux et elles émettront le moins possible de COV. Une teneur maximale de 30 g/l sera exigée. Les peintures et enduits extérieurs seront également choisis sur le critère d'émission de COV. Un label environnemental sera systématiquement demandé.

Tout panneau de particules ou de fibres utilisé à l'intérieur (le mobilier par exemple) devra bénéficier d'un label garantissant une faible teneur en formaldéhyde, le formaldéhyde étant classé cancérigène. Les panneaux utilisés seront tous classés E1 au regard de la teneur en formaldéhyde.

12. CIBLE 12 - Qualité sanitaire des espaces *Traitement base*

Identifier les sources d'émission électromagnétique :

Il n'y a pas de sources radiofréquences trop importantes dans l'environnement proche.

Limiter l'impact des sources d'émission électromagnétique :

Les locaux CTA sont prévus dans des locaux dédiés avec voile béton ou une SAD 120 mise à part pour une centrale en faux plafond dans les circulations donc le plus éloignés possible des classes. L'aspect acoustique sera à corrélérer avec ces équipements, ces locaux.

Créer les conditions d'hygiène spécifique :

Les locaux à hygiène spécifique et les dispositions prises pour assurer l'hygiène réglementaire sont celles citées dans la cible 11 et 13.

La ventilation double flux adaptée à chaque usage des locaux associée à des filtres F7 permettent d'assainir l'air neuf avant d'être insufflé dans les locaux.

Cette disposition permet d'obtenir une hygiène optimale, ceci à condition de remplacement des filtres régulièrement. Une détection d'encrassement des filtres existe sur les centrales, permettant aux agents de la maintenance d'intervenir en amont.

13. CIBLE 14 - Qualité sanitaire de l'eau *Traitement base*

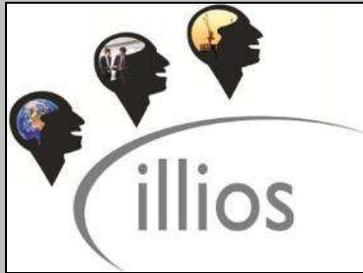
Pour tous les travaux menés sur la plomberie, les équipements en contact avec l'eau potable fourniront un Avis de Conformité Sanitaire. Les canalisations d'adduction d'eau potable seront en PER, PU ou cuivre. Ces matériaux ne présentent pas de risques particuliers.

Des analyses de l'eau avant compteur seront transmises au maître d'ouvrage. L'analyse d'eau après compteur sera réalisée, sur le point de puisage le plus éloigné par rapport au point d'alimentation d'eau du bâtiment ainsi que sur un point de puisage choisi aléatoirement. En cas d'écart constaté, l'entrepreneur devra mener les actions nécessaires pour les lever.

L'eau froide sanitaire ne sera pas traitée.

Les produits d'entretien du réseau respecteront la réglementation, et plus précisément la circulaire DG5/VS n°2000-166.

Les autres aspects de la cible ne sont pas traités puisque les travaux ne portent pas sur la rénovation sanitaire du bâtiment.



Bureau d'études Fluides & Electricité
25, rue de Lausanne
67000 STRASBOURG
Tél : 03.90.23.22.21

RENOVATION THERMIQUE & ENERGETIQUE

DBR Collège DETTWILLER



Architecte :

Emergence architecture
24, rue Thomann
67000 STRASBOURG

BET Structure :

SIB ETUDES
50, Rue des Vignes
67202 WOLFISHEIM

Economiste :

C2BI
20, Avenue du Neuhof
67020 STRASBOURG

BET Acoustique :

Euro Sound Project
19, Rue Jacobi Netter
67200 STRASBOURG



Place du Quartier Blanc
67 964 STRASBOURG

SIMULATION THERMIQUE DYNAMIQUE Phase APD

Ind.	Désignation	Date	Rédaction	Relecture
-	Première diffusion	26/11/2021	C. LE DERFF	O. KUÇUK

Table des matières

1. Objectifs.....	3
2. Présentation du modèle et des hypothèses	4
2.1. Modèle géométrique	4
2.2. Caractéristiques thermiques de la construction.....	5
2.2.1. Enveloppe.....	5
2.3. Hypothèses d'occupation et d'apports internes.....	5
2.4. Hypothèses de consigne.....	5
2.5. Hypothèses liées à la définition du « référentiel » de confort thermique.....	6
3. Estimation des besoins de chauffage	6
3.1. Données météorologiques.....	6
3.2. Bilan énergétique annuel	7
3.2.1. Collège	7
3.2.2. Maisons individuelles.....	8
3.2.3. Foyer	9
4. Confort d'été.....	10
5. Confort d'été – annexe résultat.....	12

1. Objectifs

L'objectif de cette étude est de modéliser le bâtiment externat (collège), deux maisons individuelles de fonction et un foyer dédié aux collèges situé à DETTWILLER afin d'apprécier le comportement thermique de l'ambiance intérieure des locaux en période hivernale (Objectif d'un besoin de chauffage inférieur à 25 kWh/m²SDP).

Ainsi nous allons étudier le comportement thermique en dynamique de ces bâtiments et ses interactions avec l'environnement : modélisation des composants des parois, des systèmes thermiques, des inerties de transferts et déphasages thermiques et des sollicitations climatiques réelles.

Pour cela, nous utiliserons la modélisation thermique dynamique des bâtiments, ici avec le logiciel DesignBuilder/EnergyPlus. Le moteur de calcul, Energy Plus, a été mis au point par Lawrence Berkeley Lab, un des plus importants laboratoires de recherche travaillant dans le domaine de l'énergie. Ce moteur bénéficie de mises à jour permanentes. Il a été parfaitement validé par les tests ASHRAE. D'expérience, ses résultats sont très fidèles à la réalité, à ceci près que le comportement des usagers est défini par convention de comportements dits « normaux » pour ce type de bâtiment tertiaire.

Lors de cette étude, nous présentons les hypothèses utilisées pour modéliser de façon réaliste le bâti proposé par notre équipe de maîtrise d'œuvre, le climat et les paramètres d'utilisation du bâtiment.

Nous étudions ensuite la thermique d'hiver avec notamment en respect de la norme NF EN 15251.

Les SDP sont les suivantes :

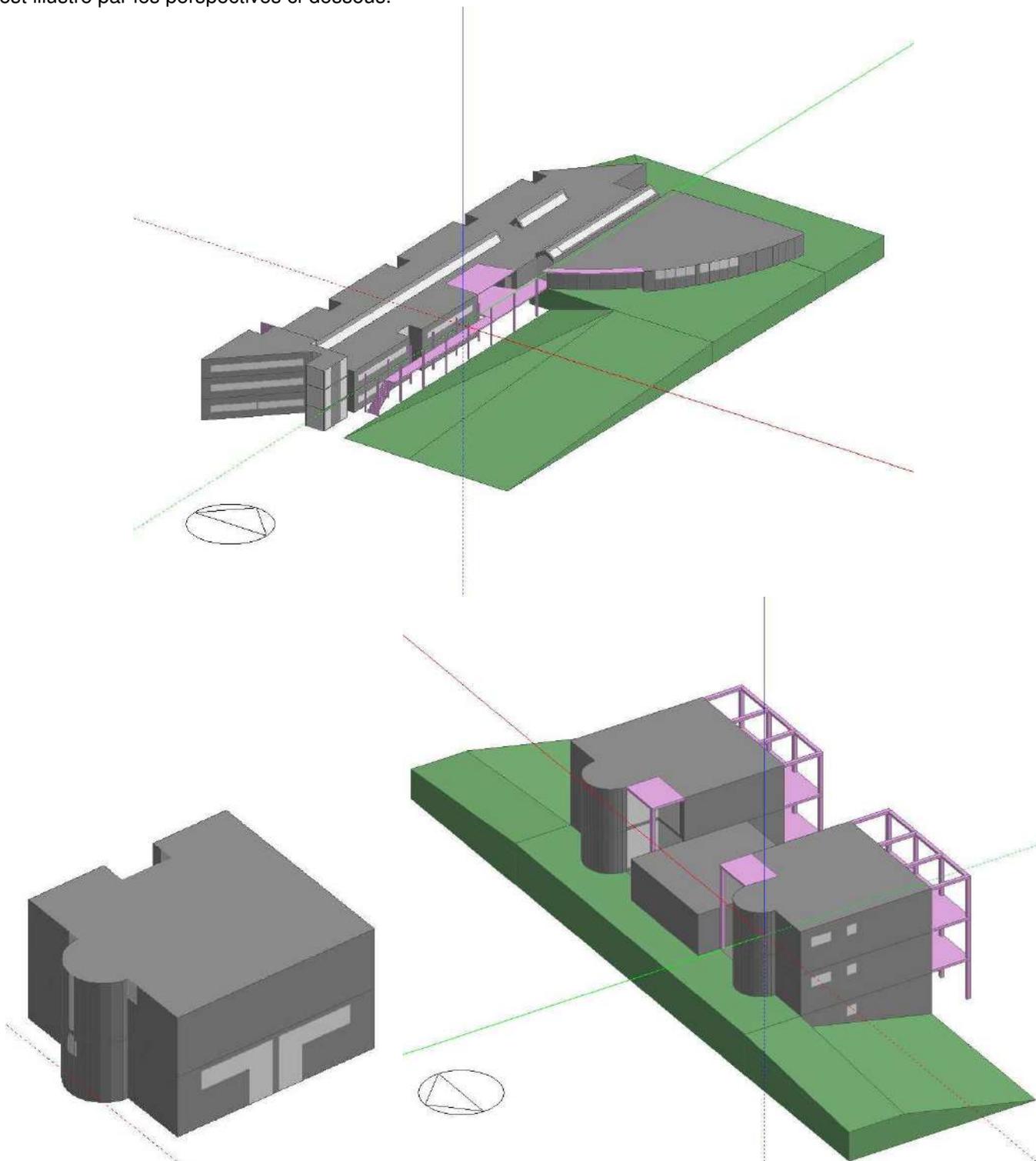
- Collège : 3215,80 m²
- Maison individuelle de fonction : 249,50 m²
- Foyer dédié aux collèges : 98,10 m²

2. Présentation du modèle et des hypothèses

2.1. Modèle géométrique

Le modèle géométrique découle de la conception des plans d'architecte.

Il est illustré par les perspectives ci-dessous.



2.2. Caractéristiques thermiques de la construction

2.2.1. Enveloppe

CF. note énergétique

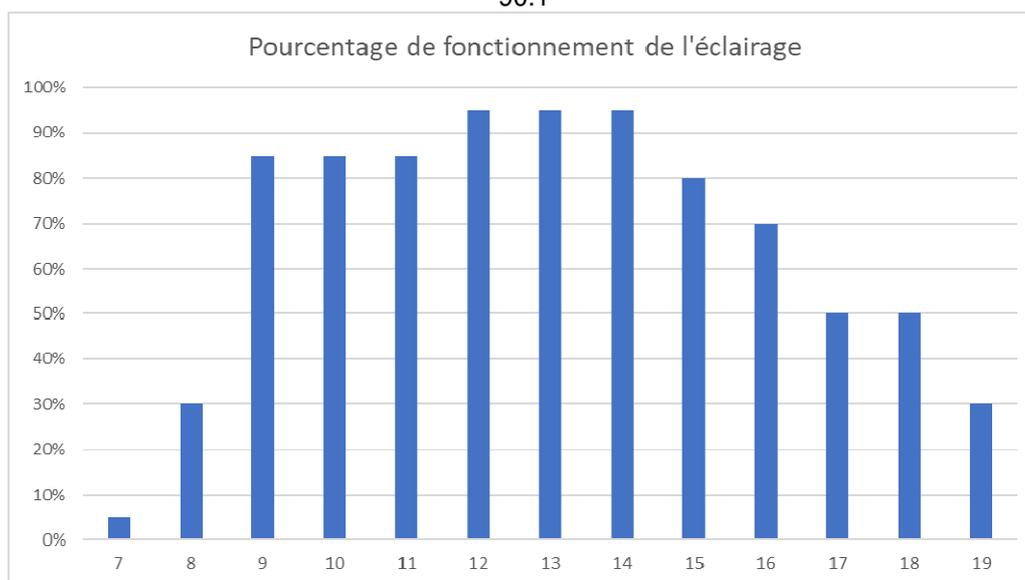
2.3. Hypothèses d'occupation et d'apports internes

	Occupation (*)	Apports en éclairage (**)	Ventilation
Classe	0,55 pers/m ²	8 W/m ² pendant l'occupation	Idem étude thermique

(*) : Occupation de 7h à 18h en semaine.

Les horaires d'occupation indiqués dans le tableau dito sont en heures légales françaises ; les calculs réalisés ont transcrit ces heures légales en heures solaires pour effectuer les analyses de la modélisation.

(**) : graphique du fonctionnement de l'éclairage pendant la période d'occupation – correspond aux règles ASHRAE 90.1



Concernant les maisons individuelles, les apports internes et l'occupation est prise égale aux hypothèses de la réglementation thermique RT2012.

2.4. Hypothèses de consigne

Les consignes de chauffage sont de 21°C (température ambiante) en occupation avec réduit en inoccupation à 16°C.

Ceci quelques soit le type de bâtiment.

2.5. Hypothèses liées à la définition du « référentiel » de confort thermique

Les résultats de calculs doivent se rattacher à un référentiel de confort thermique (notion d'acceptabilité) pour conclure sur les résultats de nos modélisations thermiques dynamiques.

Ce référentiel doit être chiffré et pragmatique et doit prendre considération de l'état physique des divers usagers de ce projet.

3. Estimation des besoins de chauffage

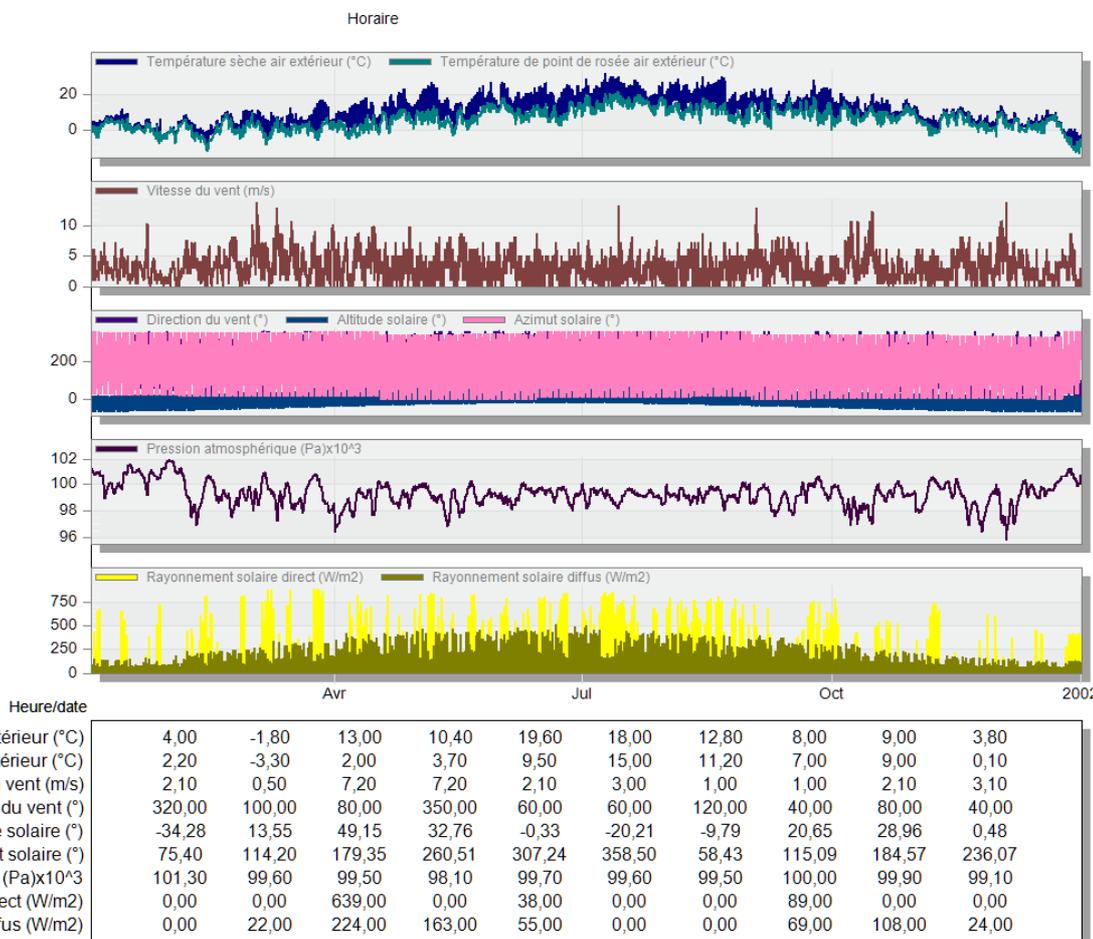
Les besoins thermiques du projet sont déterminés à partir d'une simulation thermique dynamique effectuée sur le logiciel Design Builder v6.

3.1. Données météorologiques

Données horaires météorologiques représentatives du climat relatif au projet. Selon la localisation considérée, la source de ces données est variable (TMY2 et WYEC2 aux États-Unis et Canada, TRY et Météonorm en Europe par exemple).

Dans le cas de la station météorologique de ENTZHEIM-STRASBOURG, les données climatiques utilisées proviennent de IWECC (International Weather Energy Calculation). L'association ASHRAE et/ou le CSTB les considèrent comme fiables.

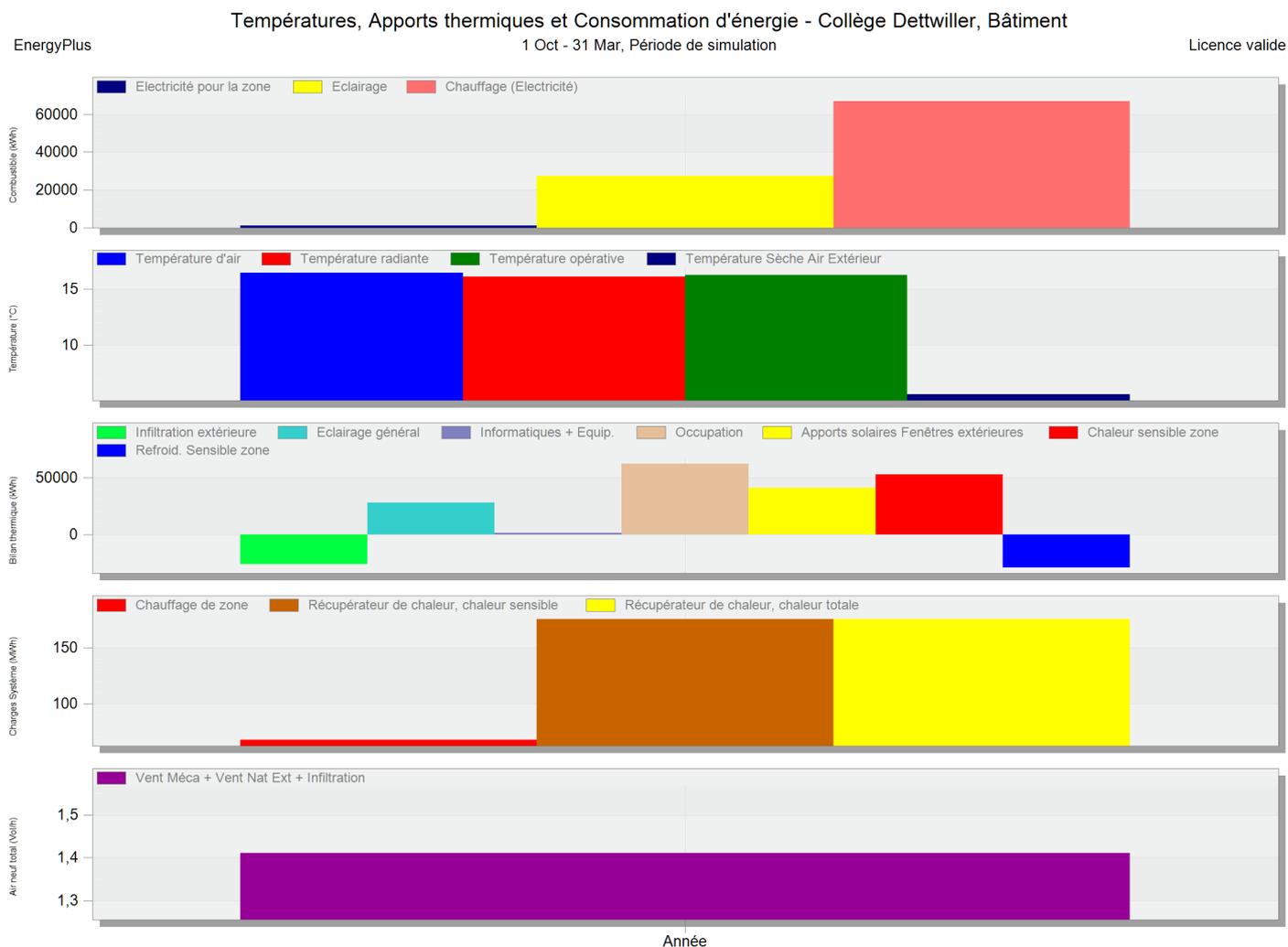
Données météo



3.2. Bilan énergétique annuel

3.2.1. Collège

En reprenant toutes les hypothèses décrites ci-avant, le bilan énergétique annuel est le suivant :

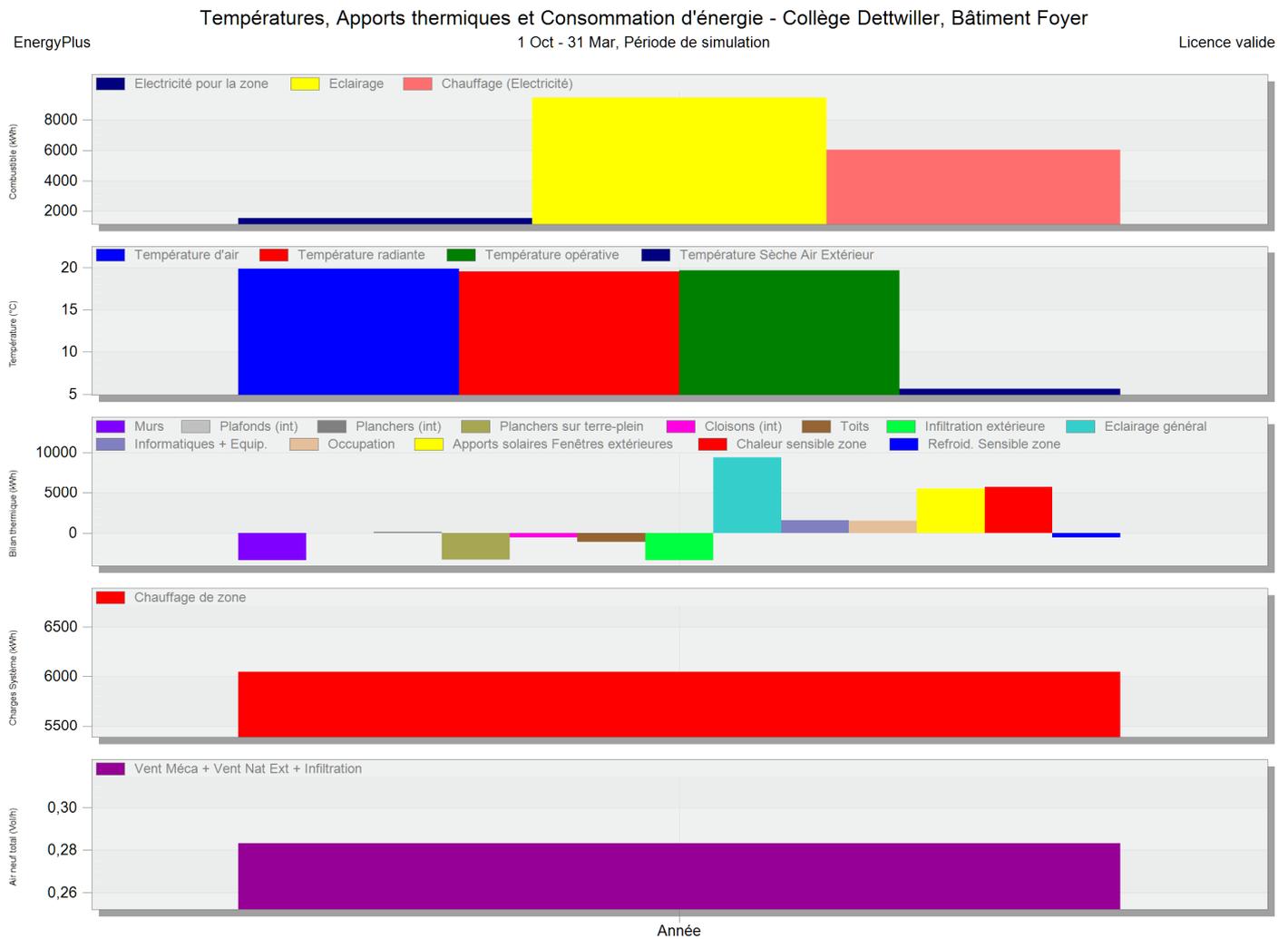


Les besoins annuels de chauffage sont de 67050 kWh, soit 23,00 kWh/m²SHAB.

La Simulation Thermique Dynamique, nous permet donc de valider la conception actuelle du projet et le respect du cahier des charges demandant un besoin de chauffage inférieur à 25 kWh/m²SDP.

3.2.2. Maisons individuelles

En reprenant toutes les hypothèses décrites ci-avant, le bilan énergétique annuel est le suivant :



Les besoins annuels de chauffage sont de 6233 kWh, soit 24,25 kWh/m²SHAB.

La Simulation Thermique Dynamique, nous indique donc que pour valider la conception du projet et le respect du cahier des charges demandant un besoin de chauffage inférieur à 25 kWh/m²SDP, il faut mettre en place un triple vitrage au Nord et descendre la perméabilité à l'air à 0,90 m³/h.m² sous 4 Pa.

3.2.3. Foyer

En reprenant toutes les hypothèses décrites ci-avant, le bilan énergétique annuel est le suivant :



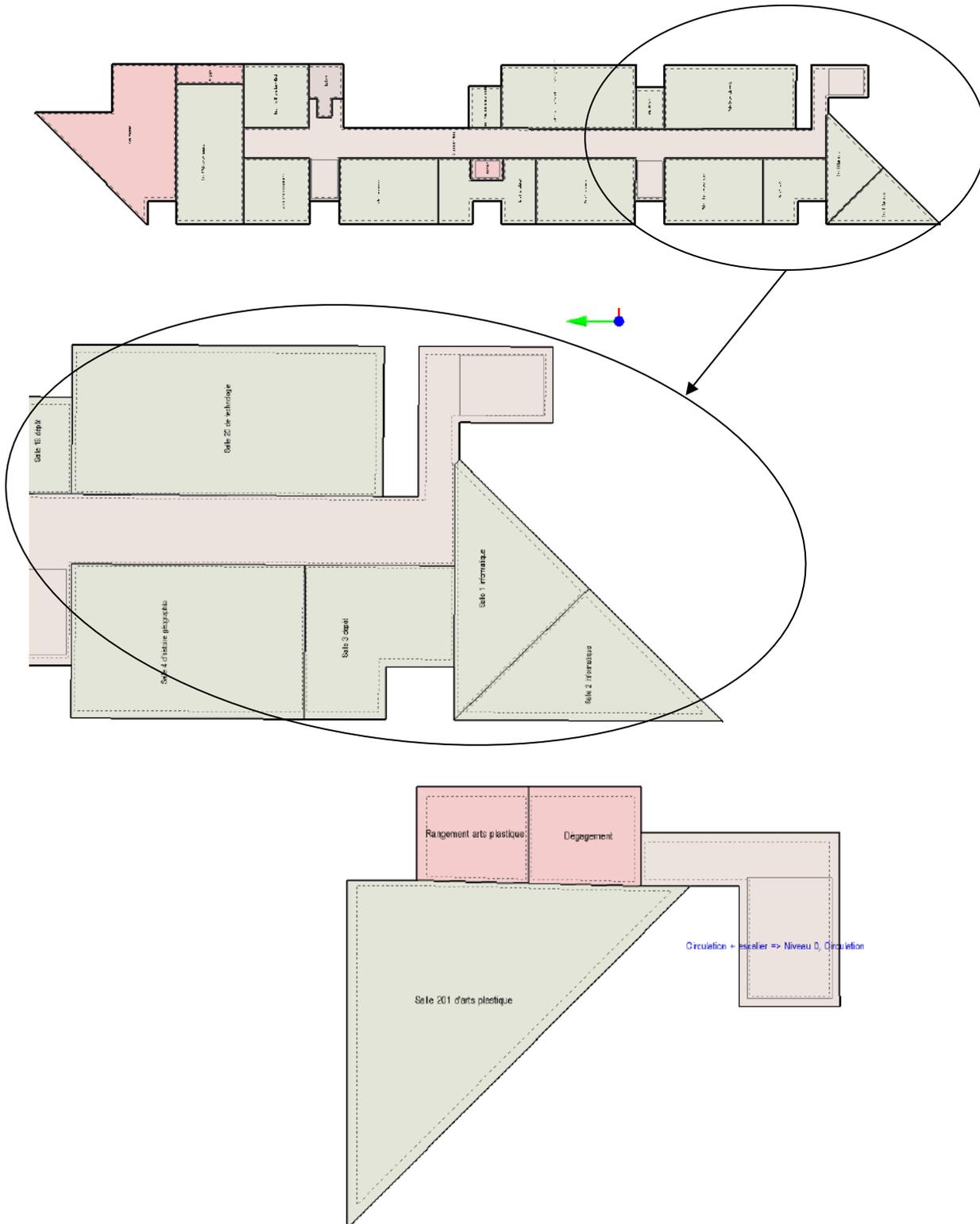
Les besoins annuels de chauffage sont de 1963 kWh, soit 20,01 kWh/m²SHAB.

La Simulation Thermique Dynamique, nous permet donc de valider la conception actuelle du projet et le respect du cahier des charges demandant un besoin de chauffage inférieur à 25 kWh/m²SDP.

4. Confort d'été

Nous avons vérifié le confort d'été dans 3 salles représentative qui sont les salles 01, 20 et 201.

Ces salles sont les suivantes :



La simulation thermique dynamique permet de démontrer que nous nous rapprochons d'un inconfort ne dépassant pas les 5% du temps d'occupation, ceci en rapport avec le cahier des charges HQE Tertiaire et plus particulièrement de la cible 8 confort hygrothermique. Nous avons dans nos simulations, exclu les mois de juillet et août.

Les résultats sont les suivants :

BASE	Temps d'inconfort au-dessus de 28°C		Temps d'inconfort au-dessus de 26°C		Température maximale °C
	Heures	%	Heures	%	
Salle 01	43	6,2%	180	26,0%	30,5
Salle 20	37	5,3%	154	22,2%	30,6
Salle 201	105	15,2%	232	33,5%	30,9

Afin d'améliorer le confort nous avons regarder l'influence de la mise en place d'une ventilation nocturne (*) par la centrale double flux.

Les résultats sont les suivants :

VN	Temps d'inconfort au-dessus de 28°C		Temps d'inconfort au-dessus de 26°C		Température maximale °C
	Heures	%	Heures	%	
Salle 01	32	4,6%	108	15,6%	29,6
Salle 20	34	4,9%	93	13,4%	29,7
Salle 201	43	6,2%	157	6,2%	29,8

Cette solution permet de réduire la température d'environ 1°C et de se rapprocher d'un confort tout à fait acceptable sous nos latitudes avec seulement 5% d'inconfort.

(*) : ventilation nocturne considérée égale à la ventilation hygiénique des locaux.

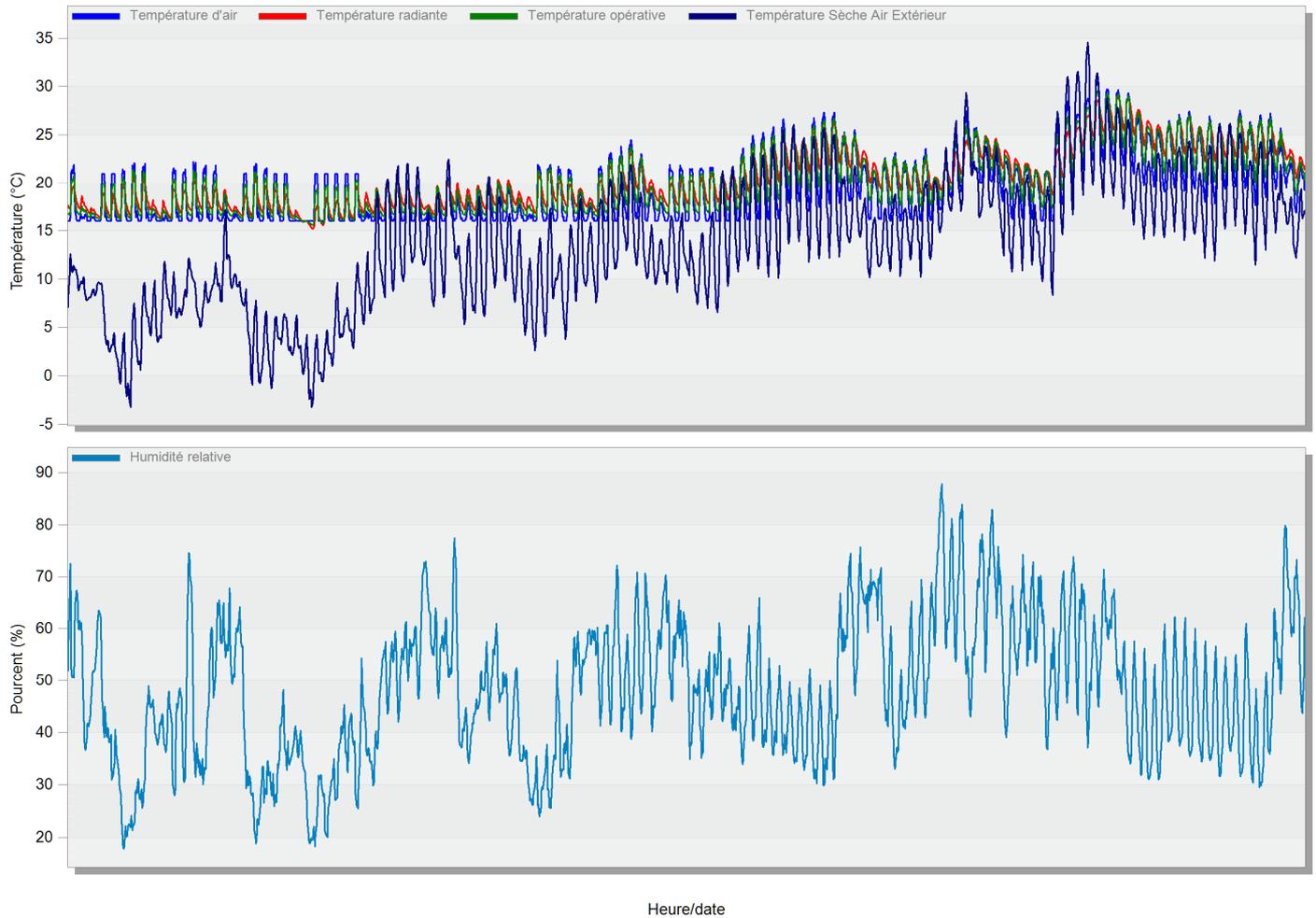
5. Confort d'été – annexe résultat

Confort - Niveau 0, Salle 1 informatique

EnergyPlus

1 Mar - 30 Juin, Horaire

Licence valide

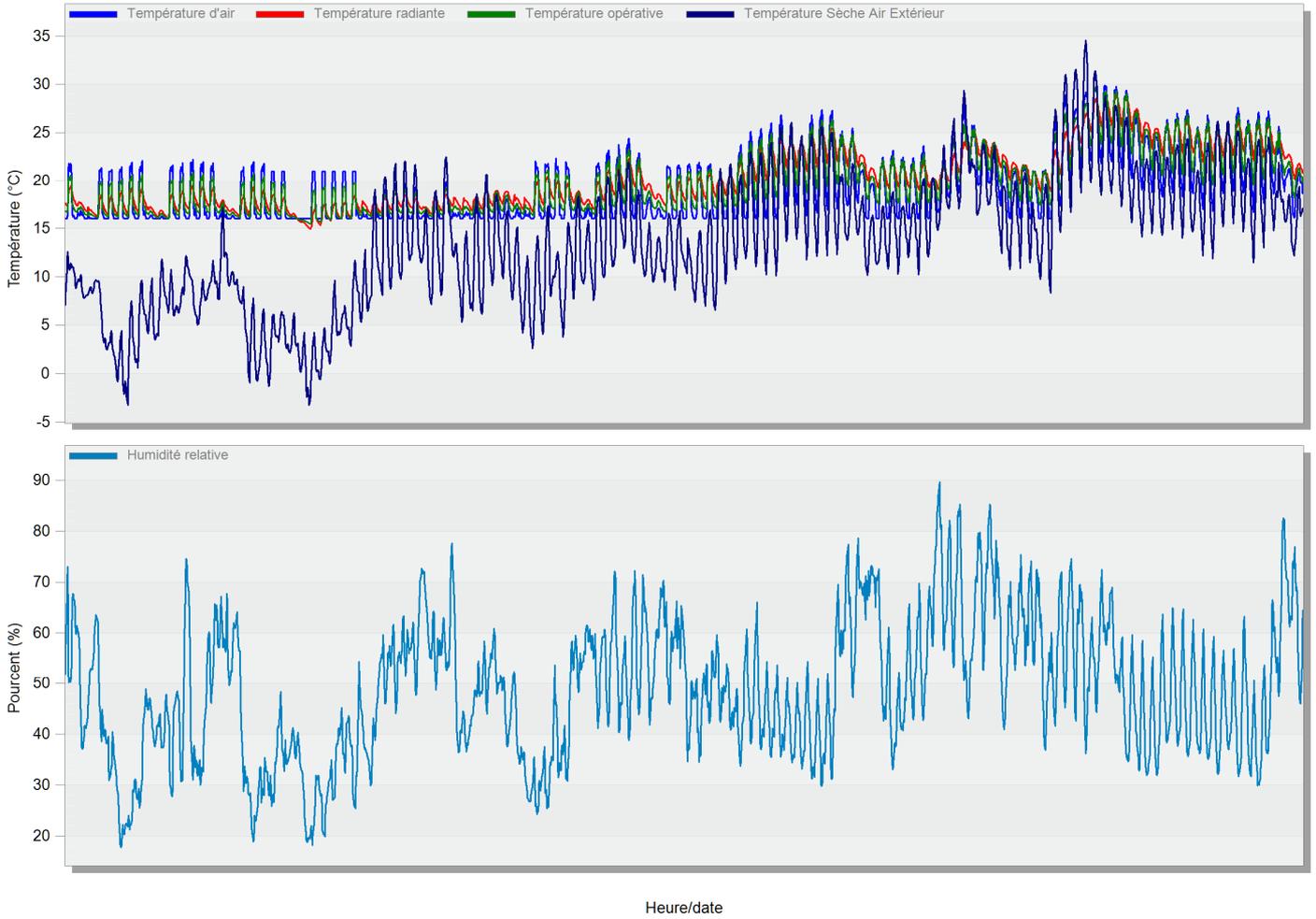


Confort - Niveau 0, Salle 20 de technologie

EnergyPlus

1 Mar - 30 Juin, Horaire

Licence valide



Confort - Niveau 2, Salle 201 d'arts plastique

1 Mar - 30 Juin, Horaire

EnergyPlus

Licence valide



Illios/c2bi 01/12/2021

NOTE RELATIVE A LA MISSION EN COÛTS D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE (CEM)

Stade APD (aide au choix des options matériaux et systèmes)

I Champs d'investigation de notre mission CEM.

Nous axons notre champ d'action, en approche coût global, sur les principaux postes entrant dans les coûts d'entretien (coûts nécessaires pour faire fonctionner l'ouvrage) et de maintenance (coûts pour maintenir l'ouvrage en état d'assurer sa fonction et de garder sa valeur).

Nous intervenons sur nos domaines d'action que sont :

- les coûts de construction (travaux provisoires, honoraires, TVA si statut non récupérable, coûts de branchements concessionnaires),
- les coûts de fonctionnement en énergie (eau, gaz, électricité, consommables,...),
- les coûts de nettoyage courant (locations de matériel, charges salariales, produits, y compris traitement des déchets et résidus, curages,...),
- les coûts de maintenance (changement de matériel, réglages, rénovation de parements, réparations,...),
- les coûts de vérifications périodiques obligatoires (électricité, désenfumage, légionnelles, appareils à pression, sécurité des travailleurs,...),
- les « coûts » en impact environnemental (polluants produits, épuisement de ressources,...),
- les coûts en fin de vie (démantèlement, mise hors service, évacuation).

Par ces précisions nous faisons un cadrage plus réduit de la notion de coût global que retient la norme ISO/DIS 15686-5.

Nota :

Nous n'abordons pas la notion de taux d'actualisation.

Les analyses en coût global sont abordées sur une durée de vie de l'ordre de 30 ans.

Les conditions climatiques découleront de valeurs statistiques moyennes sur 15 ans en arrière de la station d'Entzheim.

Le taux de fréquentation sera considéré maximal selon des scénarios de fonctionnement compris (environ 300 personnes).

Rentre en considération uniquement les ouvrages, les matériaux liés aux travaux de rénovation.

Afin de ne pas fausser les chiffres, nous prendrons en considération uniquement la surface du bâtiment externat avec la demi-pension, soit 3 300m²

Ce document réalise une approche coût global poste par poste.

Nous abordons les thèmes et ouvrages suivants :

Thèmes	Ouvrages ou contextes	Paramètres illustrant
A) Parachèvements	Type de menuiseries intérieures	Résistance aux chocs et salissures. Bruit des ferme portes
	Type de résistance des cloisons	
	Type de sols intérieurs	Abrasion, encrassement
	Type de protection contre les projections et stagnations d'eau	Pourrissement, développement de moisissures
	Type de peintures	Salissures, durée de vie
	Type de faux-plafonds	Démontabilité, durabilité répétée
B) Enveloppe bâti	Type de couverture & étanchéité	Durabilité, maintenance
	Type de menuiseries et de tablettes	Résistance aux intempéries
	Type de revêtements extérieurs muraux	Résistance aux chocs & intempéries, encrassement
C) Alternatives sur les systèmes	Type d'éclairage extérieur	Durée de vie des sources, consommations
	Type de chauffage	Durabilité, économie d'énergie, maintenance
	Type de sources lumineuses et leur pilotage	Rendement lumineux, durée de vie des sources et des appareils
	Type de robinetterie	Durabilité, économie d'eau, maintenance
	Présence de récupération d'eau de pluie	
	Type d'appareils sanitaires et leur mode de pose	
	Type de ventilation	Durabilité, économie d'énergie, maintenance
	Type de production d'eau chaude sanitaire	
	Type d'énergies employées (CVC, cuisines,).	Economique pure
	Bilans de puissances, abonnement et taxes de branchement	
D) Conception architecturale	Moyens accordés aux opérations de nettoyage	Maintenance
	Type des traitements de sols extérieurs	Durabilité, maintenance, facteur d'usage
	Conditions d'accès des ouvrages et matériels à entretenir	Maintenance
	Risques pathologiques	Maintenance, sinistralité
E) Conception technique	Risques pathologiques	Maintenance, sinistralité
	Réseau approvisionnement pièces détachées	Maintenance et maintien en exploitation
	Conditions d'accès des ouvrages et matériels	Maintenance

II Etudes et propositions de notre équipe au stade APS.

Données générales de départ :

Coût d'entretien = visite de contrôle, entretien préventif (lasure, peinture, débouchage,..), dépannage curatif.

Coût de maintenance = intervention lourde en réparation, remplacement de l'ouvrage.

Approche en coût global sur un ouvrage de durée de vie de 30 ans.

Taux de récurrence des opérations de maintenance et d'entretien selon le « Guide de la maintenance des bâtiments en 250 fiches pratiques des éditions du Moniteur » : cf annexe n°1.

a) Les éléments primordiaux des parachèvements.

Le type de menuiseries intérieures :

Les blocs portes intérieures et portes sont prévues en bois massif avec revêtement stratifié facilement nettoyable.

Les coûts de construction ci-dessous comprennent le coût des déposes des existants prévues dans le projet.

Le projet actuel ne comprend que le remplacement ou la rénovation de portes localisées. Sont calculés dans le tableau ci-dessous la version 1 avec un coût de construction basé sur la quantité de portes remplacées dans le cadre du présent projet et la version 2 avec un coût de construction basé sur la quantité totale de portes dans le bâtiment.

Les coûts au m² calculés ci-dessous sont ramenés sur **la valeur référence de 3 300 m²**.

Types de bloc porte et porte	Coût de construction moyenné au m ² (en Euros HT au m ² à valeur décembre 2020).	Durée de vie avant remplacement complet	Coûts de maintenance annualisé sur 30 ans de durée de vie (en Euros HT au m ²).	Coût d'entretien annualisé sur 30 ans de durée de vie (en Euros HT/m ²).	Coût global sur 30 ans (En Euros HT/m ²)
Version 1 : Bloc porte et porte – quantité projet	15 Euros HT	30 ans	0,54 Euros HT (1 remplacement complet + maintenance partielle)	0,92 Euros HT (1 visite par an, mise en jeu, quincaillerie)	59 Euros HT
Version 2 : Bloc porte et porte – quantité totale	31 Euros HT	30 ans	1,12 Euros HT (1 remplacement complet + maintenance partielle)	1,53 Euros HT (1 visite par an, mise en jeu, quincaillerie)	110 Euros HT

Le type de résistance des cloisons :

Les parois en maçonnerie et en béton offrent une résistance suffisante.

Pour les cloisons légères internes, nous systématisons des plaques de plâtre haute dureté avec des espacements de support admis pour des plaques de plâtre standard. Elles offriront également une résistance suffisante.

Les parois vitrées intérieures seront en vitrage feuilleté : il s'agit d'un intérêt convergent entre la sécurité des personnes et la durabilité des ouvrages.

Le projet actuel comprend la mise en œuvre de nouveaux châssis vitrés localisées. Sont calculés dans le tableau ci-dessous la version 1 avec un coût de construction basé sur la quantité nouveaux châssis prévus dans le cadre du présent projet et la version 2 avec un coût de construction basé sur la quantité totale de châssis vitrés dans le bâtiment.

Les coûts au m² calculés ci-dessous sont ramenés sur **la valeur référence de 3 300 m²**.

Types de parois	Coût de construction moyenné au m ² de cloison (en Euros HT au m ² à valeur décembre 2020).	Durée de vie avant remplacement complet	Coûts de maintenance annualisé sur 30 ans de durée de vie (en Euros HT au m ²).	Coût d'entretien annualisé sur 30 ans de durée de vie (en Euros HT/m ²).	Coût global sur 30 ans (En Euros HT/m ²)
Version 1 : Châssis intérieurs vitrés – quantité projet	5 Euros HT	30 ans	0,54 Euros HT (1 remplacement complet + maintenance partielle)	0,11 Euros HT (entretien ponctuel)	14 Euros HT
Version 2 : Châssis intérieurs vitrés – quantité totale	11 Euros HT	30 ans	1,12 Euros HT (1 remplacement complet + maintenance partielle)	0,23 Euros HT (entretien ponctuel)	30 Euros HT

Le type de sols intérieurs :

Deux types de sols sont proposés pour le projet. Les locaux sanitaires, les locaux de cuisine et les circulations recevront un carrelage de sol en grès cérame. Et les autres locaux recevront un sol souple en PVC.

Les coûts de construction ci-dessous comprennent le coût des déposes des existants prévues dans le projet.

Le projet actuel ne comprend que la mise en œuvre de revêtements de sol localisés. Sont calculés dans le tableau ci-dessous la version 1 avec un coût de construction basé sur la quantité de revêtements de sol mis en œuvre dans le cadre du présent projet (551 m² de carrelage et 219 m² de sols souples) et la version 2 avec un coût de construction basé sur la quantité totale de revêtements de sol mis en œuvre dans le bâtiment (1 602 m² de carrelage et 1 513 m² de sols souples).

Les coûts au m² calculés ci-dessous sont ramenés sur **la valeur référence de 3 300 m²**.

Types de sols	Coût de construction moyenné au m ² de faïence (en Euros HT au m ² à valeur décembre 2020).	Durée de vie avant remplacement complet	Coûts de maintenance annualisé sur 30 ans de durée de vie (en Euros HT au m ²).	Coût d'entretien annualisé sur 30 ans de durée de vie (en Euros HT/m ²).	Coût global sur 30 ans (En Euros HT/m ²)
Version 1 : carrelage grès cérame – quantité projet	15 Euros HT	25 ans	0,53 Euros HT (1 remplacement complet + maintenance partielle)	0,08 Euros HT (entretien ponctuel)	33 Euros HT
Version 2 : carrelage grès cérame – quantité totale	20 Euros HT	25 ans	0,73 Euros HT (1 remplacement complet + maintenance partielle)	0,21 Euros HT (entretien ponctuel)	48 Euros HT
Version 1 : sols PVC – quantité projet	4 Euros HT	15 ans	0,30 Euros HT (2 remplacements complets + maintenance partielle)	0,12 Euros HT (entretien ponctuel, lessivage annuel)	17 Euros HT
Version 2 : sols PVC – quantité totale	31 Euros HT	15 ans	2,20 Euros HT (2 remplacements complets + maintenance partielle)	0,98 Euros HT (entretien ponctuel, lessivage annuel)	127 Euros HT

Le type de protection aux murs des locaux humides :

Pour tous les locaux sanitaires et locaux de cuisine, il est prévu des faïences murales ou carrelage en grès cérame avec résine d'étanchéité interposée dans les locaux avec siphons de sol.

Les coûts de construction ci-dessous comprennent le coût des déposes des existants prévues dans le projet.

Le projet actuel ne comprend que la mise en œuvre de revêtements muraux localisés. Sont calculés dans le tableau ci-dessous la version 1 avec un coût de construction basé sur la quantité de revêtements muraux mis en œuvre dans le cadre du présent projet (510 m²) et la version 2 avec un coût de construction basé sur la quantité totale de revêtements muraux mis en œuvre dans le bâtiment (1 241 m²).

Les coûts au m² calculés ci-dessous sont ramenés sur **la valeur référence de 3 300 m²**.

Types de faïence	Coût de construction moyenné au m ² de faïence (en Euros HT au m ² à valeur décembre 2020).	Durée de vie avant remplacement complet	Coûts de maintenance annualisé sur 30 ans de durée de vie (en Euros HT au m ²).	Coût d'entretien annualisé sur 30 ans de durée de vie (en Euros HT/m ²).	Coût global sur 30 ans (En Euros HT/m ²)
Version 1 : Faïence ou carrelage mural – quantité projet	8 Euros HT	20 ans	0,29 Euros HT (1 remplacement complet + maintenance partielle)	0,07 Euros HT (entretien ponctuel)	19 Euros HT
Version 2 : Faïence ou carrelage mural – quantité totale	17 Euros HT	20 ans	0,62 Euros HT (1 remplacement complet + maintenance partielle)	0,19 Euros HT (entretien ponctuel)	41 Euros HT

Le type de peintures aux plafonds et aux murs :

Nous ne prévoyons pas de prestation particulière de peinture en plafonds ; des faux-plafonds en dalles sont prévus.

Toutes les peintures de murs seront faites en peinture sous certification NF environnement avec la logique de peinture blanche pour limiter les quantités de pigments (principale source de pollutions). Notre optique est de proposer une peinture à moindre impact sur la qualité sanitaire de l'air intérieur quitte à devoir assumer une fréquence accrue de réfection par rapport à une gamme en glycérophtalique. C'est un choix « sanitaire ».

Les coûts de construction ci-dessous comprennent le coût des préparations des existants prévues dans le projet.

Le projet actuel ne comprend que la mise en peinture localisée. Sont calculés dans le tableau ci-dessous la version 1 avec un coût de construction basé sur la quantité de peintures mises en œuvre dans le cadre du présent projet (1 614 m²) et la version 2 avec un coût de construction basé sur la quantité totale de peintures mises en œuvre dans le bâtiment (6 222 m²).

Les coûts au m² calculés ci-dessous sont ramenés sur **la valeur référence de 3 300 m²**.

Types de peinture	Coût de construction moyenné au m ² de peinture (en Euros HT au m ² à valeur décembre 2020).	Durée de vie avant remplacement complet	Coûts de maintenance annualisé sur 30 ans de durée de vie (en Euros HT au m ²).	Coût d'entretien annualisé sur 30 ans de durée de vie (en Euros HT/m ²).	Coût global sur 30 ans (En Euros HT/m ²)
Version 1 : Peinture – quantité projet	8 Euros HT	15 ans	0,58 Euros HT (1 remplacement complet + maintenance partielle)	0,45 Euros HT (1 lessivage tous les 3 ans)	39 Euros HT
Version 2 : Peinture – quantité totale	15 Euros HT	15 ans	1,08 Euros HT (1 remplacement complet + maintenance partielle)	1,14 Euros HT (1 lessivage tous les 3 ans)	82 Euros HT

Le type de faux-plafonds :

La facilitation de l'accessibilité aux organes techniques, et les exigences en matière d'acoustique, nous amènent à proposer la mise en œuvre généralisée de faux-plafonds démontables en dalles minérales (3 243 m²). Les dalles de format 60 x60 résisteront nettement mieux aux opérations de montage et démontage successives que des faux-plafonds fixes.

Dans les locaux de cuisine est prévu un complexe de dalles démontables lavables et nettoyage possible à haute pression.

Le coût de construction ci-dessous comprend le coût de la dépose des existants prévue dans le projet.

Les coûts au m² calculés ci-dessous sont ramenés sur **la valeur référence de 3 300 m²**.

Types de faux-plafond	Coût de construction moyenné au m ² de faux-plafond (en Euros HT au m ² à valeur décembre 2020).	Durée de vie avant remplacement complet	Coûts de maintenance annualisé sur 30 ans de durée de vie (en Euros HT au m ²).	Coût d'entretien annualisé sur 30 ans de durée de vie (en Euros HT/m ²).	Coût global sur 30 ans (En Euros HT/m ²)
Faux-plafond en dalles minérales 60 x 60 cm	52 Euros HT	20 ans	1,91 Euros HT (1 remplacement complet + maintenance partielle)	2,87 Euros HT (2 visites par an, nettoyage, vérification)	196 Euros HT

b) Les éléments primordiaux de l'enveloppe du bâti.

Concernant l'enveloppe du bâti, il est prévu en base sa rénovation complète. L'ensemble des complexes en toiture, des complexes en façades et des menuiseries extérieures existants seront remplacés. Les surfaces pris en compte ci-dessous sont donc celles directement concernées par les travaux de rénovation.

Le type de couverture et d'étanchéité :

L'amélioration thermique, l'amélioration de l'étanchéité à l'air, le renforcement structurel des couvertures et la mise en œuvre partielle de nouveaux panneaux photovoltaïques conduisent au remplacement complet des complexes d'étanchéité en toiture.

Le projet propose (hors structure porteuse) :

- Sur la toiture du R+2 (121m²), le remplacement du complexe d'étanchéité en place par un nouveau complexe comprenant :
 - o Un support béton existant
 - o Un pare-vapeur bitumineux
 - o Une isolation de 20 cm en polyuréthane
 - o Un écran d'indépendance
 - o Une membrane d'étanchéité bitumineuse bicouche
 - o Une protection par gravillons
- Sur la toiture de l'externat (1 184 m²), le remplacement de la couverture panneaux sandwich et du complexe d'étanchéité en place par une nouvelle couverture comprenant :
 - o Un bac en tôle d'acier nervuré, acier galvanisé
 - o Un pare-vapeur bitumineux
 - o Une isolation de 6 cm en laine de roche et une isolation de 170 cm en polyuréthane
 - o Une membrane d'étanchéité bitumineuse bicouche autoprotégée, fixée mécaniquement
- Sur la toiture de la demi-pension (632m²), le remplacement du complexe d'étanchéité en place par jusqu'au support en panneaux bois, par un complément de support bois et par un nouveau complexe d'étanchéité :
 - o Un support bois complémentaire en panneaux OSB
 - o Un pare-vapeur bitumineux
 - o Une isolation de 6 cm en laine de roche et une isolation de 170 cm en polyuréthane
 - o Une membrane d'étanchéité bitumineuse bicouche autoprotégée
 - o Des panneaux photovoltaïques

Les 3 types de systèmes décrits ci-dessous sont réputés nécessiter les mêmes types d'entretien et de maintenance et disposer de la même durée de vie.

Le coût de construction ci-dessous comprend le coût de la dépose des existants prévue dans le projet.

Les coûts au m² calculés ci-dessous sont ramenés sur **la valeur référence de 3 300 m².**

Types de couverture	Coût de construction moyenné au m ² de couverture (en Euros HT au m ² à valeur décembre 2020).	Durée de vie avant remplacement complet	Coûts de maintenance annualisé sur 30 ans de durée de vie (en Euros HT au m ²).	Coût d'entretien annualisé sur 30 ans de durée de vie (en Euros HT/m ²).	Coût global sur 30 ans (En Euros HT/m ²)
Etanchéité bitumineuse avec protection gravillonnée	111 Euros HT	25 ans	4,05 Euros HT (1 remplacement complet + maintenance partielle)	2,25 Euros HT (2 visites par an, nettoyage, vérification)	300 Euros HT

Le type de menuiseries extérieures et de tablettes extérieures :

Notre projet propose d'adopter des menuiseries avec huisserie bois en base (692m²). Le bois permet d'améliorer l'ambiance et la qualité à l'intérieur. Les huisseries seront laquées afin de les protéger des agressions et intempéries extérieures. Nous proposons également en variante des huisseries aluminium et mixte bois/aluminium. L'aluminium proposant une robustesse maximale face aux intempéries et face au vieillissement, associé au bois il conserve son aspect chaleureux intérieur.

Les coûts de construction ci-dessous comprennent le coût de la dépose des existants prévu dans le projet.

Les coûts au m² calculés ci-dessous sont ramenés sur **la valeur référence de 3 300 m².**

Types d'huissierie de menuiseries extérieures.	Coût de construction moyenné (**) au m ² de menuiserie vitrée, hors coût des protections solaires (en Euros HT au m ² à valeur décembre 2020).	Durée de vie avant remplacement complet (*)	Coûts de maintenance annualisé sur 30 ans de durée de vie (en Euros HT au m ²).	Coût d'entretien annualisé sur 30 ans de durée de vie (en Euros HT/m ²).	Coût global sur 30 ans (En Euros HT/m ²)
Huissierie bois	112 Euros HT	25 ans moyens	4,10 Euros HT (1 remplacement complet + maintenance partielle)	2,32 Euros HT (1 visite par an, mise en jeu, quincaillerie, nettoyage, mise en peinture tous les 10 ans)	304 Euros HT
Huissierie aluminium	124 Euros HT	40 ans	0,41 Euros HT (pas de remplacement + maintenance partielle)	2,10 Euros HT (1 visite par an, mise en jeu, quincaillerie, nettoyage)	199 Euros HT
Huissierie bois/aluminium	131 Euros HT	40 ans	0,44 Euros HT (pas de remplacement + maintenance partielle)	2,10 Euros HT (1 visite par an, mise en jeu, quincaillerie, nettoyage)	207 Euros HT

(*) de 20 à 35 ans selon les expositions à la pluie pour le bois.

(**) prix moyens pour l'ensemble des murs rideaux et châssis traditionnels du projet.

- ⇒ L'analyse en coût global démontre que la technique « bois/aluminium » est plus coûteuse qu'une menuiserie « aluminium ». La menuiserie « aluminium » est cependant beaucoup plus déperditive puisque qu'elle se situe avec une valeur U_w de 1,50 W/m²K alors qu'en menuiserie « bois/aluminium » la valeur U_w se situe à 1,30 W/m²K.
- ⇒ L'analyse en coût global démontre également que la technique « bois » est plus coûteuse que les techniques « aluminium » ou « bois-aluminium » car de fait plus sensible aux attaques extérieures.
- ⇒ L'avantage allant au « bois/aluminium » ou au « bois » dans le cadre de la valorisation des filières locales du bois (Vosges et Forêt Noire)
- ⇒ L'avantage allant au « bois/aluminium » ou à l'aluminium » par la résistance parfaite à l'encrassement et au ternissement sur les faces extérieures.
- ⇒ Dans ce contexte le choix idéal de menuiserie est celui en huissierie bois/aluminium dans un juste compromis entre « thermique / esthétique dans le temps / valorisation de filière locale / facilitation des opérations d'entretien en extérieur ».

Les types de revêtements extérieurs muraux :

Notre projet propose d'adopter, en partie du bardage bois disposant d'un traitement par réticulation (612 m²) sur murs et en plafonds, soit d'un enduit sur isolant (1 776 m²), sur l'isolation extérieure en laine de bois. La casquette de la demi-pension recevra un nouvel habillage métallique (118 m²).

Pour ce qui concerne le choix du bardage bois, nous mettons en avant la valorisation de la filière bois locale. Le traitement du bois lui donne des propriétés hydrophobes (meilleure résistance aux agressions et intempéries extérieures). Il est à noter que l'ensemble des bardages bois sont situés dans des zones couvertes.

Pour les surfaces exécutées avec enduit sur isolant, les retours d'expérience montrent que les premières opérations conséquentes de maintenance aboutissent à 20 ans de durée de vie, et ce sont très souvent des conséquences liées à des agressions mécaniques. En ce sens, nous généraliserons le double entoilage de l'enduit sur toute la périphérie basse des panneaux (hauteur de 2 mètres).

Les coûts de construction ci-dessous comprennent le coût de la dépose des existants prévu dans le projet.

Les coûts au m² calculés ci-dessous sont ramenés sur **la valeur référence de 3 300 m²**.

Types de revêtements extérieurs muraux	Coût de construction moyenné au m ² de revêtement extérieur (en Euros HT au m ² à valeur décembre 2020).	Durée de vie avant remplacement complet	Coûts de maintenance annualisé sur 30 ans de durée de vie (en Euros HT au m ²).	Coût d'entretien annualisé sur 30 ans de durée de vie (en Euros HT/m ²).	Coût global sur 30 ans (en Euros HT/m ²)
Enduit sur ITE	72 Euros HT	20 ans	2,62 Euros HT (1 remplacement complet + maintenance partielle)	0,43 Euros HT (1 visite par an de contrôle, nettoyage)	163 Euros HT
Bardage bois	18 Euros HT	20 ans	0,65 Euros HT (1 remplacement complet + maintenance partielle)	0,11 Euros HT (1 visite par an de contrôle, nettoyage)	41 Euros HT
Bardage métallique	3 Euros HT	20 ans	0,12 Euros HT (1 remplacement complet + maintenance partielle)	0,02 Euros HT (1 visite par an de contrôle, nettoyage)	7 Euros HT

c) Alternatives sur les systèmes.

Le choix des sources lumineuses extérieures :

Sans objet : nous n'interviendrons pas sur les espaces extérieurs.

Le choix de l'approvisionnement en énergie (type de chauffage et type de production d'eau chaude sanitaire) :

Le but de ce chapitre est de permettre au maître d'Ouvrage de choisir, en toute connaissance de cause, le (ou les) type(s) d'énergie de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire approprié (s). Pour cela nous avons évalué les besoins utiles en énergie, les coûts d'exploitations annuels, les émissions de polluant de gaz à effet de serre et les coûts de contrôle périodique.

Nous avons présenté au stade « DIAG », deux alternatives pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire, que sont :

- Le chauffage par pompe à chaleur sur nappe phréatique,
- Le chauffage et l'eau chaude sanitaire par chaudière à condensation gaz,

A l'issue de nos investigations auprès du BRGM et de l'Aprona, il s'avère que la nappe n'est pas présente sur le site. Il n'existe aucune source, recherche, forage ayant prouvé l'existence de la nappe. La solution d'une PAC sur nappe est donc abandonnée.

Le tableau ci-dessous visualise les scénarios mis en parallèles ; ces scénarios ont été calculés à partir des rendements cités en chapitre « énergie » de la notice environnementale du dossier APD. Les scénarios proposés concernent le cas de base avec chaudière gaz à condensation et le cas de pompe à chaleur air/eau en préparation des besoins en chauffage et d'eau chaude sanitaire, avec appoint électrique. Les consommations et euros évoqués concernent uniquement les postes chauffage et eau chaude sanitaire :

		<i>Solution préconisée par la MOE au stade APD</i>	
	<i>PAC air/eau (**) + appoint électrique</i>	<i>Tout avec chaudières gaz à condensation</i>	<i>Commentaires</i>
Mode d'émission de chauffage	Radiateurs	Radiateurs	Radiateurs plus volumineux dans le cas de PAC car basse température
Coûts d'investissements à valeur juin 2020	50 000+45 000 = 95 000	30 000	Coûts d'investissement uniquement sur le poste « génération » + accessoires liés à cette génération
Besoins nets en énergie (kWh PCI), kWh hors Enr	48 750	77 050	Besoins à conditions de confort identiques : globalement 21°C en occupation et 16 °c en inoccupation
Consommations en énergie finale électrique (CH +ECS) (kWh _{ef})	205 900	--	L'appoint électrique est pénalisant dans le cas de la PAC
Coût du kWh électrique moyen (Euros HT)	0.10	--	Tarif jaune
Consommations finales annuelles gaz (kWh _{ef})	--	211 266	Hypothèse générale de 8 % de perte entre la génération et l'utilisation
Coût du kWh gaz (Euros HT)	--	0.065	
Coût annuel en énergie (Euros HT)	20 590	13 732	
Coût annuel d'entretien linéarisé sur 30 ans (Euros HT)	1200	920	2% de la valeur d'origine (élément P3)
Coût annuel de contrôle périodique (Euros HT)	2 000	1 000	Mission périodique de contrôleur technique + contrat d'entretien entreprise CVC (2 visites) + ramonage+ entretien PAC : élément P2
Coût annuel de maintenance linéarisé sur 30 ans (Euros HT)	2 150	1 150	Hypothèse de changement global des chaudières tous les 20 ans. Hypothèse de changement global de la PAC tous les 13 ans.
Coût annuel des abonnements de branchements (Euros HT)	12*50 = 600	1280+12*25= 1 580	Hypothèse d'électricité en tarif jaune « utilisations moyennes » de 205 kVA (cuisine incluse). Frais de raccordement réseau gaz à 1280€HT. Gaz tarification B21 (25 Euros HT/mois)
Coût global annuel (Euros HT) (*)	26 540 Euros HT	17 102 Euros HT	Montant total hors taxes annuel pour les consommations, l'entretien et l'abonnement
Coût global non actualisé sur 30 ans (Euros HT) (*)	891 200 Euros HT	543 060 Euros HT	Montant total hors taxes sur 30 ans en Euros (y compris investissement). Montant non actualisé.

(*) Approche économique sans intégration de la TVA.

(**) Le COP annuel retenu pour la PAC air/eau est de 2.70 (tous auxiliaires inclus).

Nota général : Les valeurs indiquées ci-dessus sont à considérer principalement en valeurs relatives car les kWh sont fortement dépendant des quantités d'eau chaude utilisées et des températures ambiantes qui seront réellement atteintes.

⇒ Notre conclusion du tableau précédent nous amène à prôner une solution traditionnelle par chaudière gaz à condensation assurant le « tout chauffage » et le « tout eau chaude sanitaire ». Les marges d'incertitudes et les hypothèses de comportement des usagers ne permettent pas de mettre en exergue une pertinence économique par une sophistication des installations.

Notre conception de bâtiment conduit à ne pas avoir besoin d'installation de rafraîchissement.

Le choix des sources lumineuses intérieures (locaux principaux et administratifs) et leurs pilotages :

Types de sources lumineuses	Durées de vie moyenne de source (en heures)	Durée de fonctionnement annuelle (en heures)	Nombre de sources intérieures	Coûts d'investissement de tous les luminaires à valeur décembre 2020 d'investissement (en Euros HT)	Coûts de changement des sources à valeur décembre 2020 (en Euros HT)	Type de pilotage	Coût de fonctionnement annuel (en Euros HT)
Eclairage proposé par source LED	25 000 heures	1 600 heures (15 ans et demi)	500	45 000 Euros HT	45 000 Euros HT	Détection de présence + avec capteurs de lumière intégrés	600€

⇒ La mise en œuvre de source lumineuse performante de type Led associée à une gestion d'éclairage simple (détecteur de présence + capteurs de lumière intégrés) contribue à la réduction de la facture énergétique du bâtiment d'une manière significative. Cette solution technique permet un confort visuel très satisfaisant tout en s'affranchissant de la gestion manuelle souvent fastidieuse.

Le type de robinetteries et sanitaires :

Sur ce registre, l'approche en coût global porte avant tout sur l'éducation des utilisateurs (adultes et enfants) au respect du gisement naturel en eau. Lors de la prise en main des installations, nous proposons d'assurer une sensibilisation sur le sujet par voie orale et par remise d'un document portant sur « l'éco comportement » des usagers : ***maintenir le confort d'usage et le service aux usagers tout en minimisant le gaspillage.***

Dans un second, nous nous devons de mettre à disposition des ouvrages et des équipements qui aident à ces économies d'eau tout en garantissant des coûts de maintenance corrects. Pour cela nous prévoyons les mesures suivantes :

- Les robinetteries envisagées seront toutes à fonction de limitation de débit (réservoir de chasse de WC à 2 débits 3/6 litres, mitigeur de lave main avec mousseur optimisant l'usage de l'eau, mitigeurs avec bouton « eco » formant limiteur, robinetterie d'urinoir de type « presto » avec possibilité de réglage de débit),
- Pour des aspects acoustiques et de durabilité des appareils sanitaires : les ensembles WC + réservoir » devront être certifiés NF.
- Les mitigeurs disposeront d'un classement ECAU de type E1 C2 A2/3 U3,
- Afin de garantir la pérennité des robinetteries, un réducteur de pression, calé à 3 bar, sera placé en amont des réseaux d'eau.
- Placer un filtre sur l'arrivée générale d'eau potable du réseau

Les sanitaires adaptés aux personnes handicapées seront pourvus des mêmes fonctionnalités puisqu'ils servent très largement à des personnes valides en exploitation.

Tous les appareils sanitaires seront en porcelaine

Nota :

Nous déconseillons fortement l'usage de mitigeur thermostatique car l'expérience des eaux alsaciennes démontrent des pathologies récurrentes par entartrage ou embouage des cartouches thermostatiques. Ce phénomène est de plus accentué en cas de période d'arrêt d'exploitation (fermeture durant toutes les vacances scolaires).

Récupération d'eau de pluie :

Rubrique sans objet

Le choix du type de ventilation :

Pour les autres installations de ventilation nous prévoyons une technique de double flux, en scindant pour des raisons d'optimisation de coût de fonctionnement, les installations des cuisines, de celles des autres locaux, de celles du 1^{er} étage. En effet les taux d'encrassement des installations de cuisine, ne doivent pas aggraver les récurrences de maintenance du reste des installations.

Afin de minimiser les coûts des opérations de maintenance, nous retenons des CTA avec échangeurs rotatifs, positionnées au sol –qui disposent de rendement de récupération d'au moins 85 %.

Nous prévoyons une pré-filtration de l'air neuf de type G4 avec une filtration aval de type F7.

Pour les espaces sanitaires, nous serons sur une ventilation simple flux avec fonctionnement sur horloge hebdomadaire, totalement indépendante de la double flux.

Types de centrale de traitement d'air.	Coût de construction moyenné au m ² de CTA (en Euros HT au m ² à valeur décembre 2020).	Durée de vie avant remplacement complet	Coûts de maintenance annualisé sur 30 ans de durée de vie (en Euros HT au m ²).	Coût d'entretien annualisé sur 30 ans de durée de vie (en Euros HT/m ²).	Coût global sur 30 ans (en Euros HT/m ²)
CTA double flux rotatif installé au sol	80 Euros HT	15 ans	48,50 Euros HT	36,50 Euros HT	245 Euros HT

d) Conception architecturale.

Les moyens accordés aux opérations de nettoyage :

Les parements extérieurs des façades (murs et parois vitrées) sont accessibles depuis des aires stables en très grande partie horizontale (végétation, enrobé, pavés). La demi-pension est sur un niveau et est accessible de plain-pied depuis l'extérieur.

Les châssis traditionnels des locaux comportent des ouvrants ; ce qui permet leur entretien et leur nettoyage depuis l'intérieur. Dans les murs rideaux seront également disposés un maximum d'ouvrants afin d'en faciliter l'entretien depuis l'intérieur de limiter les interventions en extérieurs.

Les brises soleil fixes sont démontables afin de faciliter leur entretien et leur nettoyage.

Les vitrages des verrières sont accessibles depuis les toitures terrasse. Les toitures terrasses sont accessibles via un nouvel accès créé au niveau R+2 de la cage d'escalier. Sont prévus tous dispositifs de mise en sécurité du personnel de maintenance (des crochets de sécurité sur les petites toitures et des lignes de vie sur les plus grandes)

Tous les ouvrages et matériaux intérieurs sont situés à des hauteurs accessibles avec échelle.

Les revêtements de sols choisis (carrelage en grès cérame et sol PVC) sont durables et facilement nettoyable quotidiennement. Les revêtements muraux type faïence ou carrelage mural sont également prévus pour faciliter le nettoyage des murs dans les locaux concernés.

Toutes les peintures sont prévues lessivables.

Les locaux de cuisine, et plus généralement les locaux devant être nettoyés à grand eau, disposeront d'un siphon de sol et seront traités sous les revêtements carrelés par une étanchéité adéquate. Les faux-plafonds des cuisines seront prévus pour supporter un nettoyage au jet.

Types de traitements des sols extérieurs circulables :

Sans objet : pas d'intervention, seulement des reprises ponctuelles.

e) Conception technique.

Risques pathologiques et réseau d'approvisionnement des pièces détachées :

S'agissant d'une procédure de consultation d'entreprises sous Code des marchés publics de travaux, marque et modèle de matériel ne peuvent être prescrits fermement. Nous souhaitons savoir si le Maître d'Ouvrage admet le principe de lister du matériel précis avec la mention « ou équivalent » ou si cela n'est pas admis. En toutes circonstances, le DCE demandera qu'à chaque offre de prix d'entreprises soit joint les références des matériaux et matériels prévus. Nous analyserons les propositions dans le cadre de notre mission ACT et durant la phase de négociation.

Conditions d'accès des ouvrages et matériels :

Le stade APS du projet, prévoit l'intégralité des organes –soumis à maintenance- avec des habillages démontables. Nous avons calé les moyens mis en œuvre sur le niveau « Performant » du référentiel de la certification NF HQE®. En termes plus clairs :

- Tous les registres de réglage aérauliques, hydrauliques, les filtres, les vannes d'équilibrage, les collecteurs hydrauliques, les boites relais de GTC, anti coup de bélier, purgeurs d'air, se situent dans des espaces non nobles et hors environnement des collégiens.
- Les plans de principe « fluides » fournis dans le dossier APS, montrent :
 - Des faux plafonds démontables en dalles de 60x 60 au droit de chaque organe régulant, régulateur, filtre.
 - Des placards techniques avec des faces avant démontables.
 - Un local « chaufferie » avec accès direct sur l'extérieur depuis une aire de maintenance sans proximité de public.
 - Des locaux techniques accueillant une CTA avec des accès directs verrouillés par porte. Intervention sur CTA sans escabeau ou échelle. Accès pour la maintenance de plein-pieds
 - Les trappes de visite présenteront des dimensions minimales de 50 cm x 50 cm.
 - Les portes d'accès aux locaux techniques principaux présenteront une largeur de 1.20m de passage. Les autres accès disposeront d'une largeur normalisée de 0.90 m.
 - Le local TGBT centralise tous les organes centraux électriques sujets à maintenance. Les boitiers relais, les répartiteurs de la GTC, du système d'alarme et du pilotage d'éclairage sont en gaine technique et faux plafonds démontables

Les opérations de maintenance sur les installations d'ECS, d'EFS, de chauffage, de ventilation, d'entretien des espaces verts, et des équipements de cuisine seront à réaliser hors présence de public à proximité. La disposition des locaux et espaces techniques permet de répondre à cela selon les tranches horaires précisées dans le programme technique.

f) Outils de gestion et de supervision proposés en exploitation :

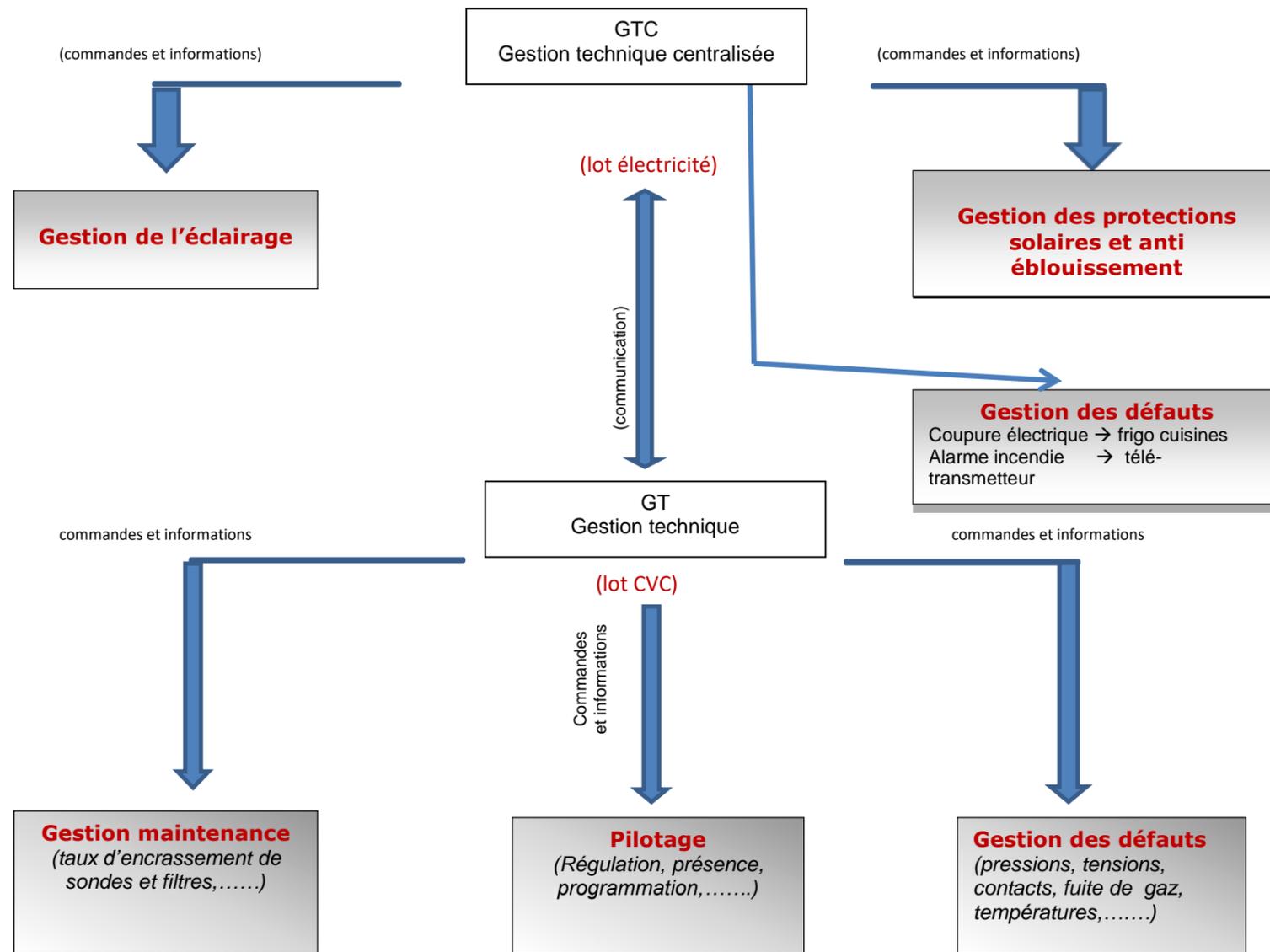
L'eau, l'électricité et le gaz sont les gisements périssables de notre planète ; ils constituent également un des principaux postes des coûts de fonctionnement. Pour cela nous proposons de mettre en place « une chaîne de mesures » à disposition de l'exploitant et des usagers pour faciliter l'exploitation et le diagnostic de fuites éventuelles. Nous proposons une chaîne de mesure simple et ergonomique sans pousser à une gestion technique centralisée sophistiquée. Nos expériences montrent que trop de sophistication ne fonctionne pas dans le temps, ou bien est mal perçue en usage.

Très simplement nous proposons le principe suivant :

- Eau : compteur d'eau général au branchement du concessionnaire, sous compteur d'eau pour les besoins de la cuisine, sous compteur pour la chaufferie et sous compteurs d'eau pour les usages extérieurs (espaces verts, parking, extérieurs).
- Electricité : compteur d'électricité général (tarif jaune), sous comptage électrique pour les équipements techniques, sous comptage électrique pour le process « cuisines+laverie+poubelles+frigo », sous comptage pour l'éclairage intérieur des locaux (cuisines, tous les autres locaux, les couloirs et circulations).
- Gaz : compteur général de gaz (compteur hors montant des travaux).

Parallèlement à cela, nous proposons une installation de gestion centralisée, dans le même ordre d'idée : simple, accessible à un personnel de qualification courante, à moindre sophistication et à coût de maintenance réduit. Voir le synoptique général sur la page suivante.

SYNOPTIQUE GENERAL DE GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE



Les descriptifs des lots CVC et électricité décriront les scénarios fonctionnels et interfaces au stade APD.

Annexe n°1 :

Références aux tables statistiques des opérations (réurrences et coûts) de maintenance et d'entretien des ouvrages du bâtiment et des VRD.





Collège DETTWILLER, tableau CEE
Phase APD - Bâtiment externat.

Tableau issue de la liste officielle des certificats d'énergies issue de la ministère de la transition écologique.

Calcul kWh cumac	Mode de métré	Unité	Total	Facteur correctif	Valorisation	Total kWh cumac	Euros	Commentaire	Comptage
BAT-EN-102 : Isolation des murs	Surface d'isolant (avec combustible comme mode de chauffage)	m ²	2478	0,6	4800	7136640	57 093,12 €	R au moins égal à 3,7m ² .K/W	Addition des mètres sur le logiciel de calcul thermique ClimaWin
BAT-EN-103 : Isolation plancher	Surface d'isolant (plancher bas sur extérieur collège)	m ²	246	0,6	5200	767520	6 140,16 €	R au moins égal à 3,0m ² .K/W	Addition des mètres sur le logiciel de calcul thermique ClimaWin
BAT-EN-104 : Fenêtres et porte fenêtre	Nombre de fenêtres Collège (avec combustible comme mode de chauffage)	m ²	639	0,6	5500	2108700	16 869,60 €	Uw inférieur à 1,3 W/m ² .K et un Sw inférieur à 0,35 Menuiserie bois	Comptage sur fichier d'étude thermique ClimaWin ainsi que comptage sur plans.
BAT-EN-107 : Toiture-terrasses	Surface d'isolant (avec combustible comme mode de chauffage)	m ²	1993	0,6	1800	2152440	17 219,52 €	R de l'isolation supérieure ou égale à 4,5 m ² .K/W.	Comptage sur fichier d'étude thermique ClimaWin ainsi que comptage sur plans.
BAT-EQ-127 : Luminaires d'éclairage général à modules LED (dalle led)	Puissance totale des luminaires installés (P en watt)	W	9405	1	24	225720	1 805,76 €	Durée de vie ≥ 50 000 heures	Comptage sur plans du nombre de luminaires.
BAT-EQ-127 : Luminaires d'éclairage général à modules LED (spot DYN80 pour sanitaire et circulation RDC)	Puissance totale des luminaires installés (P en watt)	W	665	1	24	15960	127,68 €	Durée de vie ≥ 50 000 heures	Comptage sur plans du nombre de luminaires.
BAT-EQ-127 : Luminaires d'éclairage général à modules LED (reglette étanche pour locaux technique)	Puissance totale des luminaires installés (P en watt)	W	190	1	24	4560	36,48 €	Durée de vie ≥ 50 000 heures	Comptage sur plans du nombre de luminaires.
BAT-TH-125 : VMC simple flux hygroréglable	Surface ventilée collège (VMC hygro B)	m ²	119	1	400	47560	380,48 €	Nous utilisons une VMC hygro B simple flux	Comptage sur plans des surfaces ventilées en simple flux
BAT-TH-126 : VMC double flux avec échangeur à débit d'air modulé	Surface ventilée collège	m ²	1403,3	1	970	1361181,6	10 889,45 €	Nous utilisons une VMC double flux avec une efficacité de 85% et à régulation par sonde CO2	Comptage sur plans des surfaces ventilées en double flux
						Total	13820281,6	110 562,25 €	
OPTIONS									
BAT-TH-113 PAC de type air/eau (option)	Surface chauffée	m ²	2753	0,8	390	858851,76	6 870,81 €	Solution de PAC en option: rendement saisonnier compris entre 111% et 126% Pas de subvention dans le cas avec relève chaudière	

1 Mwh cumac = 8€



Collège DETTWILLER, tableau CEE
Phase APD - Bâtiment foyer.

Tableau issue de la liste officielle des
certificats d'énergies issue de la ministère de
la transition écologique.

Calcul kWh cumac	Mode de métré	Unité	Total	Facteur correctif	Valorisation	Total kWh cumac	Euros	Commentaire	Comptage
BAT-EN-104 : Fenêtres et porte fenêtre	Surface total des fenêtres (avec électricité comme mode de chauffage)	m ²	38	0,6	3500	79800	638,40 €	Uw inférieur à 1,3 W/m ² .K et un Sw inférieur à 0,35 Menuiserie bois	Comptage sur fichier d'étude thermique ClimaWin ainsi que comptage sur plans.
BAT-EN-102 : Isolation des murs	Surface isolant (avec électricité comme mode de chauffage)	m ²	149,87	0,6	3000	269766	2 158,13 €	R au moins égal à 3,7m ² .K/W	Addition des métrés sur le logiciel de calcul thermique ClimaWin
BAT-EN-107 : Isolation toiture terrasses	Surface d'isolant (avec électricité comme mode de chauffage)	m ²	58	0,6	1800	62640	501,12 €	R de l'isolation installée est supérieure ou égale à 4,5 m ² .K/W.	Comptage sur fichier d'étude thermique ClimaWin ainsi que comptage sur plans.
BAT-TH-125 : VMC simple flux hygroréglable	Surface ventilée	m ²	90,5	1	400	36200	289,60 €	Nous utilisons une VMC hygro B simple flux à débit d'air constant	--
Total						448406	3 587,25 €		

1 Mwh cumac = 8€



Collège DETTWILLER, tableau CEE
Phase APD - Bâtiment de maison.

Tableau issue de la liste officielle des
certificats d'énergies issue de la ministère de
la transition écologique.

Calcul kWh cumac	Mode de métré	Unité	Total	Facteur correctif	Valorisation	Total kWh cumac	Euros	Commentaire	Comptage
BAR-EN-104 : Fenêtres et porte fenêtre	Nombre de fenêtres foyer et maisons (avec électricité comme mode de chauffage)	u	28	1	5200	145600	1 164,80 €	Uw inférieur à 1,3 W/m2.K et un Sw inférieur à 0,35 Menuiserie bois	Comptage sur fichier d'étude thermique ClimaWin ainsi que comptage sur plans.
BAR-EN-102 : Isolation des murs	Surface isolant (avec électricité comme mode de chauffage)	m²	230,42	1	2400	553008	4 424,06 €	R au moins égal à 3,7m².K/W	Addition des métrés sur le logiciel de calcul thermique ClimaWin
BAR-EN-105 : Isolation toiture terrasses	Surface d'isolant	m²	116	1	1700	197200	1 577,60 €	R de l'isolation installée est supérieure ou égale à 4,5 m².K/W.	Comptage sur fichier d'étude thermique ClimaWin ainsi que comptage sur plans.
BAR-TH-127 : VMC simple flux hygroréglable	Ensemble de l'installation	ens	2	1,1	31600	69520	556,16 €	Nous utilisons une VMC hygro B simple flux	Comptage sur plans du nombre d'appartements.
BAR-TH-101 : Chauffe eau solaire individuel	Ensemble de l'installation	ens	2	1	21500	43000	344,00 €		Comptage sur plans du nombre d'appartements.
OPTIONS									
BAR-EN-102 : Isolation des murs	Surface isolant (avec combustible comme mode de chauffage)	m²	230,42	1	3800	875596	7 004,77 €	R au moins égal à 3,7m².K/W	Addition des métrés sur le logiciel de calcul thermique ClimaWin
BAR-TH-106 : chaudière individuelle à haute performance énergétique	Ensemble de l'installation	ens	2	1	24800	49600	396,80 €	La puissance de la chaudière est inférieur à 70kW	Comptage sur plans du nombre d'appartements.
Total						1057928	8 463,42 €		

1 Mwh cumac = 8€



Projet: Collège de DETTWILLER
Annexe 1: Détails sur travaux d'assainissement à réaliser

Sur la base du diagnostic réseau d'assainissement extérieur réalisé par le PARC d'ERSTEIN le 06/11/2020.
Ce tableau reprend uniquement les travaux à entreprendre pour les défauts allant de 1 à 3

Tronçon	Anomalie relevée	Intervention à prévoir
R6 à R4	Piquage direct buriné Branchement pénétrant à 3h	Aucune intervention Aucune intervention
RAVAL 11 à R102	Fissure ouverte de 6-7mm	Aucune intervention, en dehors des limites de propriété
RBAT111 à R111	Déformation verticale, bosse de 1,5-2cm sur 20cm	Aucune intervention
	Raccordement défectueux Branchement pénétrant à 2h	Ouverture par tranchée de 2x1,5ml, pose d'une manchette inox autour de la fissure, fermeture de la tranchée, finition VRD. Nature du revêtement à relever.
	Piquage direct buriné	Aucune intervention
R7 à R6	Fissure ouverte de 1-2mm	Ouverture par tranchée de 2x1,5ml, pose d'une manchette inox autour de la fissure, fermeture de la tranchée, finition VRD. Nature du revêtement à relever.
	Piquage direct buriné, trou fermé avec sac plastique	Ouverture par tranchée 2x2ml, dépose et pose d'une pièce de branchement Y, fermeture de la tranchée, finition VRD. Nature du revêtement à relever.
R4 à R3	Piquage direct buriné	Aucune intervention
	Mortier manquant	Aucune intervention
R3 à R2	Fissure ouverte 2-3mm	Ouverture par tranchée 2x1,5ml, pose d'une manchette inox autour de la fissure, fermeture de la tranchée, finition VRD. Nature du revêtement à relever.
	Piquage direct buriné	Aucune intervention
R8 à R7	Piquage direct buriné	Aucune intervention
	Fisure ouverte 3-6mm	Aucune intervention
R104 à R103	Piquage direct buriné	Aucune intervention, en dehors des limites de propriété
	Infiltration goutte à goutte	
RGOUTTPREAU à R104	Joint d'étanchéité apparent, boucle pénétrant et rompue	Ouverture par tranchée 2x2ml, dépose et pose d'une pièce de branchement, fermeture de la tranchée, finition VRD. Nature du revêtement à relever.
RGOUTTPREAU1 à RAVAL6	Courbure du collecteur vers le bas, modification de 1°, hauteur flache 1 à 1,5cm sur 2,50m	Aucune intervention, réseau d'EP uniquement
RBATA à RA	Fissure ouverte 1mm - morceau tuyau manquant de 6x4cm	Ouverture par tranchée 2x1,5ml, dépose et repose d'un nouveau tronçon de réseau sur 1ml, fermeture de la tranchée, finition VRD. Nature du revêtement à relever.
		Ouverture par tranchée 2x1,5ml, dépose et repose d'une nouveau

R5 à R4	Tuyau percé à 1cm et éclat de 7*4cm	tronçon de réseau sur 1ml, fermeture de la tranchée, finition VRD. Nature du revêtement à relever.
	Culotte fermée , extrémité fermée avec plaque amiante-ciment cassée	Aucune intervention
RBAT6 à R6	Courbure du collecteur vers le bas, hauteur du flashe 3 à 6 cm	A refaire dans le VS
	Raccordement défectueux, présence de câble type électrique	Recherche de câble par les RV existants pour retrait
RAVAL 3 à RCOLLECT2	Dépôt de matériau dur	Curage du réseau depuis regard sans ouverture de voirie
	Mortier manquant	Aucune intervention
RBAT7 à R7		Travaux en VS
	Courbure collecteur vers le bas 1,5 à 3cm	
	Plusieurs déformation	Réseau sous dallage sur terre plein: impossible d'intervenir
RBAT8 à R8	Présence de bouchon de graisse	Curage du bouchon de graisse obligatoire
	Réseau de drainage se rejetant sur le collecteur en VS	Aucune intervention
RAVAL1A à RAVAL1	Déformation verticale, bosse fil d'eau de 18*14*1,5-2cm	Réseau d'eaux pluviales: aucune intervention
RAVAL7 à RCOLLECT7	Fissure ouverte	Aucune intervention: réseau d'EP, éloigné des fondations
RGOUTT à R22	Déformation / courbure	Aucune intervention: réseau d'EP
RAVAL9 à R23	Courbure / piquage direct	Réseau d'eaux pluviales: aucune intervention
RGOUTT1 à RAVAL9	Sol visible, coude cassé	Ouverture par tranchée 5x1,5ml, dépose et repose d'un nouveau tronçon de réseau sur 5ml, fermeture de la tranchée, finition VRD. Nature du revêtement à relever.
R115 à R112	Fissure ouverte par racine, en 3 points	3 ouvertures par tranchée longueur 2x1,5ml, pose de manchette inox autour des fissures, fermeture des tranchées, finition VRD. Nature du revêtement à relever.
RAVAL à RCOLLECT9	Mortier manquant	Aucune intervention
	Conduite de raccordement obturé entrée de terre	Ouvertures par tranchée longueur 2x1,5ml, retrait de terre du tuyau, pose de bouchon étanche, fermeture des tranchées, finition VRD.
R23 à R22	Fissure ouverte 3-4mm	Ouverture par tranchée 2x1,5ml, pose d'une manchette inox autour de la fissure, fermeture de la tranchée, finition VRD. Nature du revêtement à relever.
	Piquage direct buriné - terrain visible	Ouverture autour du regard R22, rebouchage au béton du regard sur le morceau cassé. Retrait des racines
	Présence de racine	Curage du réseau depuis regard sans ouverture de voirie
	Dépôt de matériau dur	Ouverture par tranchée 2x1,5ml, pose d'une manchette inox autour de la fissure, fermeture de la tranchée, finition VRD. Nature du revêtement à relever.
R22 à R21	Fissure ouverte	Retrait par aspiration sans ouverture de voirie
	Dépôt grossier	Aucune intervention
	Mortier manquant	
R21 à R2	Fermeture d'un raccordement par planches de boies pourries	Ouverture par tranchée 2x1,5ml, retrait des planches en bois, mise en place d'un tampon étanche.
R2 à R1	Dépôt de matériau grossier	Retrait par aspiration sans ouverture de voirie. Encore dans notre parcelle?
R103 à R102	Dépôt de matériau grossier	Aucune intervention: hors limite de propriété
R102 à R101	Differents défauts de niveau 2&3	Aucune intervention: hors limite de propriété
R101 à R100	Défauts de niveau 3	Aucune intervention: hors limite de propriété