

MARCHE PUBLIC GLOBAL DE PERFORMANCE (MGP)

CROUS BFC

BÂTIMENT GERÔME BESANÇON



TOME 3

PERFORMANCE

Version 1 (v1)

CADRE DU MGP

NIVEAUX D'EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES ET TECHNIQUES

INSTRUMENTATION ET GARANTIE DE PERFORMANCE ENERGETIQUE ASSOCIES

BATIMENT GEROME_TOME 3 Performance.v2.docx		Visa	Statut Créat.
Créat. 4-juin-25	Rév./Ind. 2 Du 4 juin 202510-juin-25	Rédac. MRo/KJa	Nb. pages 25

Table des matières

1	Rappels & Généralités.....	4
1.1	Rappels.....	4
1.2	Organigramme de la MOA dans le cadre du MGP.....	4
1.3	Restitutions de suivi de conception et de chantier.....	5
1.4	Principes pour la mise en œuvre et le suivi de la performance	5
1.5	Mise à jour de la maquette BIM en phase de réalisation et d'exploitation.....	6
2	Objectifs de performance	7
2.1	Performance énergétique	7
2.1.1	Ecoconditions – Territoires En Action (TEA)	7
2.1.2	Consommations énergétiques.....	7
2.1.3	Isolation minimale de l'enveloppe.....	8
2.1.4	Perméabilité à l'air	10
2.1.5	Simulations énergétiques dynamiques	11
2.2	Confort du bâtiment.....	13
2.2.1	Confort hygrothermique	13
2.2.2	Qualité environnementale et sanitaire des matériaux	13
2.3	Suivi de performance.....	14
2.3.1	Cible énergétique et Plan de Mesure & Vérification (PMV).....	14
2.3.2	Collecte des données relatives à la performance énergétique et suivi de l'atteinte des engagements	14
2.3.3	Calcul du bonus-malus lié à la GPE.....	15
2.4	CEE.....	15
3	Installations techniques.....	16
3.1	Chauffage & Eau Chaude Sanitaire.....	16
3.1.1	Sous-station réseau de chaleur	16
3.1.2	Raccordement au RCU Planoise (extension éventuelle)	16
3.1.3	Production ECS.....	16
3.1.4	Emetteurs de chauffage.....	16
3.2	Ventilation	17
3.3	Eclairage	19
3.4	Photovoltaïque	20
3.5	Plomberie & Equipements.....	21
3.6	Comptage & Gestion technique centralisée	21
3.6.1	Fonctionnalités et classes associées	22
3.6.2	Ouverture du système de GTC.....	22
3.7	Coordination et plan de commissionnement	22

4	Table des figures	24
5	Liste des annexes – Tome 3	25

Acronymes et termes utilisés dans ce TOME

Réseau de Chauffage Urbain (RCU)
 Marché Global de Performance (MGP),
 Maîtrise d’Ouvrage (MOA),
 Programme Général d’Opération (PGO),
 Plan de Mesure et Vérification (PMV),
 Garantie de Performance Energétique (GPE),
 Gros entretien renouvellement (GER)
 Eau Chaude Sanitaire (ECS)
 Ordre de Service (OS)
 Avant-projet définitif (APD)
 Dossier Pro (PRO)
 Dossier d’Exécution (EXE)
 Dossier d’ouvrage exécuté (DOE)
 Simulation Energétique Dynamique (SED)
 Simulation Thermique Dynamique (STD)
 Building Information Modeling (BIM)
 Software as a Service (SaaS)
 Photovoltaïque (PV)

Définitions et grandeurs contractuelles

Cn = somme des consommations réelles par poste en MWh de l’année « n »
 CRn = somme des engagements théoriques par sous-ensemble en MWh pour l’année « n »
 CCn = somme des engagements théoriques corrigés par sous-ensemble tenant compte de facteurs correctifs pour l’année « n »
 X = tunnel de neutralisation en % ou intervalle de valeurs autour de la valeur d’engagement dans lequel les résultats de performance énergétique sont neutres, considérés ni en dépassement ni en amélioration
 PU : prix unitaire moyen calculé des énergies en €/Mwh

1 Rappels & Généralités

1.1 Rappels

La qualité environnementale du bâtiment est aujourd'hui une préoccupation incontournable dans tout projet de construction neuve ou de rénovation. Cette qualité environnementale doit permettre de maîtriser les impacts du projet sur l'environnement extérieur par ses matériaux de construction comme dans ses concepts techniques et son exploitation. Elle doit également assurer la création d'un environnement sain et confortable pour les usagers.

La performance énergétique contribue à l'atteinte de cet objectif. Elle représente un enjeu permanent pour le groupement qui en assure la maîtrise grâce à :

- Une stratégie énergétique de long terme, intégrant la vision en coût global
- Une conception et la mise en œuvre de techniques adaptées aux ambitions du programme
- La sélection rigoureuse des matériaux et équipements
- La conduite optimale des systèmes avec suivi de performance

Ce cadre permet de fixer des engagements de qualité environnementale et de performance énergétique adaptés aux usages de la résidence Gérôme et aux ambitions du CROUS BFC.

1.2 Organigramme de la MOA dans le cadre du MGP

La CROUS assurant la gestion du bâtiment Gérôme objet du MGP, l'organisation mise en place est celle représentée à la page suivante (fig.1).

La qualité du reporting assuré par les équipes de conception et réalisation du MGP permet de contrôler régulièrement la qualité des matériaux et leur mise en œuvre (notamment grâce aux autocontrôles), avec un suivi à l'avancement des opérations du chantier et des plannings contractuels.

Indépendamment des accès accordés aux serveurs de documents et plateforme Client fournis par le groupement, tous les interlocuteurs désignés ci-avant sont maintenus dans toutes les boucles d'échanges d'informations (mails, rapports...) avec les cocontractants impliqués.

Tous les mails et transmissions seront systématiquement dirigées vers les interlocuteurs courants du CROUS avec copie à son conseil et ATMO (cf. figure 1).

N.B. : Le mandataire du groupement de la phase conception-réalisation devra régulièrement fournir l'organisation (moyens humains) à jour, compris sous-traitance éventuelle à déclarer.

Connaissant les influences de la rigueur hivernale ou bien encore des variations de fréquentation et d'occupation sur les consommations du bâtiment, la démarche à suivre en totale transparence est la suivante :

- 1) Le recours à l'outil de caractérisation et de modélisation du comportement du bâtiment dit « Simulation Energétique Dynamique » (SED) pour, d'abord, mesurer les engagements au stade initial du projet, et ensuite adapter éventuellement ces engagements à des paramètres changeants de gestion ou d'usages demandés par la MOA
- 2) La mise en place d'un Plan de Mesure & Vérification, adapté à la collecte fiable des données sur site par des compteurs d'énergie, de température, d'hygrométrie et/ou de qualité d'air ambiant, etc.
- 3) Le suivi de performance avec revues régulières avec la MOA et un rapport annuel dans le cadre de l'application de la Garantie de Performance Energétique et le calcul du bonus/malus associé

1.5 Mise à jour de la maquette BIM en phase de réalisation et d'exploitation

Il est prévu la création d'une nouvelle maquette de visualisation 3D dite « BIM », ou la mise à jour du modèle BIM existant le cas échéant.

2 Objectifs de performance

2.1 Performance énergétique

2.1.1 Ecoconditions – Territoires En Action (TEA)

La conception et réalisation des travaux de rénovation et de construction seront réalisés conformément au cahier des charges Territoires en Action (TEA) de la Région Bourgogne Franche-Comté, en annexe 1.

Les éco-conditionnalités du règlement TEA sont réparties en plusieurs thèmes : Eau, Déchets, Biodiversité, Energie, Sobriété Foncière, Mobilités douces et intermodalité. Ces éco-conditionnalités seront à intégrer lors de la conception et réalisation de l'opération.

Les menuiseries en PVC, en bois exotiques ou non certifiés sont proscrites. Sont également proscrits les revêtements extérieurs de façades de couleur noire (tels que bardages en bois brûlé).

Les pièces techniques demandées par la Région dans le cadre du règlement TEA seront réputées incluses dans la mission de MOE.

Les éco-conditionnalités et livrables attendus sont récapitulés dans l'annexe 2. Ce document est une aide au cahier des charges TEA précédemment cité ; il mentionne les phasages de rendus attendus pour les différents critères, mais ne remplace pas le cahier des charges TEA qui reste le document référent des écoconditions.

2.1.2 Consommations énergétiques

En complément du respect de la réglementation RT existante globale, la rénovation du bâtiment Jean-Léon GEROME sera conforme au niveau de performance énergétique du label **BBC Rénovation résidentiel 2024**, défini par l'Arrêté du 3 octobre 2023 joint en annexe 3, avec l'obtention d'une étiquette de classe énergétique et carbone A ou B selon la méthode 3CL - DPE. La recherche effective du label n'est pas exclue à ce stade. **Ainsi, les règles techniques du label BBC Effinergie Rénovation, disponibles en annexe 4, devront être appliquées au projet.** Le cas échéant, le coût financier et le suivi associé à ce label sera supporté par la MOA.

Un audit énergétique, dont le rapport est disponible dans le dossier de site, a préalablement été réalisé sur le bâtiment et liste les pistes de rénovation suivantes :

N°	Préconisations
1	Mise en place d'une sous-station réseau de chaleur dédiée avec comptage et Gestion Technique Centralisée dans le bâtiment GEROME
2	Mise en place de robinets thermostatiques sur les radiateurs, et installation de nouveaux radiateurs raccordés au réseau de chaleur dans les locaux chauffés du sous-sol
3	Mise en place d'une régulation et configuration d'un réduct (T°C) sur les nouveaux locaux
4	Mise en place d'une VMC simple flux hygroréglable B sur les studios et logement RDC

5	Mise en place d'une ventilation simple flux sur les locaux agents et communs (Salles de travail, box de répétitions, salles de sport...)
6	En variante à la préconisation n°05 : mise en place d'une CTA double flux avec récupération sur les locaux agents et communs (Salles de travail, box de répétitions, salles de sport...)
7	Remplacement des menuiseries extérieures et mise en place de BSO (hors circulations et sous-sol)
8	Remplacement des menuiseries extérieures sur les circulations et sous-sol
9	Isolation thermique des combles avec chemin technique pour circulation et accès toiture et VMC
10	Isolation thermique du plancher bas du RDC sur sous-sol
11	Isolation thermique par l'extérieur des murs périphériques du RDC et étages supérieurs, sous enduit
12	Isolation thermique par l'intérieur des murs périphériques du sous-sol
13	Rénovation de l'éclairage : mise en place de tubes LED avec détection de présence et d'absence et gradation selon locaux

Figure 2 : Liste des préconisations de l'audit énergétique

Remarque : L'audit a été mené de façon simplifiée, en considérant une organisation des locaux identique entre l'état initial et le projet, et en s'appuyant sur les plans architecturaux issus de l'étude de faisabilité réalisée en amont sur le bâtiment. Toutefois, pour l'état initial, l'enveloppe du bâtiment et les systèmes techniques pris en compte correspondent à l'existant. Il en résulte une différence de périmètre pour les locaux chauffés et ventilés entre les états initial et projeté : les locaux communs du sous-sol, qui ne disposent actuellement d'aucun système de chauffage ou de ventilation, sont considérés comme non chauffés et non ventilés dans l'état initial. À l'inverse, le hall, aujourd'hui chauffé, est considéré comme non chauffé dans le projet.

Les scénarios d'usages des différentes zones (occupation, puissances dissipées, éclairage, chauffage, occultation) sont similaires et basés sur des projections futures d'usages.

2.1.3 Isolation minimale de l'enveloppe

2.1.3.1 Plancher haut

Actuellement, une isolation minérale est présente en plancher des combles. Cette dernière est détériorée et non homogène. L'isolation existante en combles sera intégralement déposée.

Une nouvelle isolation de type biosourcée ou géosourcée sera mise en place dans les combles, avec création d'un plancher technique permettant l'accès aux fenêtres de toiture et aux groupes de ventilation.

Une technique de traitement côté chaud de l'isolant devra être mise en œuvre. Les solutions type laines revêtues kraft scotchées sans membrane pare-vapeur indépendante sont proscrites.

Les parois devront présenter le niveau de performance minimal suivant :

- Plancher haut : $R_{\text{isolant}} \geq 8,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

2.1.3.2 Murs extérieurs

L'isolation extérieure existante sur le pignon SUD sera déposée. Tous les murs extérieurs de l'enveloppe seront isolés par l'extérieur (ITE) à l'exception des murs enterrés du sous-sol des espaces chauffés qui seront isolés par l'intérieur (ITI) avec solution pare/frein vapeur.

L'isolation extérieure et intérieure des murs devra être de type biosourcée ou géosourcée.

Traitement des soubassements : L'ITE mise en œuvre devra descendre à minima 30 cm en dessous du niveau du plancher du RDC pour limiter le pont thermique.

Les parois devront présenter le niveau de performance minimal suivant :

- Parois verticales donnant sur l'extérieur : $R_{\text{isolant}} \geq 4 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

2.1.3.3 Plancher bas

Le plancher bas du rez-de-chaussée sur sous-sol sera isolé en sous-face. L'isolation sera de type biosourcée ou géosourcée.

Les parois devront présenter le niveau de performance minimal suivant :

- Plancher bas : $R_{\text{isolant}} \geq 3,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

Sous réserve de la faisabilité technique et de la hauteur sous-plafond disponible (passage des réseaux de ventilation etc.), l'isolation sera réalisée sur toute la surface du plancher. Dans le cas contraire, une isolation, respectant la performance minimale mentionnée ci-dessus, sera réalisée en périphérie afin de limiter le pont thermique au niveau des murs extérieurs.

2.1.3.4 Menuiseries extérieures

Toutes les menuiseries extérieures seront déposées.

Sauf impossibilité technique ou contrainte esthétique justifiée, les nouvelles menuiseries seront placées au nu extérieur des murs pour les murs isolés par l'extérieur. Les menuiseries du sous-sol, où une isolation par l'intérieur est prévue pourront être conservées au nu intérieur.

Les embrasures de toutes les menuiseries seront obligatoirement traitées avec une résistance thermique minimale R de $1 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

Les menuiseries devront présenter le niveau de performance minimal suivant :

- Menuiseries extérieures : $U_w \leq 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Les menuiseries extérieures seront de type bois/aluminium. Les menuiseries en bois exotiques ou non certifiés sont proscrites ainsi que les menuiseries PVC.

Toutes les menuiseries des logements (studios et espace colocation), ainsi que les espaces communs à occupation prolongée, devront être équipées de protections solaires, sauf locaux du sous-sol en raison des dimensions et du positionnement des menuiseries.

Conformément au règlement TEA, les menuiseries exposées au rayonnement solaire (est, sud, et ouest) devront être équipées de protections solaires extérieures permettant de conserver, en position baissée, l'accès aux vues sur l'extérieur et à l'éclairage naturel (ex. : brise-soleil orientables, volets roulants à lames orientables, etc.).

Dans une logique d'uniformisation du bâtiment, les menuiseries au nord seront équipées du même type de protections solaires.

2.1.4 *Perméabilité à l'air*

La perméabilité de l'enveloppe, exprimée par le coefficient Q4Pa-Surf, devra être inférieure ou égale à la valeur utilisée pour le calcul de consommation et à la valeur de 1,2 m³/h/m² (surface déperditive hors plancher bas).

Des mesures de la perméabilité à l'air (coefficient de perméabilité Q4Pa-surf), exprimées en m³/h.m², devront être réalisées par un opérateur autorisé par le ministère en charge de la construction.

Il est demandé à minima trois mesures :

- La première mesure, sur une chambre témoin, après pose de la menuiserie ;
- La seconde mesure, sur l'ensemble du bâtiment, avant finition et après pose des menuiseries, avec la mise en œuvre de mesures correctives sur les points de fuite identifiés ;
- La troisième, sur l'ensemble du bâtiment en fin de chantier, avec reprises des points de fuites identifiés lorsque cela est possible dans le cadre des opérations préalables à la réception du chantier.

Les réseaux aérauliques devront quant à eux pouvoir justifier d'une classe d'étanchéité A à minima.

Un contrôle d'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques devra également être réalisé, conformément au protocole Promevent. Le protocole, son guide et les éléments d'application sont disponibles et mis à jour sur le site internet www.promevent.fr. Il est demandé d'effectuer les 4 types de vérifications explicitées dans le protocole Promevent à savoir :

- Une pré-inspection.
- Les vérifications fonctionnelles.
- Des mesures fonctionnelles aux bouches (mesures de débit ou de pression suivant les cas, défini dans le protocole Promevent).
- Le rapport de la mesure d'étanchéité à l'air validant que les réseaux aérauliques ont une étanchéité minimale de classe A

2.1.5 Simulations énergétiques dynamiques

2.1.5.1 Définition des hypothèses et scénarios

Comme indiqué plus haut en partie 1.4 Principes pour la mise en œuvre et le suivi de la performance, l'atteinte des objectifs de performance devra impérativement être justifiée au moyen d'une Simulation Énergétique Dynamique (SED), c'est-à-dire une Simulation Thermique Dynamique (STD) avec prise en compte des systèmes (ventilation, chauffage, ECS, éclairage etc.).

Les scénarios d'usages des différentes zones (occupation, puissances dissipées, éclairement, chauffage) sont fournis en annexe 5 et non modifiables. La saison de chauffe, également non modifiable, est définie du 15/10 au 06/05.

Les scénarios à considérer selon les zones sont les suivants :

Zone	Chauffage	Occupation	Puissance dissipée	Eclairement	Besoins ECS
Studios	Chauffage studios	Occupation studios	Puissance dissipée studios	Eclairement studios	ECS logements T1
Espace colocation	Chauffage colocation	Occupation colocation	Puissance dissipée colocation	Eclairement colocation	ECS logements T5
Salles de travail petites salles (8,5 m²)	Chauffage salles de travail	Occupation salles de travail petites salles	Puissance dissipée salles de travail petites salles	Eclairement salles de travail	-
Salles de travail grande salle (17 m²)		Occupation salles de travail grande salle	Puissance dissipée salles de travail grande salle		
Box de répétitions - Studio	Chauffage box de répétitions	Occupation box de répétitions - Studio	-	Eclairement box de répétitions	-
Box de répétitions - Grande salle		Occupation box de répétitions - Grande salle			
Salles de sport	Chauffage salles de sport	Occupation salles de sport	-	Eclairement salles de sport	-
Circulations horizontales	-	-	-	Eclairement circulations horizontales	-
Circulations verticales	-	-	-	Eclairement circulations verticales	-
Locaux repos/vestiaires pour agents	Chauffage locaux repos/vestiaires agents	-	-	-	-

Figure 3 : Liste des scénarios SED à appliquer selon les zones

Le modèle Pleaides de l'état projet réalisé lors de l'audit énergétique est fourni en annexe 6.

Les éléments d'enveloppe du bâtiment renseignés dans la simulation, notamment les performances des isolants et performances des menuiseries extérieures, sont indicatifs et devront être adaptées à la proposition de chaque groupement. Les systèmes techniques (éclairage, chauffage et ventilation) sont également à ajuster selon les propositions. La ventilation étant totalement à reprendre selon la nouvelle configuration des locaux, les éléments concernant cette dernière sont absents du modèle transmis.

La simulation sera alimentée par des hypothèses **réalistes**, tant du point de vue de l'enveloppe, des systèmes, des scénarios, que de la constitution des zones de simulation.

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de refuser une simulation réalisée à partir d'hypothèses qu'il jugerait non réalistes (charge donc au titulaire d'interroger au préalable le maître d'ouvrage sur les hypothèses qu'il ne maîtrise pas et qui ne seraient pas indiquées dans l'annexe 5).

Le scénario météo utilisé devra correspondre au site, et devra être issu d'une base de données reconnue (ex. : METEONORM). Des extractions logicielles complètes devront être rendus sous format Word, Excel ou PDF, ainsi qu'un export du fichier source de la simulation, à chaque phase de conception et à partir de la phase de dialogue initial.

Les fichiers sources des Simulations Energétiques Dynamiques devront être diffusés au maître d'ouvrage dans un format directement compatible avec leur vérification et lecture via la suite logicielle PLEIADES éditée par IZUBA, sans perte de données.

L'ensemble des consommations devront être exprimées en énergie finale. Les consommations de chauffage seront réajustées selon les Degrés Jours Unifiés, selon la méthode « Professionnels de l'énergie » pour une température de référence de 18°C.

2.1.5.2 Actualisation des hypothèses de la simulation

Toutes modifications apportées à la simulation devront être renseignées dans le fichier de suivi des modifications STD-SED en annexe 7. Ce fichier devra être mis à jour à chaque phase par le Titulaire.

Sur la base d'un échange entre la MOA et le groupement, les scénarios d'usages et hypothèses pourront être mis à jour à l'issue de la première année d'exploitation afin d'ajuster la simulation initiale utilisée pour l'engagement, si des dérives sont constatées concernant ;

- Les consignes de températures de chauffage des locaux (y compris réduits) ;
- La saison de chauffage définie dans le logiciel si différente de l'hypothèse imposée en partie 2.1.5.1;
- Les puissances dissipées dues aux équipements ;
- L'ouverture des fenêtres par les occupants * ;
- Le niveau d'étanchéité du bâtiment après réalisation, si inférieur à la valeur cible de 1,2 m³/h/m².

Ces modifications seront intégrées simultanément.

* L'ouverture des fenêtres peut influencer sur les consommations et le confort d'été. La gestion de ces ouvertures n'étant pas maîtrisable par le groupement, il ne sera pas considéré de scénario d'ouverture en base. Toutefois, si une dérive d'ouverture est constatée de manière significative dans une ou plusieurs zones, ce paramètre pourra être mis à jour dans la simulation afin de préciser les consommations et températures des espaces concernés.

Le principe de suivi des dérives et de la performance est détaillé en partie 2.3 Suivi de performance.

2.2 Confort du bâtiment

2.2.1 Confort hygrothermique

La simulation thermique dynamique évoquée précédemment devra permettre de justifier l'atteinte d'un bon niveau de confort thermique d'été pour les locaux à occupation prolongée, défini par le plus contraignant des 2 critères suivants :

- Un nombre d'heures d'inconfort estival par an inférieure à 2,5% du temps d'occupation pour tous les espaces à occupation prolongée ;
- Un nombre d'heures d'inconfort estival par an inférieure à 35h en occupation pour l'ensemble des espaces à occupation prolongée (35h maximum par espace).

L'inconfort est compté dès que la température résultante d'un local est $\geq 28^{\circ}\text{C}$.

Les lieux de passage (couloirs, sanitaires, etc.) ne sont pas concernés par cette obligation.

Le recours au froid actif est proscrit.

Le scénario d'occultation des différentes zones est laissé au libre choix des groupements. Néanmoins, le maître d'ouvrage se réserve le droit de refuser une simulation réalisée à partir d'hypothèses qu'il jugerait non réalistes (exemple : la fermeture complète durant toute la journée des protections solaires est proscrite).

2.2.2 Qualité environnementale et sanitaire des matériaux

Dans le cadre de la démarche de qualité environnementale, chaque produit et élément de mobilier proposé devra être accompagné d'une FDES (Fiche de Déclarations Environnementale et Sanitaire) ou d'une DEP (Déclaration Environnementale de Produit), comportant des données environnementales et sanitaires. Les impacts environnementaux des équipements devront également être donnés à travers les PEP écopasseport qui sont équivalents aux FDES ou DEP pour les produits électriques, électroniques et de génie climatique, dès lors que ces données sont disponibles.

Les émissions de substances CMR 1A et 1B sont proscrites pour toutes les surfaces en contact avec l'air intérieur. Elles pourront être autorisées ponctuellement par demande au maître d'ouvrage et avec justification.

Les émissions de COVT et de formaldéhyde seront connues pour tous les matériaux en contact avec l'air intérieur (revêtements muraux, sols, faux-plafonds, mobilier, etc.) grâce à l'étiquetage des émissions en polluants volatils des produits de construction et de décoration. Les matériaux seront de classe A+ (émissions de COVT $\leq 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$, émissions de Formaldéhyde $\leq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Les primaires, les colles, les adhésifs et bandes adhésives, etc. devront avoir a minima le label EC1 ou EC1 PLUS. Les peintures intérieures devront avoir le label Natureplus.

Le bois devra être issu de forêts faisant l'objet de gestion durable, et donc éco-certifiés PEFC ou FSC. Les bois seront d'essence naturellement durable, sans traitement préventif, pour la classe de risque concernée, ou traités par un produit certifié CTB P+ adapté à la classe de risque.

Le recours au bois est à limiter en extérieur (il devra alors faire l'objet d'une validation du maître d'ouvrage). Dans ce dernier cas, il conviendra de décrire précisément l'entretien nécessaire, ou de proposer des visuels permettant jauger l'impact du vieillissement des matériaux sur l'esthétique du bâtiment.

Dans le cas d'utilisation de luminaires à source LED du fait de leur faible consommation d'énergie, il est demandé que leur lumière bleue soit limitée. Les luminaires équipés de sources LED ne devront présenter aucun risque photobiologique.

2.3 Suivi de performance

2.3.1 *Cible énergétique et Plan de Mesure & Vérification (PMV)*

Le groupement s'engage dans son offre sur les niveaux énergétiques à atteindre. Ces cibles sont reprises dans l'annexe n°8 « Cadre des engagements de la GPE » et dans son Plan de Mesure et Vérification initial.

Au cours des phases de conception et réalisation, si des ajustements souhaités par le groupement et autorisés par la MOA entre dossiers APD, PRO et EXE ont un impact sur les niveaux de consommations prévisionnelles, seules les différences avec les résultats du modèle de la SED initiale en faveur d'une amélioration de la performance énergétique seront pris en compte.

Ainsi, en dehors des cas prévus au contrat (exceptions et renégociation de cible), les engagements au stade initial du projet, ne pourront plus être modifiés en phase de réalisation-conception sauf si la SED à la livraison est mieux-disante que la SED d'offre.

2.3.2 *Collecte des données relatives à la performance énergétique et suivi de l'atteinte des engagements*

Le groupement, à partir de la mise en service progressive des équipements, tient à jour les fichiers de suivi des données qui comporte à la fois les :

- Les consommations énergétiques (compteurs et sous-compteurs chaleur, RCU, électricité, EnR, etc) et d'eau le cas échéant (ECS, eau de récupération, etc.) ;
- Les niveaux de confort intérieur (échantillonnage manuel ou non d'hygrométrie, température de chauffage, réduit, QAI, etc.) ;
- Les états de marche et de dysfonctionnement (pannes, erreur de mesures, arrêt du chauffage etc.) ;
- En année 1 uniquement, à partir des tests prévus à la livraison, le niveau d'étanchéité à l'air.

De plus, sur la base de son PMV, le groupement prépare annuellement l'analyse de ces données et le bilan relatif à la garantie de performance énergétique avec les différents calculs et justificatifs associés :

- Ajustement annuel de cible énergétique en fonction de la rigueur climatique réelle ;
- Autres ajustements annuels prévus et validés par la MOA (par exemple adaptation de scénarios d'usages après la 1ère année, consignes de températures différentes de celles préalablement définies, ouvertures des fenêtres) ;
- Justification du respect de confort intérieur contractuel.

Lorsque la réception du bâtiment est constatée, le groupement procède au passage de relais entre les équipes de réalisation et d'exploitation pour le suivi de la performance énergétique.

NB. : La première année est considérée comme année « blanche » c'est-à-dire que le mécanisme de bonus/malus lié à la GPE n'est pas activé, mais que le groupement procède bien au calcul « à blanc » des résultats atteints en cours d'année.

Le groupement devra suivre les indicateurs de performance comme prévu au TOME 4 et s'assurer constamment de l'absence de dérives.

2.3.3 Calcul du bonus-malus lié à la GPE

Ce calcul est à réaliser avec ou sans année « blanche ».

Le groupement assure une totale transparence sur les évolutions du PMV (càd plan de comptage) et les données recueillies, les mises à jour autant que de besoin, et apporte toutes justifications sur les calculs réalisés au titre du rapport annuel. Ce rapport et le calcul de CCn et du bonus-malus ci-après n'a valeur contractuelle qu'après validation par la MOA.

Il varie chaque année en fonction du prix unitaire moyen calculé des énergies « PU ».

Le prix unitaire « PUn » est, pour chaque fournisseur et pour la période d'intéressement considérée (à l'année ou saisonnière) égal à la somme des parts variables des factures pour l'année « n » des énergies (en € HT/an) divisé par le total des MWh consommés sur l'année considérée (soit relevés, soit estimés, la quantité d'énergie consommée étant celle qui a servi à calculer le montant de la facture). Ce prix n'inclut donc pas l'abonnement et les taxes associées (part fixes)...

Même si le bonus/malus est calculé chaque année son montant sera obtenu en recherchant pour chaque type d'énergie consommée, les factures associées pour les bâtiments ayant réellement consommé ces énergies.

2.4 CEE

Conformément à l'article « Article 5.3 - Engagement volume de CEE », les actions d'économie d'énergie réalisées pendant la phase travaux peuvent générer des certificats d'économie d'énergie (CEE). Le groupement devra à tout moment rechercher et favoriser l'obtention de certificats d'économie d'énergie sur l'opération. Il est demandé :

- D'identifier les opérations standardisées dont pourrait bénéficier le projet ;
- De fournir, au plus tard pour la phase PRO, les quantitatifs à considérer pour chaque poste de travaux ;
- D'intégrer dans les descriptifs marchés les exigences des fiches standardisées.

Ainsi, bien que la constitution des dossiers en vue de l'instruction des CEE ne soit pas à la charge du Titulaire, ce dernier doit accompagner et faciliter toutes démarches afférentes.

3 Installations techniques

3.1 Chauffage & Eau Chaude Sanitaire

3.1.1 *Sous-station réseau de chaleur*

Une « sous-sous-station » dédiée de réseau de chaleur de la Bouloie depuis la sous-station FANART devra être créée au sous-sol du bâtiment GEROME, afin de permettre un fonctionnement des installations et un comptage énergétique adéquat (cf. 3.6 Comptage & Gestion technique centralisée). A minima, cette sous-station devra comprendre un départ chauffage studios/colocation différencié de celui des locaux communs.

L'isolation des réseaux de chauffage devra au minimum être de classe 4.

3.1.2 *Raccordement au RCU Planoise (extension éventuelle)*

Une sous-station nouvelle du service public de chauffage urbain de Planoise (concedant Grand Besançon Métropole), dont l'extension jusqu'à l'ENSM voisine est en cours, est susceptible de se substituer à l'actuelle sous-station FANART à terme. Les équipements du service public du réseau de chaleur urbain de Planoise, dont l'échangeur, ne sont pas à la charge du groupement.

Il est demandé au groupement de prévoir les attentes en passage de mur (fourreaux aux DN plus calfeutrements adaptés) dans cette éventualité.

3.1.3 *Production ECS*

La production ECS devra être étudiée selon deux solutions techniques selon une analyse technico-économique :

- Solution 1 : Conservation de la production ECS collective, actuellement réalisée depuis la sous-station FANART ;
- Solution 2 : Mise en place d'une nouvelle production ECS centralisée et collective propre au bâtiment GEROME au niveau des secondaires de la nouvelle sous-station décrite dans les parties précédentes.

La production ECS sera, pour tous les locaux, y compris locaux ménage, réalisée via le réseau de chaleur.

L'isolation des réseaux d'ECS devra au minimum être de classe 4.

3.1.4 *Emetteurs de chauffage*

Tous les locaux chauffés devront être équipés de radiateurs eau chaude raccordés à la sous-station du réseau de chaleur créée dans le bâtiment GEROME.

L'ensemble des émetteurs de chauffage (radiateurs) sera remplacé. Tous les radiateurs devront être équipés de robinets thermostatiques performants. Dans une logique d'uniformisation du bâtiment, ces équipements devront être similaires entre les différents locaux.

Les conditions de confort intérieur en hiver à maintenir sont les suivantes :

Température hiver	Confort	Réduit
Studios	19°C 6h – 22h	16°C
Espace colocation	19°C 6h – 22h	16°C
Salles de travail	19°C 8h – 21h	16°C
Box de répétitions	19°C 8h – 21h	16°C
Salles de sport	16°C	
Local repos/vestiaires pour agents	19°C 8h – 16h du lundi au vendredi	16°C

Figure 4 : Températures hiver à maintenir selon type de locaux

▪ Etude d’approvisionnement en énergie :

Conformément à la réglementation en vigueur, le titulaire devra réaliser une étude d’approvisionnement en énergie conforme à l’arrêté du 18 décembre 2007, incluant la présentation des informations optionnelles définies au 3.i à 3.m du dit arrêté.

L’étude devra être précédée par un dimensionnement des besoins réalisé au moyen d’une simulation thermique dynamique, illustrée par la production d’une courbe monotone.

Le « système d’approvisionnement pressenti » sera la conservation et l’adaptation du raccordement sur le réseau de chaleur pour la production d’ECS et de chauffage, avec mise en place d’une sous-station dédiée dans le bâtiment GEROME.

Les solutions seront comparées sous l’angle du coût global, au moyen de la simulation énergétique dynamique. La comparaison mettra en avant le temps de retour actualisé de chaque solution.

L’étude d’approvisionnement devra être transmise dès la phase de dialogue initial.

3.2 Ventilation

Les systèmes de ventilation existants seront intégralement déposés.

Il sera étudié deux solutions techniques pour la ventilation :

- La première solution technique sera de type simple flux généralisée, selon la configuration suivante :
 - SF1 : Mise en œuvre d’une ventilation simple flux hygroréglable B sur tous les logements (intégralité des studios et espace colocation du RDC).
 - SF2 : Mise en œuvre d’une ventilation distincte de type simple flux sur les locaux communs et agents.
 - Les solutions de ventilation simple flux des logements (SF1) et des locaux communs et agents (SF2) devront être indépendantes l’une de l’autre.
- La seconde solution technique sera de type double flux, selon la configuration suivante : Mise en œuvre d’une ventilation double flux sur les logements (intégralité des studios et espace colocation du RDC) ;
 - DF2 : Mise en œuvre d’une ventilation double flux sur les locaux communs et agents.

- Les solutions de ventilation double flux des logements (DF1) et des locaux communs et agents (DF2) devront être indépendantes l'une de l'autre.
- Une troisième solution pourra être proposée afin d'optimiser d'un point de vue technico-économique la configuration de la ventilation avec un mixte de simple flux et double flux, par exemple : SF1 + DF2 ou SF2 + DF1.

Les deux solutions techniques (simple flux VS double flux) devront faire l'objet d'une comparaison en coût global, comparaison qui sera rendue dès la phase de dialogue initial. Pour chaque solution, seront donc présentées :

- Les coûts d'investissement, y-compris coûts induits ;
- Les consommations d'énergie (plus particulièrement électricité et chauffage), en kWh ;
- Les charges d'exploitation P2 et P3 ;
- Les coûts globaux actualisés à 10 ans et 20 ans (investissement + charges indexées).

Pour la solution double flux :

- La centrale devra permettre la récupération des calories sur l'air extrait avec un rendement minimal de 85% ;
- En cas d'échangeur à roue le taux de fuite sera limité à 0,5%.
- Bypass ventilation hors période chauffée

Exigences à prendre en compte :

- Consommations de chaque moto-ventilateurs des ventilations simple flux et double flux inférieures à 0,25 Wh/m³ ;
- Les installations ne doivent pas provoquer de gêne dans les locaux, résultant de la vitesse, de la température et de l'humidité de l'air, des bruits, des vibrations ;
- Extracteurs, facilement visitables, isolés pour éviter toute transmission sonore par les structures ;
- La ventilation ne doit pas être vecteur de propagations acoustiques. Les orifices d'entrée ou d'extraction d'air doivent préserver l'isolement acoustique des façades et baies vitrées.
- Prise en compte, dès l'installation des équipements, des dispositions permettant un entretien régulier et des contrôles ultérieurs efficaces ;
- Les parois internes des circuits d'arrivée d'air ne doivent pas comporter de matériaux pouvant se désagréger ou se décomposer en émettant des particules dangereuses pour la santé ;
- Le renouvellement d'air minimum des différents locaux devra respecter les réglementations en vigueur ;
- Des bouches de ventilation à détection de présence seront installées sur les locaux à forte variabilité d'occupation (Box de répétitions, salles de sport, salles de travail) :
Les réseaux aérauliques devront pouvoir justifier d'une classe d'étanchéité A à minima ;
- Les conduits de ventilation flexibles souples sont proscrits.

Il est envisagé de positionner les nouveaux groupes de ventilation dans les combles, sauf impossibilité technique. De nouveaux emplacements, ne nécessitant pas de moyens d'accès particulier, pourront être envisagés selon les possibilités techniques et contraintes de maintenance et devront être approuvés par le CROUS.

3.3 Eclairage

L'éclairage naturel des locaux devra être favorisé. En complément de l'éclairage naturel, un éclairage artificiel confortable et énergétiquement sobre sera prévu.

La conception et le positionnement des appareils seront étudiés de façon à éviter l'éblouissement. Le choix des éclairages et systèmes est directement liés avec des objectifs de qualité environnementale par des automatismes (sonde de luminosité, temporisateurs, modulateurs et détecteurs, notamment pour les circulations et locaux communs).

En complément des descriptions techniques présentes au TOME 2 (Programme Technique Détaillé), l'éclairage artificiel devra respecter les critères suivants :

- Les sources lumineuses devront être de type LED, présenter une longue durée de vie et une faible consommation. Elles seront standardisées de façon à en faciliter le remplacement ;
- Absence d'éblouissement ;
- Le local vélos, laveries et locaux aveugles, destinés à la circulation, aux sanitaires et au stockage seront équipés de détecteurs de présence et d'absence ;
- Les circulations verticales et horizontales devront être équipées de luminaires avec détecteurs de présence et d'absence. Si elles disposent d'un éclairage naturel, les luminaires disposeront également d'un système à gradation crépusculaire automatique ;
- Les salles de travail devront être équipées de luminaires à extinction automatique en cas d'absence et gradation automatique ;
- Les salles de sport et box de répétitions seront équipés de détecteurs de présence et d'absence.

La qualité de l'éclairage artificiel devra être telle que :

- L'indice de rendu des couleurs sera au moins de 85% ;
- La température de couleurs sera comprise entre 3000 et 4000 K ;
- L'efficacité lumineuse sera supérieure à 110 lumens/W ;
- L'uniformité de l'éclairage respectera $E_{\text{mini}}/E_{\text{moyen}} > 0,8$

Les niveaux d'éclairage mesurés sur un plan de travail situé à 0,85 m du sol devront être les suivants :

- Espace bureaux dans les chambres : 400 lux général.

Dans les espaces suivants, le niveau d'éclairage à 0,85 m du sol sera de :

- Sanitaires : 200 lux général.
- Stockage : 200 lux général.
- Vestiaires détente : 200 lux général.
- Circulations horizontales : 100 lux ;
- Circulations verticales : 150 lux ;
- Studios : 300 lux ;
- Espace colocation : 300 lux ;
- Salles de travail : 300 lux ;
- Salles de sport : 200 lux ;
- Box de répétition : 200 lux.

Les systèmes d'éclairage seront conformes aux réglementations en vigueur.

3.4 Photovoltaïque

Une installation photovoltaïque est à prévoir sur la toiture du bâtiment GEROME.

Les bâtiments du CROUS, dénommés GIGOUX, FANART, FERNIER, GEROME et ROUSSEAU, sont reliés à un poste de transformation HT localisé dans le bâtiment GIGOUX. Ce poste de transformation est l'un des postes présents sur le site de l'Université de la Bouloie, alimenté par une boucle haute tension HTA. Le décompte des consommations est réalisé par des compteurs mécaniques.

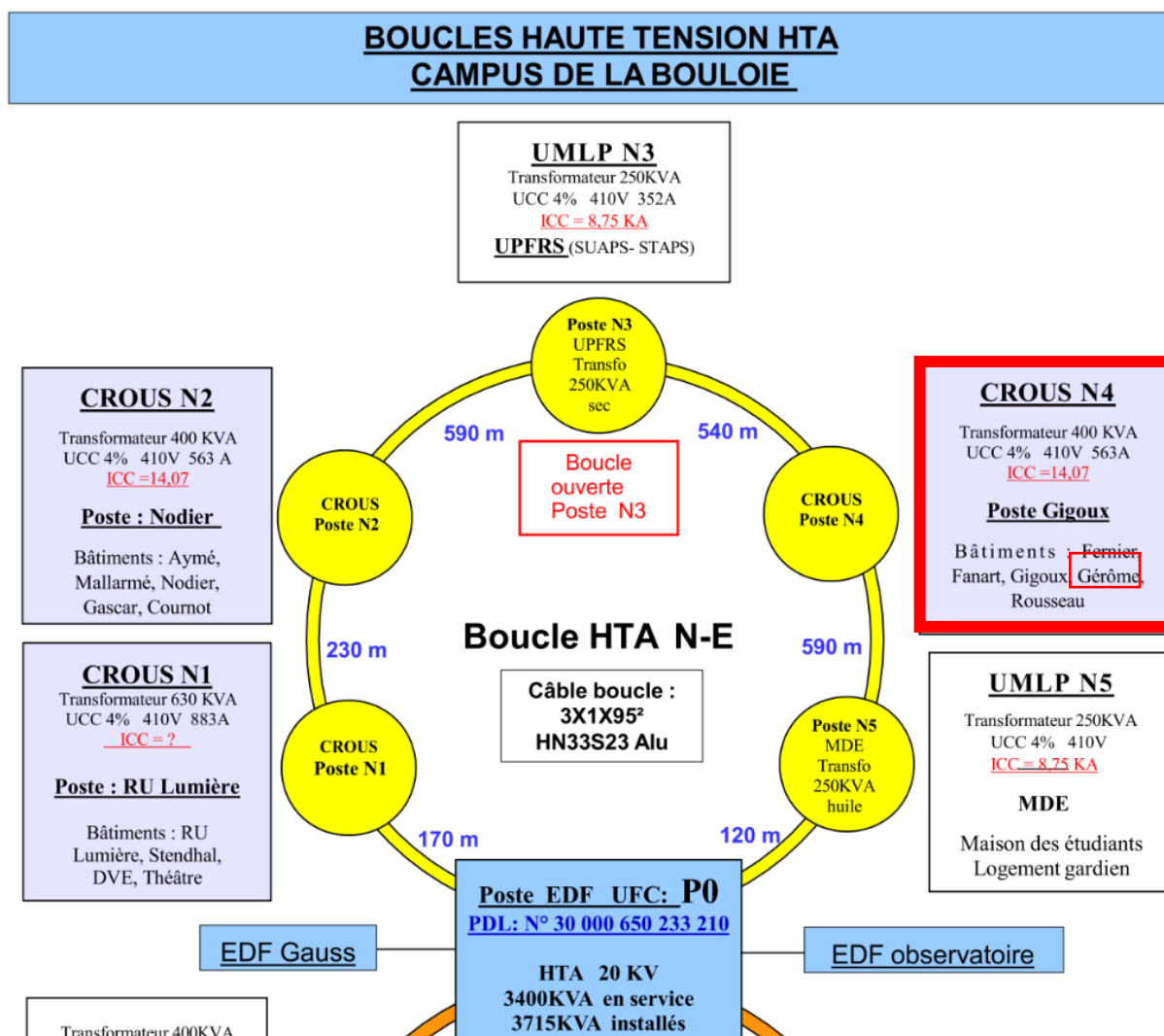


Figure 5 : Extrait du schéma synthétiques des boucles HTA présentes sur le site universitaire de la Bouloie

Le schéma complet des boucles HTA, ainsi que le plan des réseaux électriques existants du CROUS sont disponibles dans le dossier de site.

Afin d'évaluer le potentiel de production photovoltaïque sur la toiture, une étude de faisabilité a été réalisée, pour une installation d'autoconsommation collective d'environ 48 kWc. Le rapport de l'étude est joint dans le dossier de site.

Une évaluation préliminaire de la charpente et de la toiture, disponible dans le dossier de site, a été réalisée en amont. Cette dernière a permis la conclusion suivante :

« Nous pouvons conclure que la structure actuelle permet l'ajout de charges complémentaires de 15 daN/m² pour l'installation de panneaux photovoltaïques ».

Le dimensionnement de l'installation photovoltaïque et les potentialités de valorisation de la production devront faire l'objet de propositions de la part des groupements.

Le système proposé devra être conforme aux prescriptions des parties externes associées (notamment contrôleur technique et assureur).

3.5 Plomberie & Equipements

Les descriptions techniques des équipements sanitaires et réseaux sont présentes au TOME 2 : Programme Technique Détaillé.

Conformément aux Ecoconditions du Règlement TEA, le besoin en eau potable du bâtiment doit être limité, et la circulation de l'eau doit être optimisée pour réduire les risques de fuite et la perte de pression. Les éléments sont détaillés dans le cahier des charges des écoconditions de Territoire En Action (TEA), en annexe 1, partie 1.3 Equipement d'économie d'eau et stockage d'eau, et dans l'annexe 2 relative aux écoconditions et livrables attendus (cf. 2.1.1).

3.6 Comptage & Gestion technique centralisée

Le groupement fourni son Plan de Mesure et vérification (PMV) en lien avec ses engagements de performance énergétique et environnementale dès le stade offre.

Lors du dimensionnement, il s'assure de la compatibilité projetée de ce PMV avec les compteurs d'énergies complémentaires ou à installer, les automates et systèmes de contrôle de la future centrale photovoltaïque, et pour tous les équipements techniques énergétiques :

- Chauffage, distribution, auxiliaires
- Contacts de fenêtres
- Ventilation,
- Eau chaude sanitaire,
- Eclairage,
- Production d'électricité sur site,
- Plaques de cuisson

Par ailleurs, il est demandé de pouvoir mesurer les points suivants (hors engagement énergétique) :

- Distributeurs, fontaine à eau
- Laverie
- Récupération EP
- Prises électriques

3.6.1 *Fonctionnalités et classes associées*

L'adoption des dispositifs nécessaires à la GTC/GTB se fera selon les classes allant de B (performance moyenne) à A (performance énergétique élevée) de la norme NF EN ISO 25120-1 de mars 2022.

Les compteurs de chaleur présenteront le niveau de classe de précision « facturation » pour le site général.

Le groupement devra donc mettre en œuvre le nombre de « points d'Entrée/Sorties » de sa GTB/GTC et les fonctionnalités suffisantes et conformes au suivi et à la classe de mesure visée par le programme.

3.6.2 *Ouverture du système de GTC*

La comptabilité et l'ouverture de son système doit correspondre au Mode SaaS : système ouvert total. Dans le cas de l'intervention d'un intégrateur, c'est ce dernier qui doit en vérifier la comptabilité et garantir la conformité à la livraison.

Néanmoins, dans un souci permanent d'optimisation et de mobilisation raisonnable des ressources, le Groupement s'efforcera d'éviter les doublons d'emplois de sondes (de températures, capteurs de présence, de débit d'air, QAI etc.) et/ou automates surnuméraires. Ainsi il est attendu une véritable coordination entre les lots électricité et GTC/GTB et les autres lots fortement impliqués, voire éventuellement les fabricants de matériels à piloter (VMC, centrale PV, RCU, etc.).

3.7 **Coordination et plan de commissionnement**

Une mission de commissionnement est à prendre en compte en phases conception-réalisation (des études à la livraison jusqu'à la remise des DOE).

L'impératif de résultat de la mission de commissionnement, outre des performances pérennes dans le temps, est la préparation très en amont des tests et des rapports de mise en service des systèmes « concourant à la performance environnementale du bâtiment » selon le label BBC Effinergie rénovation (en annexe 4).

Ces démarches, à la charge du Groupement, seront réalisées en parfaite coordination et par répartition entre ses membres à toutes les phases du MGP. En revanche, si la mission d'agent de commissionnement est laissée à un seul des cocontractants, par exemple au bureau d'étude technique, la désignation de l'équipe de commissionnement devra alors être validée par la Maîtrise d'Ouvrage afin de s'assurer qu'y soit bien intégrés les représentants des utilisateurs et du futur exploitant.

Toutes les démarches du commissionnement devront respecter le formalisme souhaité par la Maîtrise d'Ouvrage ou son représentant désigné.

4 Table des figures

Figure 1 : Organigramme MOA et mandataire en phase conception-réalisation	5
Figure 2 : Informations à faire apparaître sous forme de cartouche de première page	Erreur ! Signet non défini.
Figure 3 : Informations à faire apparaître en cartouche ou pied de pages suivantes	Erreur ! Signet non défini.
Figure 4 : Liste des préconisations de l'audit énergétique	8
Figure 5 : Liste des scénarios SED à appliquer selon les zones	11
Figure 6 : Températures hiver à maintenir selon type de locaux	17
Figure 7 : Extrait du schéma synthétiques des boucles HTA présentes sur le site universitaire de la Bouloie ..	20

5 Liste des annexes – Tome 3

ANNEXE 1 : Cahier des charges Territoires En Action (TEA) – Ecoconditions
ANNEXE 2 : Ecoconditions et livrables attendus
ANNEXE 3 : Arrêté du 3 octobre 2023 « Label BBC rénovation résidentiel 2024 »
ANNEXE 4 : Règles techniques Effinergie Rénovation
ANNEXE 5 : Description des scénarios d’usages STD-SED
ANNEXE 6 : Modèle Pleaides base
ANNEXE 7 : Suivi des modifications STD-SED
ANNEXE 8 : Cadre des engagements de la Garantie de Performance Energétique
ANNEXE 9 : Contenu des études de conception et assimilées

(Fin du document)