RAPPORT
PUBLIC

CS 38 : IUT GMP, Université de Lorraine, Ile de Saulcy, Metz

DOCUMENT SUR L'APPROCHE DE LA RÉNOVATION

outPHit

Des rénovations globales plus rapides, moins coûteuses et plus fiables

Call: H2020-LC-SC3-2018-2019-2020 / H2020-LC-SC3-EE-2020-1

Délivrable D5.2

Dernière mise à jour 30. novembre 2023 par Etienne Vekemans

CONTACT

Etienne Vekemans
Propassif
+33 (0) 145081335| e.vekemans@propassif.fr

OUTPHIT – DEEP RETROFITS MADE FASTER, CHEAPER AND MORE RELIABLE
outPHit associe ces approches à la rigueur des principes passive house pour rendre les rénovations profondes rentables, plus rapides et plus fiables. Sur la base d'études de cas réalisées dans toute l'Europe et en collaboration avec un large éventail de parties prenantes, outPHit s'attaque aux obstacles à l'adoption de rénovations profondes de haute qualité tout en facilitant le développement de systèmes de rénovation performants, d'outils de prise de décision et de garanties d'assurance de la qualité.
outphit.eu

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 957175. The presented contents are the author's sole responsibility and do not necessarily reflect the views of the European Union. Neither the EASME nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

CS38_IUT GMP-UNIV LORRAINE_METZ

Description de l'approche de la rénovation

TABLE DES MATIÈRES

Contact 1

1. Résumé exécutif 3

2. Description du bâtiment existant 4

2.1. Données sur le bâtiment 4

2.2. Données propriétaire 4

2.3. Situation 5

2.4. Plans et photos du bâtiment existant 5

2.5. Enveloppe du bâtiment existant 9

2.6. Équipement technique du bâtiment existant 10

2.7. Efficacité énergétique du bâtiment existant 10

3. Description de l'approche de la rénovation 12

3.1. Atteinte du standard EnerPHit 13

3.2. Équipes de conception/conseil 13

3.3. Périodes de conception et de construction 13

3.4. Plans et photos de la rénovation 14

3.5. Enveloppe du bâtiment rénové 15

3.6. Équipement technique du bâtiment rénové 16

3.7. Confort d'été 16

3.8. Efficacité énergétique du bâtiment rénové 16

3.9. Économies d'énergie prévues 18

3.10. Stratégie ENR 18

4. Défis et opportunités du projet 19

5. État d'avancement du projet 20

6. Enseignements tirés et lignes directrices pour la reproduction 21

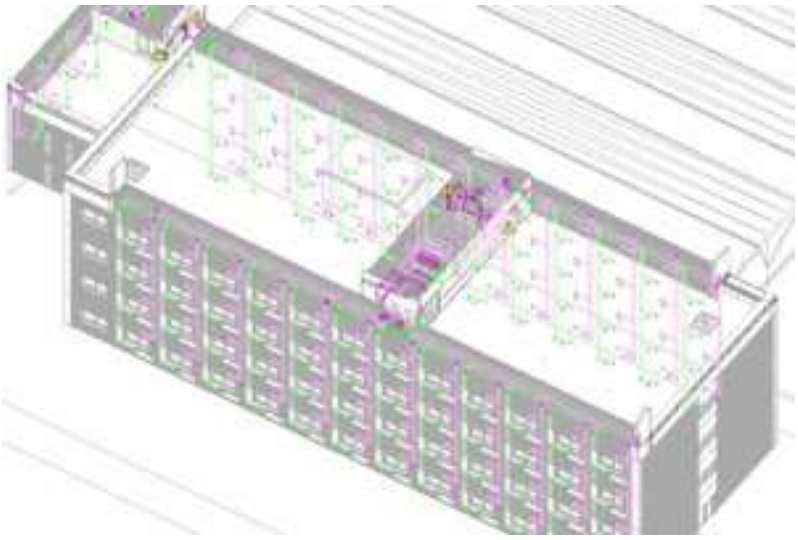
7. Description du pre-Monitoring (si applicable) 22

CS38_IUT GMP-UNIV LORRAINE_METZ

Description de l'approche de la rénovation

1. Résumé exécutif

- Bâtiment construit en béton armé dans les années 70 sur l'ile du Saulcy à Metz pour l'Université de Lorraine qui y abrite l'IUT GMP, « Génie Mécanique et Productique »
- Le bâtiment pas isolé et en simple vitrage est très déperditif. Le bâtiment a mal vieilli. L'université de Lorraine souhaite mettre fin à ces gaspillages et à la triste allure de bâtiments
- L'Université de Lorraine s'est décidée pour une rénovation globale rapide en site occupé, devant être réalisée pendant les vacances d'été.
- C'est cela qui l'a orienté vers une rénovation à base de modules préfabriqués qui est sensée être rapide et efficace.
- Il n'y aura pas de panneaux photovoltaïques d'installés
- Le plus grand challenge est d'être économique.
-



2. Description du bâtiment existant

Bâtiment non résidentiel (bâtiment universitaire) en béton construit dans les années 1970 sur le campus universitaire de Metz. Le bâtiment est utilisé comme centre de formation pour les activités de l'IUT GMP (Génie Mécanique et Productique), à l'Université de Lorraine près de Metz sur l'ile du Saulcy sur la Moselle.

L'objectif de ce projet est de mettre en place un processus de rénovation rapide et de qualité, qui permettrait d'économiser 350 MWh de gaz fossile par an soit 150 Tonnes de CO_2.

2.1. Données sur le bâtiment

Année de construction:	1970
Surface de référence énergétique :	2730 m^2
Nombre de niveau :	immeubles de quatre (4) niveaux
Nombre d'appartements :	n.a.
Typologie (résidentiel /autre) :	non-résidentiel (bâtiment tertiaire)
Type de construction (par ex. massif)	massif (béton armé)

2.2. Données propriétaire

Nom:	Université de Lorraine Direction du Patrimoine Immobilier 34, Cours Léopold BP-25233
Ville :	54052 NANCY Cedex
Type (privé / association de logement) :	Bâtiment appartenant à l'université de Lorraine

2.3. Situation

Situé en Climat frais tempéré, sur l'île du Saulcy sur les bords d la Moselle aux abords de Metz

Situation originale

Bâtiment très utilisé en raison des tags, de l'humidité des plantes ainsi que de la pollution provenant de l'A31 Béton armé 1970 construit sans isolation et simple vitrage. Consommation élevée de gaz à effet de serre

2.4. Plans et photos du bâtiment existant

CS38_IUT GMP-UNIV LORRAINE_METZ

Description de l'approche de la rénovation

Présentation de l'appropriation technique du besoin

Plan libre * Plan 9 * Perrin & Associés

Comme nous l'indiquions dans le chapitre consacre au planning, la modénature des façades impose une solution différente de celle mise en œuvre à l'IUT de Nancy-Brabois, car une solution d'ITE classique n'est pas en mesure d'épouser les reliefs en creux sur le bâtiment GMP ou masquerait beaucoup trop les châssis une fois les poteaux habillés (bureaux).

Fort de l'expérience développées sur les opérations labellisées passives présentées en amont du présent mémoire, nous pensons que la réflexion peut donner sur deux approches possibles :

1) Créer une nouvelle enveloppe complète de type mur-rideau autour des façades : c'est la solution que nous avons suivie pour le collège Chepfer de Villers-les-Nancy.
2) Fixer une ossature rapportée qui permette de s'affranchir des reliefs en saillies (bureaux) ou en creux (GMP) es façades. C'est la solution présentée en amont et utilisée au SDED 52

Nous pensons dans tous les cas qu'une solution avec finition par simple enduit n'est pas pérenne sur cette partie de l'ile du Saulcy comme le montre les bâtiments actuellement présents.

En effet la proximité directe de l'A31 induit :

- Une forte agression des façades par la pollution atmosphérique
- Une tendance au vandalisme par tags, les bâtiments étant très visibles depuis l'autoroute.

A cela s'ajoute la présence du plan d'eau et de nombreux arbres qui favorisent le développement des cryptogrammes. En témoigne la Maison de l'étudiant, dont les façades enduites sont entièrement noircies par ce phénomène. Dans ces conditions, le choix d'un revêtement plus résistant et lessivable nous parait plus approprié.

La question se pose également d'offrir une protection phonique renforcée pour ces bâtiments vis-à-vis de l'autoroute. Les solutions auxquelles nous pensons de type mur-rideau ou mur-manteau, apportent ce supplément d'efficacité par l'homogénéité du traitement de la façade en plus de l'efficacité attendue des futurs châssis et vitrages.

Les murs rideaux passifs certifiés ont commercialisées par des sociétés telles que Schüco ou Raico. Ils présentent l'avantage dans notre cas de pouvoir recomposer entièrement la façade et d'offrir une finition aluminium – verre (transparent ou émaillé selon nécessité), inusable et lessivable. Ils permettent aussi pour le bâtiment GMP de

s'affranchir de l'IT 249, en considérant que l'isolation qu'il faudra rajouter entre les parties pleines des éléments de remplissage (EDR) et la façade existante est une isolation par l'intérieur. C'est ce principe qui a été suivi au collège Chepfer.

Une solution extérieure par caissons telles que nous l'avons mise en œuvre au SDED 52 ou à l'IME de Bourbonne-les-Bains, peut se décliner en différents niveaux de préfabrication, le plus élémentaire consistant à rapporter un cadre assemblé en atelier sur une traverse préalablement fixée à la façade existante (système également mis en œuvre pour obtenir les châssis de l'IUT de Nancy Brabois).

Nous n'avons jamais tenté à ce jour le principe d'un caisson entièrement préfabriqué, qui serait livré sur site avec son isolant, son châssis er sa finition extérieure. C'est pourtant la meilleure solution imaginable en rénovation à haute performance en site occupé et qui est défendue par de nombreux projets européens comme Symphonia, OutPHit ou encore Energiesprong. Mais la technique en caissons en général se heurte souvent à un problème d'interprétation de la réglementation incendie et plus précisément de l'IT 249, certains bureaux de contrôle considérant tantôt l'ensemble plein du caisson comme une isolation extérieure rapportée sur une structure béton, tandis que d'autres le voit comme une structure à part entière. Les problèmes d'interprétation e focalisant à la jonction avec le châssis.

Il existe cependant un moyen simple d'échapper à cette interprétation consistant conformément au paragraphe 5.3 de lIT249 à prouver que le système complet dispose d'un rapport d'essai complété d'une appréciation de laboratoire visant favorablement les non-propagation en façade.

Dans le cadre du projet de l'IUT de Nancy-Brabois, nous avions fait estimer les essais par le laboratoire spécialisé Efectis. Nous savons donc qu'il faut compter un montant d'environ 60k€HT qui intègre :

- L'étude du dossier technique
- L'essai Lepire 2
- L'appréciation de laboratoire
- La livraison et le montage du prototype grandeur nature sur le site du laboratoire en Isère.

D'un point de vue délais, nous savons également qu'il faut compter environ 4 mois entre la diffusion au laboratoire du plan du système à installer et le résultat de l'appréciation après essai.

Dans le cadre de Nancy-Brabois, ces données techniques et financières ont été recueillies un peu tardivement et la maitrise d'ouvrage n'a pas jugé utile de procéder à cet investissement, considérant que la solution ITE correspondait à son besoin. Le cas est différent pour Metz-Saulcy, volumétrie des façades ainsi que l'environnement impose une réflexion particulière sur la vêture à rapporter.

La technique des caissons préfabriquée dans l'état actuel des choses, ne sera pas forcément plus économique que celle du mur rideau, notamment du fait de l'incidence financière de l'essai en laboratoire, ainsi que du choix du bardage de finition. Elle présente en revanche les avantages habituels de la préfabrication : préparation en atelier permettant de s'affranchir des aléas

météorologiques, d’assurer une plus grande qualité des finitions et des jonctions entre ouvrages et enfin une plus grande rapidité de la mise en œuvre sur site.

Mener une réflexion sur une industrialisation possible des procédés de rénovation thermique, c’est également confirmer L’Université de Metz dans une démarche environnementale innovante comme nous l’indiquions ci-contre à propos du des mouvements européens innovants pour développer des solutions ambitieuses et simples pour la rénovation thermique et en démocratiser l’accès.

2.5. Enveloppe du bâtiment existant

Murs extérieurs

Matériau :	béton armé
Épaisseur :	20 [cm]
Surface (Enduit / brique / bardage) :	béton
Valeur U:	2,0 [W/(m²K)]

Murs du sous-sol (supprimer si non applicable)

Matériau :	béton armé
Épaisseur :	20 [cm]
Surface (Enduit / brique / bardage) :	béton
Valeur U :	2,0 [W/(m²K)]

Dalle de sol / Plafond du sous-sol

Matériau :	béton armé
Épaisseur :	20 [cm]
Surface (Enduit / brique / bardage) :	béton
Valeur U :	2,0 [W/(m²K)]

Plafond du toit / du dernier étage

Matériau :	béton armé
Épaisseur :	20 [cm]
Surface (Enduit / brique / bardage) :	béton
Valeur U:	2,0 [W/(m²K)]

Fenêtres

Matériau :	simple vitrage
Épaisseur :	6,8 [cm]
Matériau (Bois / PVC / Aluminium) :	bois
Valeur U (Uw, mis en oeuvre) :	5,0 [W/(m²K)]

2.6. Équipement technique du bâtiment existant

Ventilation

Concept de ventilation :	ouverture de fenêtre manuelle

Ajouter une courte description si nécessaire

Chauffage, Rafraichissement et ECS

Chauffage :	chaudière gaz
Rafraîchissement :	n.a.
ECS :	chaudière gaz

2.7. Efficacité énergétique du bâtiment existant

Passive House Planning Package (PHPP)

PHPP :	PHPP_FR_9.6.3
Besoin de chaleur :	128 [kWh/(m²a)]
Puissance de chauffe :	55 [W/m²]
Fréquence de surchauffe :	2 %
Besoin de rafraîchissement :	- [kWh/(m²a)]
Puissance de rafraîchissement :	- [W/m²]
Consommation en énergie primaire :	144 [kWh/(m²a)]
Consommation en énergie primaire ENR:	319 [kWh/(m²a)]

Consommation énergie finale

Energie finale gaz :	128 [kWh/(m²a)]
Energie finale fuel :	0 [kWh/(m²a)]
Energie finale électricité :	4 [kWh/(m²a)]
Energie finale autre :	0 [kWh/(m²a)]

Consommation avant rénovation

Consommation annuelle gaz :	140 [kWh/(m²a)]
Consommation annuelle fuel :	0 [kWh/(m²a)]
Consommation annuelle électricité :	? [kWh/(m²a)]
Consommation annuelle autre :	0 [kWh/(m²a)]

CS38_IUT GMP-UNIV LORRAINE_METZ

Description de l'approche de la rénovation

Couts annuels avant rénovation

Couts annuels gaz : ? entre 7 et 70 [€/(m²a)] selon prix marché

Couts annuels fuel : 0 [kWh/(m²a)]

Couts annuels électricité : ? [kWh/(m²a)]

Couts annuels autres : 0 [kWh/(m²a)]

PHPP onglet vérification avant rénovation

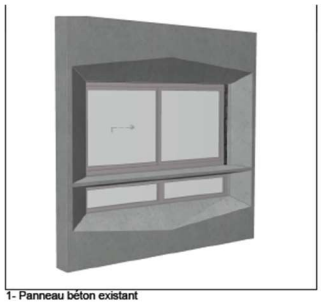
Caractéristiques du bâtiment rapportées à la Surface de Référence Energétique

				Critères	Critères alternatifs	Conforme?[2]
	Surface de Référence Energétique m²	2729.7				
Chauffer	Besoin de chauffage kWh/(m²a)	128.3	≤	25	-	non
	Puissance de chauffe W/m²	55	≤	-	-	
Refroidir	froidissement + déshumidification kWh/(m²a)	-	≤	-	-	-
	Puissance de refroidissement W/m²	-	≤	-	-	
	Fréquence de surchauffe (> 25°C) %	2	≤	10		oui
	Fréquence d'humidité excessive (> 12 g/kg) %	0	≤	20		oui
Etanchéité à l'air	Test d'infiltrométrie n_{50} 1/h	3.0	≤	1.0		non
Energie primaire non-renouvelable (EP)	Consommation d' EP kWh/(m²a)	144	≤	256		oui
Energie primaire renouvelable (EP-R)	Consommation d'EP-R kWh/(m²a)	319	≤	-	-	-
	Production d'énergie renouvelable (par rapport à l'emprise au sol de la zone bâtie) kWh/(m²a)	0	≥	-	-	

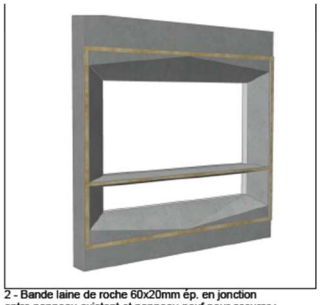
[2]champ vide: les données sont manquantes; "-": Aucune exigence

3. Description de l'approche de la rénovation

Réhabilitation globale avec utilisation de caissons isolés rapportés et fixés à la structure en béton armé :



1- Panneau béton existant

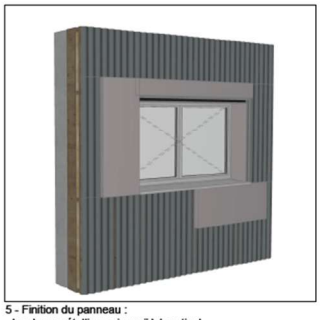


2 - Bande laine de roche 60x20mm ép. en jonction entre panneau existant et panneau neuf pour assurer :
- rupture feu et phonique entre panneaux
- étanchéité à l'air
- reprise d'aplomb.

NB : pour la facilité de lecture des dessins, les châssis existants ne sont plus représentés. Dans la chronologie réelle, ils ne seront déposés qu'à la fin.

3- Principe de montage du panneau :
- voile travaillant en Fermacell 15mm finition arrière peinte, permettant de s'affranchir des biais du panneau béton existant;
- ossature bois par montants et traverses 60x200mm et remplissage ouate de cellulose (ou autre à confirmer)
- gaines de ventilation latérales (soufflage et reprise) insérées dans l'épaisseur de 200mm de l'ossature
- réservation basse partielle dans l'emprise de l'ancienne allège vitrée pour placer la grille de reprise
- réservation latérale dans l'emprise partielle de l'ancien châssis principal pour placer le soufflage : position plus haute que la reprise pour éviter l'inconfort d'un courant d'air.

4 - Fermeture du panneau :
- osb 15mm fixé sur l'ossature 60x200mm pour fermer les caissons isolés
- laine de roche 60mm placé sur l'osb : isolation complémentaire et protection feu
- lattage horizontal 60x60mm + contre-lattage 60x60mm + pare-pluie
- réservation et chevêtres pour pose en saillie des raccords de ventilation entre les gaines verticales de ventilation et les grilles de soufflage et reprise



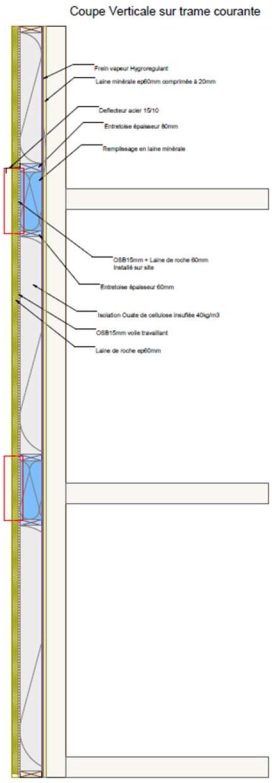
5 - Finition du panneau :
- bardage métallique sinusoïdal vertical
- isolation laine de roche 60mm + habillage aluminium pour :
. ébrasements et linteau du châssis
. capotage des jonctions de ventilation
- alignement du lambrequin du BSO sur les autres éléments en saillie.

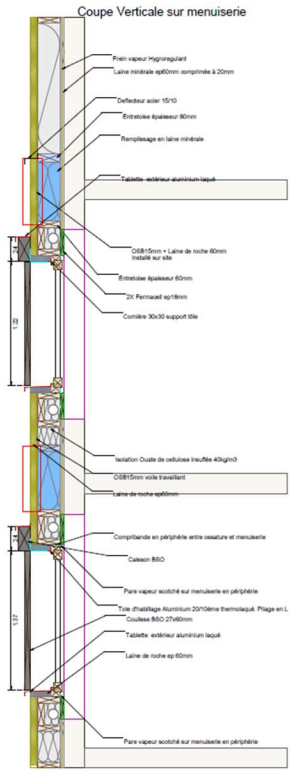
Esthétiquement, de nombreuses variations sont possibles : changer la taille de l'onde du bardage toutes les 3 ou 4 travées, ou de façon plus aléatoire, pour jouer avec la lumière, associer des couleurs aux éléments en saillie, etc

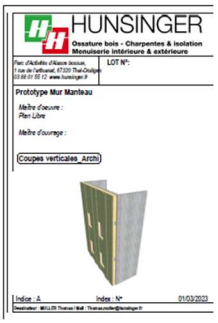
6 - Côté intérieur :
- simple dépose des vantaux et du VR existants. Les dormants et coulisses peuvent être conservés pour éviter tous travaux intérieurs. A vérifier : le vitrage existant en allège, posé en simple feuillure. Test de dépose à faire avant travaux.
- le Fermacell peint en arrière du panneau rapporté + les bandes de laine minérale de jonction + les encadrements biais existants, assurent à eux seuls la finition intérieure.
- grilles de ventilation surdimensionnées + jonction en saillie côté extérieur (pour ne pas couper les montants) = place suffisante pour petites unités clapets CF de conduit et piège à son pour éviter les risques phoniques ou incendie de grille à grille entre niveaux.

CS38_IUT GMP-UNIV LORRAINE_METZ

Description de l'approche de la rénovation







3.1. Atteinte du standard EnerPHit

EnerPHit standard (classe):	Classique
Zone climatique	tempéré frais
EnerPHit méthode de vérification :	Calcul

3.2. Équipes de conception/conseil

Nom :	**Plan libre * Plan 9 * Perrin & Associés**
Ville :	Nancy
Type (privé / association)	privé

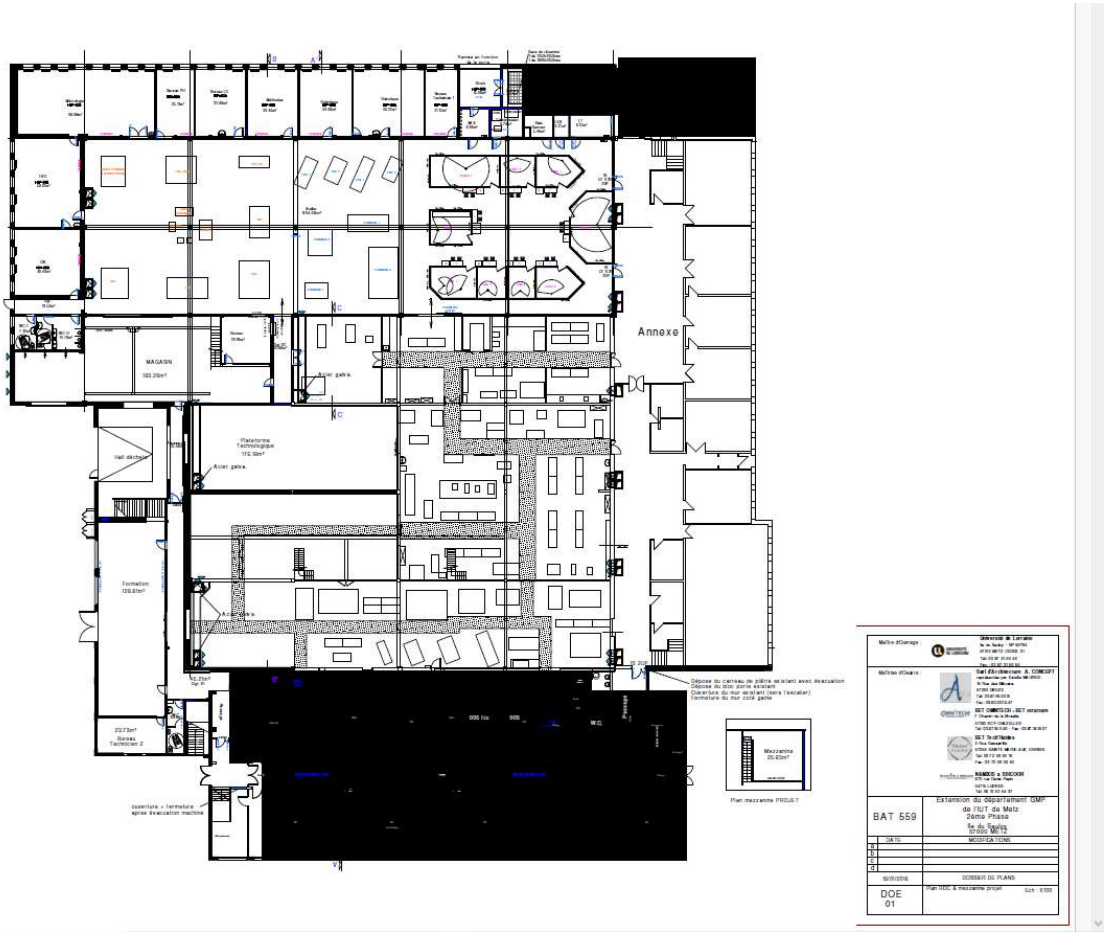
3.3. Périodes de conception et de construction

Période :	01.2023 – 12.2023
Période de préparation/construction :	01.2024 – 12.2025

CS38_IUT GMP-UNIV LORRAINE_METZ

Description de l'approche de la rénovation

3.4. Plans et photos de la rénovation



3.5. Enveloppe du bâtiment rénové

Murs extérieurs

Matériau :	caissons bois
Épaisseur :	39,0 [cm]
Surface (Enduit / brique / bardage) :	bardage
Valeur U:	0,229 [W/(m²K)]

Murs du sous-sol (supprimer si non applicable)

Matériau :	caissons
Épaisseur :	84,3 [cm]
Surface (Enduit / brique / bardage) :	n.a.
Valeur U :	0,199 [W/(m²K)]

Dalle de sol / Plafond du sous-sol

Matériau :	béton + isolant TH38
Épaisseur :	35,0 [cm]
Surface (Enduit / brique / bardage) :	-
Valeur U :	0,28 [W/(m²K)]

Plafond du toit / du dernier étage

Matériau :	béton + isolant existant +TH36
Épaisseur :	46,0 [cm]
Surface (Enduit / brique / bardage) :	enduit
Valeur U:	0,139 [W/(m²K)]

Fenêtres

Matériau :	PVC Neferia ou Geneo
Épaisseur :	13,1 [cm]
Matériau (Bois / PVC / Aluminium):	PVC
Valeur U (Uw, mis en oeuvre):	0,94 [W/(m²K)]

3.6. Équipement technique du bâtiment rénové

Ventilation

Concept de ventilation (central / décentral)	central
Efficacité de la récuperation d'énergie	90 %
Efficacité spécifique ventilation	0,45 [Wh/m³]
Renouvellement standard ventilation	0,5 [m³/h]

Chauffage, Rafraichissement et ECS

Chauffage :	réseau de chaleur urbain
Rafraîchissement :	n.a.
ECS :	réseau de chaleur urbain

3.7. Confort d'été

Add short description of summer comfort approach, include

- Summer ventilation
- Temporary summer shading
- Fixed shading
- Reduction of internal heat gains
- Active Cooling if applicable

3.8. Efficacité énergétique du bâtiment rénové

Passive House Planning Package (PHPP)

Version PHPP :	PHPP_9.6.3_FR
Besoin de chaleur :	23.5 [kWh/(m²a)]
Puissance de chauffe :	13 [W/m²]
Fréquence de surchauffe :	1 %
Besoin de rafraîchissement :	- [kWh/(m²a)]
Puissance de rafraîchissement :	- [W/m²]
Consommation en énergie primaire :	62 [kWh/(m²a)]
Consommation en énergie primaire ENR :	70 [kWh/(m²a)]

Etanchéité à l'air objectif n50 :	1,0 1/h

CS38_IUT GMP-UNIV LORRAINE_METZ

Description de l'approche de la rénovation

Consommation énergie finale

Consommation énergie finale gaz : 0 [kWh/(m²a)]

Consommation énergie finale fuel : 0 [kWh/(m²a)]

Consommation énergie finale électricité : 11,6 [kWh/(m²a)]

Consommation énergie finale RdC : 28 [kWh/(m²a)]

PHPP onglet vérification après rénovation

Caractéristiques du bâtiment rapportées à la Surface de Référence Energétique

				Critères	Critères alternatifs	Conforme?[2]
	Surface de Référence Energétique m²	2729.7				
Chauffer	Besoin de chauffage kWh/(m²a)	23.5	≤	25	-	oui
	Puissance de chauffe W/m²	13	≤	-	-	
Refroidir	froidissement + déshumidification kWh/(m²a)	-	≤	-	-	-
	Puissance de refroidissement W/m²	-	≤	-	-	
	Fréquence de surchauffe (> 25°C) %	1	≤	10		oui
	Fréquence d'humidité excessive (> 12 g/kg) %	0	≤	20		oui
Etanchéité à l'air	Test d'infiltrométrie n_{50} 1/h	1.0	≤	1.0		oui
Energie primaire non-renouvelable (EP)	Consommation d' EP kWh/(m²a)	62	≤	130		oui
Energie primaire renouvelable (EP-R)	Consommation d'EP-R kWh/(m²a)	70	≤	-	-	-
	Production d'énergie renouvelable (par rapport à l'emprise au sol de la zone bâtie) kWh/(m²a)	0	≥	-	-	

[2]champ vide: les données sont manquantes; "-": Aucune exigence

Description de l'approche de la rénovation

3.9. Économies d'énergie prévues

Besoin de chaleur :	23,5 [kWh/(m²a)]
Consommation en énergie primaire :	62 [kWh/(m²a)]
Consommation en énergie primaire ENR :	70 [kWh/(m²a)]
Consommation énergie finale gaz :	0 [kWh/(m²a)]
Consommation énergie finale fuel :	0 [kWh/(m²a)]
Consommation énergie finale électricité :	xxx [kWh/(m²a)]
Consommation énergie finale RdC :	28 [kWh/(m²a)]

3.10. Stratégie ENR

Description de la stratégie ENR

Systèmes PV

Situation (Incliné / toit plat ou façade) :	n.a.
Orientation (Est / Sud / Ouest) :	-
Technologie PV (Amorphe/Mono/Poly) :	xxx
Surface PV	- [m²]
kW pic Installé	- [kW]
Rendement électrique annuel absolu :	- [kWh/a]

Systèmes Solaires Thermique

Situation (Incliné / toit plat ou façade) :	n.a
Orientation (Est / Sud / Ouest) :	-
Technologie (Plaque plate / Tube sous vide):	-
Surface de collecteurs solaires :	-[m²]
Contribution (ECS/Chauffage/Les deux):	-
Contribution solaire annuelle absolue:	- [kWh/a]

Add picture if available

4. Défis et opportunités du projet

Test au feu “Lepire II » réalisé avec succès sur les modules préfabriqués pour être placés sur le projet Saulcy / IUT GMP

5. État d'avancement du projet

Projet arrive en fin de phase conception en cette fin d’année 2023.

Les travaux en atelier et sur chantier doivent commencer l’année prochaine (2024)

6. Enseignements tirés et lignes directrices pour la reproduction

(trop tôt: à écrire plus tard)

7. Description du pre-Monitoring (si applicable)

Period of pre-monitoring: xx.202x – xx.202x

UPVM - IUT-GMP
Saulcy - audit énerg

UPVM - IUT-GMP
Saulcy - audit énerg