



Dossier d'expertise

Rénovation énergétique de la Bibliothèque
Universitaire du site Grandmont "Bâtiment G
ancien"

Décembre 2025

MOTT MACDONALD
Agence Tours Val de Loire
15 Place Michelet
37000 TOURS
France

T +33 (0)1 8565 2780
mottmac.com/France

Dossier d'expertise

Rénovation énergétique de la Bibliothèque
Universitaire du site Grandmont "Bâtiment G
ancien"

Décembre 2025

Numéro de version et de révision

Révision	Date	Auteur	Vérificateur	Approbateur	Description
1	12/11/2025	Daphné Blanchard	Florian Parent	Gabrielle Richard	
2	09/12/2025	Daphné Blanchard	Florian Parent	Gabrielle Richard	

Référence du document:

Ce document est émis pour la partie qui l'a commandité et à des fins spécifiques liées exclusivement au projet susvisé. Aucune autre partie ne peut s'appuyer sur ce document et il ne peut être utilisé à aucune autre fin.

Nous déclinons toute responsabilité quant aux conséquences de l'utilisation de ce document par un tiers ou à toute autre fin, ou quant aux conséquences de la présence d'erreurs ou omissions découlant d'une erreur ou omission dans les données qui nous ont été communiquées par des tiers.

Ce document contient des informations confidentielles et des éléments de propriété intellectuelle exclusive. Il ne doit pas être présenté à des tiers sans notre autorisation et celle de la partie qui l'a commandité.

Sommaire

Glossaire

AMO : Assistant au Maître d'Ouvrage

APER : Accélération de la Production d'Energies Renouvelables

BACS : Building Automation and Control System

BU : Bibliothèque Universitaire

CPER : Contrat de Plan État - Région

CPUFRT : Contrat Pluriannuel de l'Université François Rabelais de Tours

CTA : Centrale de Traitement de l'Air

DEX : Dossier d'EXpertise

DT : Décret Tertiaire

EAS : Espace d'Attente Sécurisé

ECS : Eau Chaude Sanitaire

ELAN : Evolution du Logement, de l'Aménagement et du Numérique

ERP : Établissement Recevant du Public

ERT : Établissement Recevant des Travailleurs

ETP : Équivalent Temps Plein

GER : Gros Entretien de Renouvellement

GTB : Gestion Technique Bâtiment

GTC : Gestion Technique Centralisée

HQE : Haute Qualité Environnementale

LT : Locaux Techniques

MESR : Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche

MOA : Maître d'Ouvrage

MOE : Maître d'œuvre

MOP : Maîtrise d'Ouvrage Publique

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PMR : Personnes à Mobilité Réduite

PPRI : Plan de Protection contre les risques d'Inondation

QEB : Qualité Environnementale des Bâtiments

RdC : Rez-de-Chaussée

R+1 : Premier étage sur Rez-de-Chaussée

RSD : Règlement Sanitaires Départemental

RT : Réglementation Thermique

SCD : Service Commun de Documentation

SDI : Schéma Directeur Immobilier

SDIA : Schéma Directeur Immobilier et d'Aménagement

SDO : Surface Dans Œuvre (= Surface Utile + circulations)

SDP : Surface De Plancher

SHO : Surface Hors Œuvre (= Surface Globale du projet)

SHO - / + : Surface Hors Œuvre sans / avec gaines techniques

SHON : Surface Hors Œuvre Nette (= SDO + murs + cloisons)

SPSI : Schéma Pluriannuel de Stratégie Immobilière

SRESRI : Schéma Régional de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation Val-de-Loire

StraNES : Stratégie Nationale de l'Enseignement Supérieur

SUB : Surface Utile brute (surface de tous les locaux y c. LT, sanitaires, halls)

TDC : Toutes Dépenses Confondues (travaux, VRD, honoraires divers, ...)

TGBT : Transformateur Général Basse Tension

UT : Université de Tours

VMC : Ventilation Mécanique Centralisée

VRD : Voirie Réseaux Divers

ZPPAU : Zone de Protection du Patrimoine Architectural et Urbain

1 Contextes, objectifs et projet retenu

1.1 Contexte de l'opération

1.1.1 Contexte réglementaire, le cas échéant

Conformément à la circulaire du 16 juillet 2020, parue dans le bulletin officiel n°32 du 27 août 2020, le présent document constitue le dossier d'expertise relatif au projet dénommé « Rénovation énergétique de la Bibliothèque Universitaire du site Grandmont » du Contrat de Plan État - Région Centre - Val de Loire 2021 / 2027.

Le présent document est le fruit de la collaboration entre la Direction des Affaires Juridiques et du Patrimoine de l'Université de Tours et le programmiste MOTT MACDONALD. Il s'inspire du guide de constitution du dossier d'expertise annexé à la circulaire.

Cette rénovation s'inscrit notamment dans un cadre réglementaire axé sur le développement durable avec le respect des objectifs du décret tertiaire n°2019-771 du 23 juillet 2019, de la charte Bois – Biosourcé de l'Université de Tours, de la loi APER, ou encore du décret BACS.

1.1.2 Stratégies de l'Etat

- **La stratégie nationale de l'Enseignement Supérieur (StraNES)**

La loi du 22 juillet 2013 instaure la création d'une Stratégie Nationale de l'Enseignement Supérieur (StraNES), qui sera révisée tous les cinq ans. Cette stratégie, pour la première fois en France, regroupe les enjeux de l'enseignement supérieur et de la recherche.

Les objectifs principaux de la StraNES sont les suivants :

- Définir les attentes nationales pour l'enseignement supérieur à moyen et long terme.
- Fixer les objectifs pour les dix prochaines années et déterminer les moyens pour les atteindre.
- Établir les grandes orientations et évolutions nécessaires pour réaliser ces objectifs.
- Guider l'action publique en cette période où il est crucial de mettre en place des choix stratégiques clairs et des priorités concrètes.

La stratégie est élaborée par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, avec la contribution d'experts et de personnalités issues des secteurs concernés. Après concertation, elle est présentée au gouvernement et au parlement.

- **Loi ELAN**

Cette loi n°2018-1021, effective depuis le 23 novembre 2018, simplifie les normes de construction de manière à promouvoir la création de nouveaux logements tout en intégrant les enjeux numériques et énergétiques dans les opérations de construction.

- **Le décret tertiaire (DT)**

Le décret tertiaire, issu de la loi ELAN, concerne les propriétaires et locataires d'établissements abritant des activités tertiaires et vise les bâtiments publics comme les bâtiments privés.

Les bâtiments assujettis :

- Les bâtiments à usage tertiaire d'une surface supérieure à 1000 m² ;
- Toute partie d'un bâtiment à usage mixte hébergeant des activités tertiaires et dont le cumul des surfaces est égal ou supérieur à 1000 m²;

- Tout ensemble de bâtiments situés sur une même unité foncière ou sur un même site dès lors que ces bâtiments hébergent des activités tertiaires sur une surface cumulée égale ou supérieures à 1000 m².

Les objectifs fixés peuvent être atteints au travers de 2 méthodes :

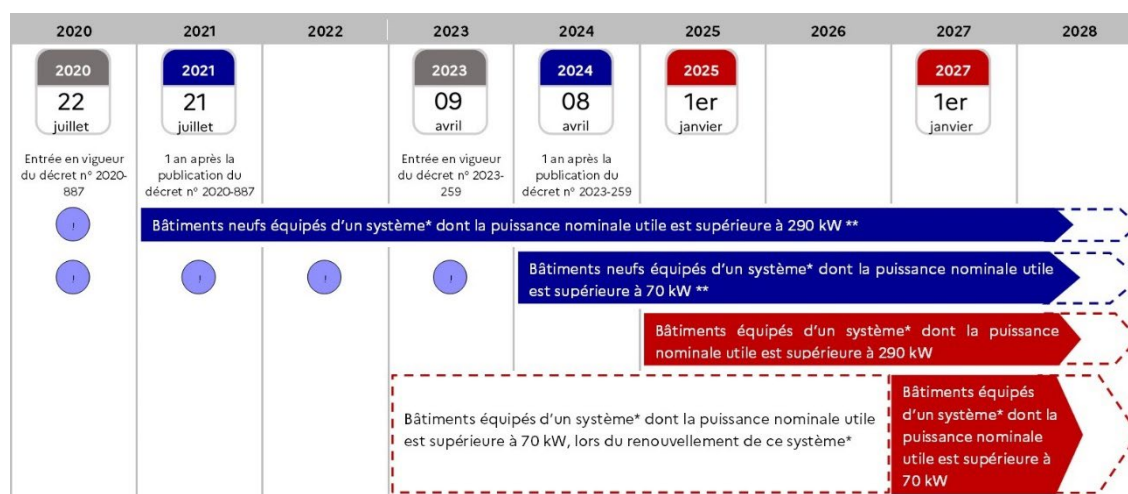
- Méthode en valeur « relative » : consiste à réduire la consommation d'énergie finale à hauteur de 40% en 2030, 50% en 2040 et 60% en 2050 par rapport à une année de référence ne pouvant être antérieure à 2010 ;
- Méthode en valeur « absolue » : consiste à atteindre un niveau de performance en kWh/m².an selon le type de bâtiment et la catégorie d'activité associée.

• Décret BACS

Les « BACS » pour « Building Automation and Control System » ou « systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments » permettent de piloter les installations techniques du bâtiment et peuvent contribuer à un gain rapide d'énergie à un coût raisonnable.

Les articles R. 175-1 à R. 175-5-1 du code de la construction et de l'habitation, créés par le décret n° 2020-887 du 20 juillet 2020 relatif au système d'automatisation et de contrôle des bâtiments non résidentiels et à la régulation automatique de la chaleur puis modifiés par le décret n° 2023-259 du 7 avril 2023 relatif aux systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments tertiaires, introduisent des obligations d'installation de ces systèmes.

Ces textes réglementaires visent à optimiser la performance énergétique des bâtiments en imposant l'installation de systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments (BACS) pour tous les bâtiments tertiaires équipés de système de chauffage ou de climatisation, combiné ou non avec un système de ventilation, dont la puissance est supérieure à 290 kW ou 70 kW, selon le calendrier suivant :



* Système de chauffage ou de climatisation, combiné ou non avec un système de ventilation.

** La date de dépôt de permis de construire faisant foi.

Concrètement, le décret impose que les systèmes dédiés au chauffage, à la climatisation, à la ventilation, à l'ECS, à l'éclairage, à la production d'électricité sur site doivent être reliés à une GTB afin de suivre, enregistrer, analyser les données de production et de consommation d'énergie.

• Loi d'Accélération pour les Energies Renouvelables (ApER)

Les obligations de couverture des bâtiments par des énergies renouvelables ou des systèmes végétalisés concernent les nouveaux bâtiments ou les bâtiments concernés par des rénovations lourdes (article 41 de la loi ApER), et les bâtiments existants (article 43).

L'article 41 renforce les obligations mentionnées dans le code de la construction et de l'habitat (art. L171-4) et la loi Climat Résilience pour les bâtiments neufs (toitures) et parkings associés (ombrières déjà existantes), extensions, ou pour les bâtiments lourdement rénovés, d'avoir recours à la production d'énergie renouvelable ou à la mise en place d'un système végétalisé « *ne recourant à l'eau potable qu'en complément des eaux de récupération, garantissant un haut degré d'efficacité thermique et d'isolation et favorisant la préservation et la reconquête de la biodiversité, soit tout autre dispositif aboutissant au même résultat* ».

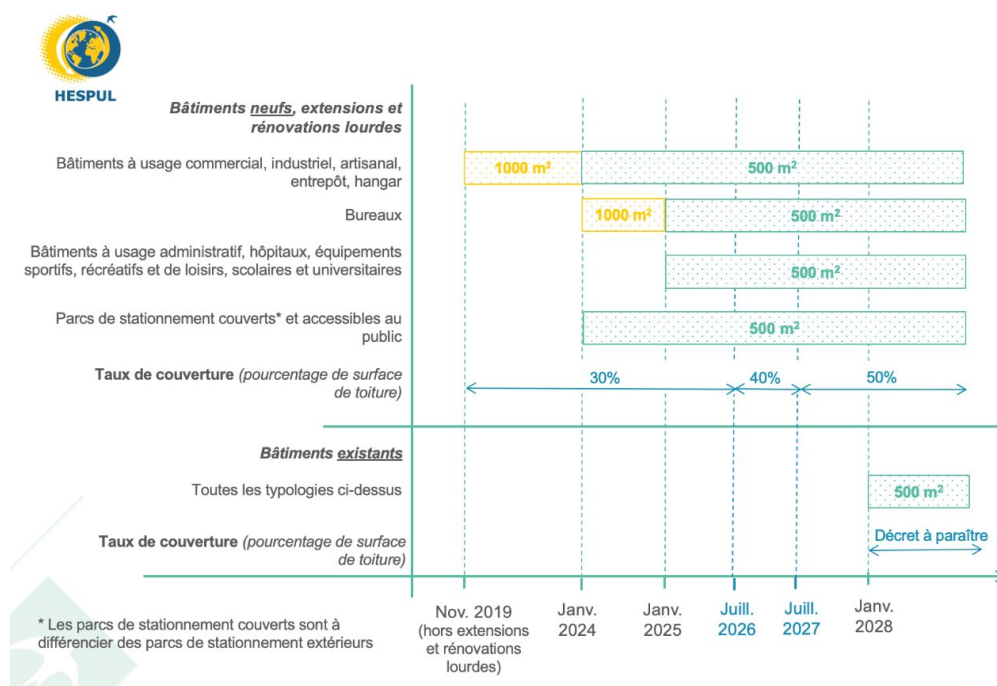
Il est entendu par « rénovations lourdes » ceux qui ont pour objet ou qui rendent nécessaire le renforcement ou le remplacement d'éléments structuraux concourant à la stabilité ou à la solidité du bâtiment (voir [Décret n°2023-1208 du 18/12/2023](#)).

L'article 43 rend obligatoire à compter du 1^{er} janvier 2028 le recours à la production d'énergie renouvelable ou à un système végétalisé pour les **bâtiments existants** dont l'emprise au sol est ≥ 500 m².

Sont concernés « *Les bâtiments ou parties de bâtiments à usage commercial, industriel, artisanal ou administratif, [...] de bureaux ou d'entrepôt, les hangars non ouverts au public faisant l'objet d'une exploitation commerciale, les hôpitaux, les équipements sportifs, récréatifs et de loisirs, les bâtiments ou parties de bâtiments scolaires et universitaires et les parcs de stationnement couverts accessibles au public* » (art. L 171-5 du code de la construction et de l'habitat).

Les conditions d'exemptions sont celles mentionnées dans l'article 41 de la loi ApER et l'article L 171-4 du code de la construction et de l'habitat. Le [Décret n°2023-1208 du 18/12/2023](#) précise les critères relatifs aux exonérations.

La proportion de la surface de toiture devant être couverte par l'installation de production d'énergie renouvelable sera défini ultérieurement par décret.



1.1.3 Stratégies locales : politique de site

- **Le Schéma régional de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (SRESRI) :**

Le Conseil régional Centre-Val de Loire propose un nouveau Schéma Régional de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (SRESRI) qui guidera son action en la matière et ses liens avec ses partenaires à horizon 2027. Ce schéma doit répondre, dans un cadre défini par le Code de l'Education :

- Aux enjeux de développement de l'enseignement supérieur en vue de former les jeunes actifs de demain et de faciliter leur intégration dans le monde du travail ;
- Aux besoins de la Recherche fondamentale indispensable pour assurer un leadership précieux sur des secteurs cibles ;
- Aux besoins d'innovations appliquées au service des acteurs économiques du Centre-Val de Loire, initiateurs de développement local, en visant toujours l'excellence environnementale et sociale.

Ce SRESRI fixe cinq grands ambitions stratégiques détaillées par 25 actions :

- Les 2 premières ambitions portent 12 actions pour améliorer la qualité de vie étudiante et accroître l'attractivité de l'enseignement supérieur en région. La vie étudiante pourrait bénéficier des schémas locaux sur chaque campus de la région, de l'amélioration des moyens étudiants en facilitant l'accès au logement, aux mobilités (internes aux agglomérations, à la région et Erasmus) et aux acteurs de la santé. L'enseignement supérieur doit à la fois bénéficier d'une amélioration de l'orientation pré et post bac pour diminuer les échecs étudiants, d'un rapprochement des formations des bassins de vie et des enjeux de recrutements des entreprises simultanément à des enseignements d'excellence à destination de jeunes issus d'autres régions françaises.
- Les ambitions 3 et 4 sont axées sur le développement des laboratoires publics de recherches présents et leurs liens avec le tissu économique du Centre-Val de Loire via la pérennisation des infrastructures de recherches à vocation nationales et européennes, la facilitation de l'accueil de nouveaux chercheurs, et l'encouragement des partenariats européens des universités et de leurs laboratoires mixtes de recherches.
- La cinquième ambition souhaite réconcilier la science et la société grâce à des actions de promotion et d'information à destination de tous les publics.

Le rapport présenté provoque quelques frustrations étant donnés les objectifs contenus pour les SRESRI dans le Code de l'Education et la primauté du rôle de l'État et de ses opérateurs en matière d'enseignement supérieur. En sus de ces négociations avec l'État sur l'offre de formation supérieure, les partenariats à construire avec les EPCI accueillant des sites universitaires seront primordiaux pour la réussite de cette politique régionale.

Le document répond aux enjeux fixés même si une priorisation et une budgétisation des actions permettraient de mieux apprécier les efforts projetés de la Région en matière d'enseignement supérieur, d'innovation et de recherche pour les quatre prochaines années.

Le CESER est satisfait que l'évaluation de ce nouveau SRESRI soit identifiée dès le début de sa mise en place et souhaite en être partie prenante. En prolongement, une clause de revoyure à mi-parcours avec les acteurs ayant participé à la concertation permettrait de réajuster certaines actions en lien avec les domaines de spécialisation et l'évolution des entreprises. En effet, les nouveautés technologiques rapides et les sujets de recherches exponentiels, rendent très vite obsolètes certains travaux. Cette revoyure enclencherait des réajustements financiers rendus nécessaire.

- **Le schéma métropolitain « Campus 2025 » :**

L'Université de Tours et les collectivités locales partagent une vision commune du développement de l'enseignement et de la recherche, dans le sens du développement territorial. A ce titre, les collectivités

territoriales sont représentées au Conseil d'Administration de l'Université de Tours au sein du collège des personnalités extérieures (région Centre-Val de Loire, ville de Tours, Conseil Départemental, Tours Métropole Val de Loire). L'Université est représentée au Conseil de la recherche, de l'innovation et de la technologie.

A l'échelle de la métropole, l'opération répond aux objectifs fixés par le schéma métropolitain de Tours Métropole « Campus 2025 » qui portent sur :

- Le renforcement des facultés de médecine, de pharmacie et des sciences ;
- L'attractivité de la région par l'excellence des formations délivrées ;
- La qualité de vie étudiante comme facteur de réussite ;
- Le rayonnement national et international pour accroître le potentiel régional de la recherche et des formations ;
- L'investissement dans la recherche au service de la création de savoirs ;
- L'enseignement supérieur, la recherche et l'innovation moteurs du développement économique et social d'aujourd'hui et de demain ;
- Objectif transversal : la création de convergences entre établissements, le renforcement de l'animation et de la coordination au sein de l'écosystème régional au service de l'efficience, de l'attractivité et du développement de l'enseignement supérieur et de la recherche en région Centre-Val de Loire ;
- Répondre aux aspirations de la jeunesse, en rendant les étudiants acteurs de leur formation, en les soutenant financièrement et en créant des environnements propices à la réussite et à l'épanouissement (avec notamment le développement de la vie étudiante).

- **Contrat Plan Etat Région (CPER)**

Dans ce contexte difficile (sanitaires, économiques et sociales) l'Etat et le conseil régional se sont unis pour soutenir le développement des territoires par la conclusion d'un contrat de plan Etat-Région d'une durée de 6 ans (2021 à 2027).

Ce document vise notamment à accompagner les territoires dans la transition écologique et à mettre en place des projets en faveur de l'innovation, du développement durable ou encore la formation.

Trois objectifs visés :

- « Renforcer l'attractivité du territoire,
- Renforcer la cohésion territoriale et sociale,
- Accélérer la transition écologique et énergétique. » (Source : site internet Région Centre-Val de Loire)

1.1.4 Stratégie du porteur de projet

- **Charte Bois Biosourcé**

Ce document vise à massifier l'utilisation du bois et des matériaux biosourcés dans le cadre des projets de rénovation, réhabilitation ou construction de la Région Centre-Val de Loire. Il est le fruit de la collaboration entre Fibois Centre-Val de Loire avec Envirobat Centre et s'articule autour de 6 axes :

- Intégrer des solutions bois et biosourcées sur un pourcentage de la Surface de Plancher moyenne, des nouvelles constructions et/ou des bâtiments en rénovation
 - **L'Université s'est engagée sur le niveau Argent, soit 20 % de la Surface de Plancher moyenne**

- Respecter les exigences de la construction et rénovation bois et biosourcé sur la moyenne des opérations engagées

Cette charte a été signée par l'Université de Tours qui s'est engagée à :

- « Utiliser au moins 50 % de bois français sur la surface engagée
- Expérimenter les matériaux de réemploi
- Utiliser des matériaux de filières régionales » (Source : Charte signée par Université de Tours)

- Mettre en œuvre des actions pour que les matériaux soient issus de forêts gérées durablement et que 30 % du bois provienne de France et soit transformé sur place.
- Mettre en œuvre tous les moyens pour respecter les engagements
- Fibois Centre-Val de Loire et Envirobat Centre s'engagent à accompagner les signataires
- S'associer aux MOA et donneurs d'ordre pour créer des conditions favorables et accélérer les actions d'application de la charte.

• SPSI 2025-2029

Dans le cadre du SPSI 2025-2029, la stratégie patrimoniale de l'Université de Tours pour les cinq ans à venir doit contribuer à la réussite des étudiants grâce à des innovations pédagogiques, au développement de l'attractivité par une ouverture locale, nationale et internationale et à l'accroissement des ressources propres par un renforcement du pilotage, notamment de la fonction immobilière.

Pour répondre à ces objectifs, les axes de cette stratégie sont :

- Conserver les actifs immobiliers dont l'état de santé est globalement satisfaisant en portant un programme d'opérations patrimoniales qui garantit la sécurité des usagers et des biens ;
- Rassembler les sites immobiliers pour renforcer les pôles disciplinaires en poursuivant le travail engagé au cours du précédent SPSI 2020 – 2024 ;
- Ne pas étendre, voire réduire dans la mesure du possible le parc immobilier de l'université de Tours ;
- Adapter les locaux à l'évolution des nouveaux usages, des nouvelles technologies pédagogiques et de recherche, tout en intégrant pleinement les questions liées à la transition énergétique et environnementale, pour faire de l'université de Tours une université bas carbone garantissant la qualité de vie de ses usagers et personnels ;
- Valoriser les actifs immobiliers en développant une stratégie de valorisation créatrice de valeurs sociale, environnementale, économique et territoriale

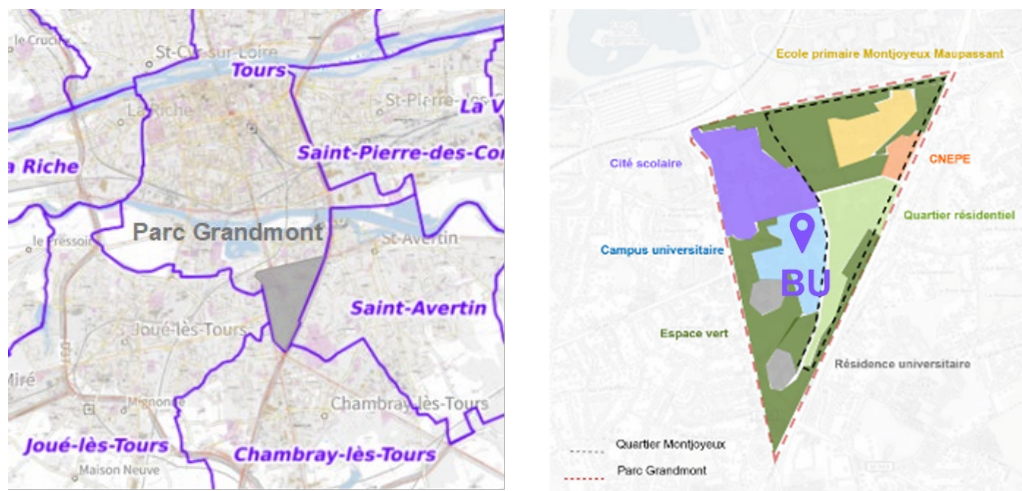
1.2 Présentation générale de l'opération

1.2.1 Localisation

La **Bibliothèque Universitaire**, est située dans le **parc de Grandmont** qui a une superficie de 22 hectares. Il se situe au Sud de la ville de Tours et est entouré par deux artères routières, à l'Est par l'autoroute A10 sur 2,3 km et au Nord ainsi qu'à l'Ouest par une voie de circulation à quatre voies.

Ces grands axes rendent difficile l'accessibilité du parc.

Depuis les années 50, le parc a été aménagé suivant différents espaces ce qui a fortement diminué sa couverture boisée. A l'Est du parc, qui correspond au quartier Montjoyeux, on retrouve surtout des logements et des services (CNEPE, tabac, salon de coiffures, etc.), à l'Ouest s'étend la cité scolaire avec le lycée Grandmont notamment. Au Sud de la cité scolaire, on retrouve les résidences universitaires et les bâtiments de l'enseignement supérieur dont notamment la Bibliothèque Universitaire objet de la présente étude mais aussi: la faculté de pharmacie, l'IUT de Grandmont, l'UFR des sciences et technique, etc.



Localisation du parc Grandmont à Tours et de la BU au sein du parc Grandmont © Géoportail

1.2.2 Contexte

L'Université de Tours occupe une **place stratégique** au sein de la ville de Tours avec ses unités d'enseignement, réparties en **six pôles à travers la ville**. La **Bibliothèque Universitaire**, concernée par la présente mission, est située en plein cœur du pôle Grandmont et se compose de **deux corps de bâti** construits à des périodes différentes. La partie la plus ancienne a été construite en **1964** et la plus récente, une trentaine d'années plus tard, en **1996**. A noter que ; cette extension a été ajoutée pour répondre à l'augmentation des effectifs de l'Université.

Depuis 2025, le décret tertiaire issu de la loi Elan fixe des objectifs de réduction de la consommation énergétique des bâtiments tertiaires selon trois échéances :

- 40 % d'ici 2030
- 50 % d'ici 2040
- 60 % d'ici 2050

La présente opération concerne uniquement le **bâtiment G « ancien »**, présentant des signes de vétusté importants, et qui a notamment fait l'objet d'une mise en sécurité en 2000. Le bâtiment doit donc **être rénové pour garantir le confort des usagers et répondre aux objectifs du décret tertiaire**.

Le projet a été initié dans le cadre du **plan Etat Région 2021-2027**, un programme de financement pour projets structurants, et devra également suivre les préconisations de la **charte Bois-Biosourcé** de l'Université de Tours.



Les pôles d'enseignement de l'Université de Tours et les bâtiments de la BU © Université de Tours et Google Maps



Bâtiment G ancien (en violet) © Google Maps

Par cette opération, elle souhaite notamment intervenir sur les éléments suivants du bâtiment G « ancien » :

- Le clos, couvert, isolation : *l'université de Tours souhaite recourir à des matériaux biosourcés pour cette rénovation ;*
- Le système de chauffage : *rénovation des systèmes de chauffage ;*
- Le système de ventilation : *la mise en place de ventilation double flux, avec récupération de chaleur, adaptée aux usages ;*
- L'éclairage : *la rénovation des systèmes d'éclairage ;*
- L'intégration des Energies renouvelables : *mise en place de panneaux photovoltaïques en autoconsommation individuelle ou collective, ...*
- L'intégration d'une GTC ;
- Les travaux *d'embellissement sur les parties impactées par les travaux du clos et du couvert.*

1.2.3 Le foncier

La BU, tout comme d'autres bâtiments de l'Université (Institut de recherche, département de neurosciences, etc.), est implantée sur la parcelle n°828, section DI et d'une superficie de 161 308 m². Cette dernière appartient à l'Université de Tours



BU Limites parcellaires

Site d'implantation de la BU © Google Maps

1.2.4 Accessibilité



Figure : Dessertes aux abords du site © Google

La BU est desservie par les lignes 2, 3a, 3b, 14, 16, 35 et 36 par l'arrêt « Fac Grandmont », situé à 200 mètres. Elle n'est pas directement accessible en voitures, mais celles-ci peuvent circuler dans l'Avenue Monge à 200 mètres du bâtiment.

1.2.5 Volet urbain

1.2.5.1 Le règlement écrit

La BU est classée en zone UM « zone urbaine mixte à dominante d'habitat » dans le PLU de la ville de Tours, approuvé le 12/05/2025. Dans le cadre d'une rénovation énergétique sur des bâtiments existants, ce sont les règles sur l'aspect extérieur des constructions qui ont été analysées avec précaution et répertoriées dans le tableau suivant :

ASPECT EXTERIEUR DES CONSTRUCTIONS ET AMENAGEMENT DE LEURS ABORDS	Construction et paysage urbain	Les constructions, par leur situation, leur implantation, leur architecture, leurs dimensions ou leur aspect extérieur ne doivent pas porter atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux environnants ainsi qu'aux sites et aux paysages naturels ou urbains.
	Construction et développement durable	La mise en œuvre de matériaux d'isolation extérieure ou de dispositifs de production d'énergie renouvelable sur les constructions existantes doit être particulièrement étudiée afin de ne pas dénaturer le bâti existant et d'assurer l'intégration du projet dans l'environnement. Dans cette perspective, les dispositifs (panneaux thermiques et photovoltaïques...) seront intégrés aux éléments architecturaux des constructions
	Ravalement	Lors de ravalement de façades, les travaux doivent permettre si nécessaire une amélioration significative des performances énergétiques des bâtiments. Dans ce cadre, les rénovations doivent justifier d'un label de performance énergétique (type label BBC Rénovation Effinergie) ou d'une consommation énergétique inférieure à 80 kwh/m².an (justificatif : étude thermique après travaux ou DPE après travaux). Dans tous les cas les travaux de ravalement doivent : - en cas d'isolation par l'extérieur, préserver la lecture des caractéristiques des façades (modénature, ...) et des alignements existants sur rue (dans le respect du règlement de voirie) – participer à la remise en valeur du bâtiment, notamment en conservant la modénature existante, en respectant les matériaux d'origine et en préservant les caractéristiques générales du bâtiment et de la zone (constructions et paysage urbain). - privilégier l'utilisation de matériaux naturels. - respecter la palette dominante des façades environnantes.
	Façades	La composition des façades doit traduire le parcellaire existant, permettre la lecture verticale des architectures et ne pas entrer en contradiction avec son

		environnement bâti. En cas d'absence avéré de rythme parcellaire, la composition des façades devra malgré tout reprendre des proportions verticales, être rythmée et diversifiée, afin d'éviter tout effet de monotonie ou de massivité du volume. Elle devra s'appuyer sur la logique de soubassement, de couronnement, de travée et de niveau. Les effets de « socle », contraires à la notion de soubassement, sont interdits. Le bardage bois est autorisé dans la mesure où il participe à une composition ou à une écriture architecturale particulière. Il doit être posé verticalement et peint ou teinté dans la masse de teinte claire en se référant aux teintes dominantes à l'échelle de la rue. Les travaux de modification en façade ne doivent pas porter atteinte au caractère architectural du bâtiment (modifications ou ajout de baies...) L'emploi à nu en parement de matériaux fabriqués en vue d'être recouverts d'un enduit ou d'un parement (briques creuses, agglomérés, parpaings de ciment ...) est interdit. Les caissons des dispositifs d'occultation ou de fermeture des baies (volets roulants, rideau de magasin...) doivent être posés à l'intérieur des constructions, sauf impossibilité technique pour un bâtiment existant. Dans ce dernier cas, ils devront être posés entre tableaux, sans saillie par rapport au nu de la façade. Les divers équipements techniques (climatiseurs, compteurs ...) doivent être intégrés correctement aux façades
	Toitures et émergences	Les toitures des constructions principales seront traitées dans un matériau de qualité. Les matériaux brillants, les matériaux pour constructions précaires (tôle ondulée, fibrociment, ...), le modèle d'ardoise losangé sont interdits. Les couleurs claires des toitures doivent être privilégiées. Les travaux réfection des toitures doivent permettre une amélioration significative des performances énergétiques des bâtiments. Dans cette perspective il est demandé de privilégier des matériaux à forte inertie pour éviter les surchauffes en périodes de chaleur (matériaux bio ou géo sourcés ...). Les garde-corps doivent être intégrés dans le traitement de la toiture terrasse : intégration dans l'acrotère...

	Extensions et surélévation	L'extension ou la surélévation d'une construction existante est autorisée dans les conditions suivantes: - la volumétrie ne doit pas faire concurrence au volume principal ; - l'extension ne doit pas créer une saillie disproportionnée au niveau des étages (ex. : terrasse suspendue en hauteur ...) ; - le traitement de façade doit reprendre des proportions équivalentes à celles de la construction principale ; - lorsque leur qualité le justifie, les matériaux et teintes doivent rester en cohérence avec ceux de la construction principale. A l'exception du secteur UMz casernes Beaumont Chauveau, le bardage bois ne sera autorisé que sur les façades non visibles du domaine public et non implantées en limites séparatives de propriétés et sous condition d'être posé verticalement et peint dans un ton clair
--	----------------------------	---

1.2.5.2 Orientations d'aménagement et de programmation (OAP)

Le projet est concerné par une OAP « Climat, air, énergie, biodiversité, eau et sols vivants ». *Il devra donc prendre en compte les prescriptions de cette dernière de la page 6 à 12 pour les travaux de rénovation énergétique.*

1.2.6 Contraintes patrimoniales, historiques et archéologiques



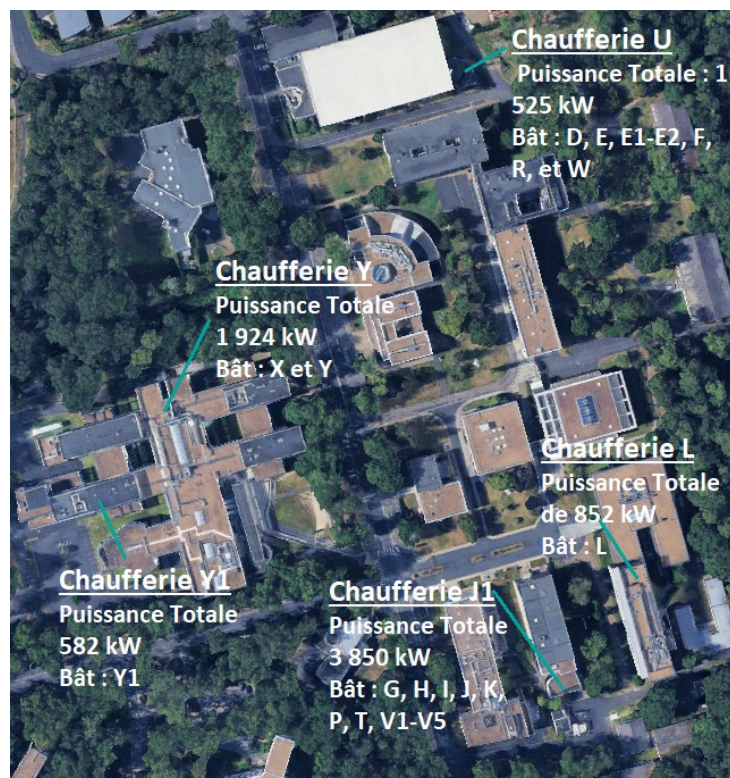
Zones de prescriptions d'archéologie préventive ©
PLU de Tours

La BU se situe dans une zone de prescriptions d'archéologie préventive au sens de la loi n°2001-44 du 17 janvier 2001, la zone géographique D. Ainsi, « les demandes de permis de construire, de démolir, et d'autorisations, d'installations, et travaux divers devront être transmises au Préfet de région pour instruction et prescriptions archéologiques éventuelles lorsque la surface des parcelles est supérieure à 10 000 m²».

La BU est implantée sur une parcelle dont la superficie excède les 100 000 m² et est donc concernée par cette contrainte. Néanmoins, le projet ne concernant qu'une rénovation énergétique les prescriptions archéologiques sont faibles.

1.2.7 Installations classées ICPE

La BU se situe à proximité de plusieurs chaufferies, classées ICPE, présentes sur le site Grandmont. *Ce paramètre devra donc être pris en compte dans le cadre du projet, notamment sur les aspects liés à la sécurité le cas échéant.*



1.2.8 Risque de retrait-gonflement des argiles

Le phénomène de retrait gonflement des argiles est plus connu sous le nom de « risque sécheresse ». Les argiles sont sensibles à la teneur en eau du sol. En effet, il a tendance à « gonfler » en présence d'eau et se « rétracter » en période de sécheresse. La présence d'argile dans le sol ou le sous-sol peut donc conduire à des mouvements de terrains différentiels qui peuvent être à l'origine de dégâts sur les constructions (fissuration des murs, ...).

La présence d'argile dans le sous-sol doit conduire à imposer, notamment au titre du code de la construction et de l'habitation, des prescriptions techniques adaptées pour éviter les désordres aux bâtiments (conception et dimensionnement particulier des fondations et des structures).

La BU est exposée à un risque « modéré » de retrait/gonflement des argiles. *Etant donné que nous interviendrons uniquement sur l'existant, ce paramètre aura un impact nul ou faible pour le projet mais devra tout de même être pris en compte. Cet élément sera développé ultérieurement dans le diagnostic géotechnique le cas échéant (en fonction de la technique employé pour l'isolation extérieure pour de potentielles reprises en sous-œuvre).*

1.2.9 Servitudes d'utilité publique (SUP)



Servitudes d'utilité publique © Plan de servitudes du PLU

Le terrain est grevé d'une servitude d'utilité publique AC1 « servitudes de protection des monuments historiques classés ou inscrits ». *Les impacts de cette servitude sur le projet ont été développés dans le chapitre « contraintes patrimoniales, historiques et archéologiques ».*

1.2.9.1 Présentation du bâtiment G ancien

L'objet de l'étude vise spécifiquement la partie ancienne dite **bâtiment G ancien** qui s'élève sur trois niveaux : rez-de-jardin, rez-de-chaussée et un étage. *La surface concernée par le projet représente environ 930 m² SDP, le bâtiment G ancien totalisant 1 075 m² SDP.*

Le bâtiment est composé d'une structure en béton et est non isolé.

La partie ancienne, concernée par la présente opération, a fait l'objet d'une mise en sécurité en 2000. Le bâtiment est un **ERP de 3ème catégorie de type R et S** avec un effectif déclaré de **341 personnes**

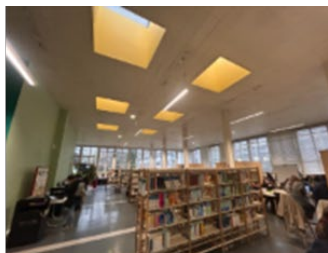
Ce bâtiment comprend notamment :

- un datacenter (exclu du périmètre)
- une salle de lecture
- une zone administrative de bureaux

- une zone magasin de stockage de livres
- des locaux techniques (sous station, local onduleur, zone de stockage) et un monte-charge.

La salle de lecture de la partie ancienne contient environ 160 places assises et comprend des ouvrages de disciplines en lien avec les mathématiques et l'informatique. Le magasin à l'étage accueille les archives d'anciennes revues périodiques.

Lors des travaux, ces locaux seront donc inaccessibles par les usagers du bâtiment G « ancien ». L'emplacement de chaque espace dans le bâtiment est présenté dans la partie 2.1.



Les surfaces concernées par l'opération représentent environ 930m² SDP

Photographie du bâtiment G ancien © MMD

1.2.10 Echéance de l'opération envisagée

L'Université souhaite démarrer les travaux d'ici fin décembre 2027 pour une réception de l'ouvrage en septembre 2028.

1.3 Objectifs de l'opération

1.3.1 Objectifs fonctionnels

L'opération concernant uniquement la rénovation énergétique du bâtiment G « ancien », le réaménagement fonctionnel des espaces intérieurs n'est pas envisagé.

1.3.2 Objectifs architecturaux

Un site et une architecture à valoriser

Au-delà de la rénovation thermique et énergétique, le projet devra être qualitatif quant au traitement architectural du bâtiment et notamment vis-à-vis **des ouvrages existants** en lien avec l'amélioration de la performance énergétique de l'ensemble, et l'environnement bâti et paysagé.

En effet, il s'agit ici de garantir une insertion qualitative dans un site paysager à forte valeur ajoutée mais aussi de révéler une cohérence d'ensemble du cadre bâti dans le parc de Grandmont.

1.3.3 Objectifs énergétiques

Des bâtiments respectueux de l'environnement et exemplaires en matière de d'impact environnemental

Les équipements publics, se doivent aujourd'hui de véhiculer **une approche exemplaire** de l'art de construire. Il s'agit dans le cadre de votre projet de mettre à niveau des bâtiments existants dans une

perspective de durabilité pour le gestionnaire et de manière à assurer le confort des usagers dans un contexte de changement climatique et d'incertitude quant aux ressources énergétiques.

Ces objectifs sont approchés via un travail précis sur :

- L'intégration des spécificités des bâtiments existants et leurs opportunités
- L'intégration paysagère de l'équipement
- L'usages de matériaux biosourcés dans la construction L'efficacité énergétique via une réflexion sur l'utilisation/production d'énergies renouvelables
- Les objectifs en lien avec d'éventuelles démarches de demandes de subventions que pourrait engager en parallèle l'Université de Tours

Les matériaux biosourcés : alternative durable et écologique pour la rénovation énergétique

- Les matériaux biosourcés représentent une alternative durable et écologique pour la rénovation énergétique des bâtiments. Issus de la biomasse, ces matériaux sont soit d'origine végétale, comme le chanvre et le lin, soit animale, comme la laine de mouton. Ils offrent plusieurs avantages, notamment une empreinte carbone favorable, une contribution à l'économie locale et un confort thermique amélioré dans les bâtiments.
- Dans le contexte français, l'utilisation de matériaux biosourcés dans la rénovation énergétique est encouragée par la loi ELAN et la réglementation environnementale 2020 (RE2020), qui mettent l'accent sur la performance énergétique et la réduction de l'impact carbone des bâtiments. Le décret tertiaire, issu de la loi ELAN, impose une réduction progressive de la consommation d'énergie dans les bâtiments à usage tertiaire, avec des objectifs de -40% en 2030, **-50% en 2040** et -60% en 2050 par rapport à 2010
- Pour les opérations d'enseignement, intégrer les **matériaux biosourcés** dans les programmes de rénovation énergétique peut servir de modèle éducatif pour les étudiants, en leur montrant l'importance de la durabilité et de l'efficacité énergétique.

Objectifs de performance à atteindre après les travaux

La rénovation énergétique de l'enveloppe du bâtiment G doit permettre d'atteindre les objectifs suivants :

- **Décret Tertiaire** : réduction des consommations énergétiques → seuil **minimum de -50%** par rapport à l'année de référence correspondant à **l'objectif 2040**. Ciblage des -60% correspondant à l'objectif 2050. La production photovoltaïque ne sera pas comptée dans ce calcul pour valoriser les travaux sur le bâti et les systèmes.
- **Décret BACS** : GTB de classe **C**
- **Loi APER** : Les bâtiments non résidentiels neufs (> 500 m²) seront soumis à une obligation d'intégrer des énergies renouvelables ou de la végétalisation dès 2025, et les bâtiments existants à partir de 2028.
- **Objectif biosourcé de Fibois** : 15 kg/m² pour les bâtiments rénovés

1.3.4 Objectifs exploitation maintenance

Un bâtiment à pérenniser

Après la rénovation d'un bâtiment, l'exploitation-maintenance a pour objectif de garantir **la pérennité des performances obtenues et la conformité réglementaire**.

Il s'agira **d'assurer le bon fonctionnement des équipements, optimiser la consommation énergétique et prévenir des dysfonctionnements** éventuels grâce à des interventions régulières.

Cette démarche permet non seulement de préserver le confort et la sécurité des occupants, mais aussi de prolonger la durée de vie des installations et de valoriser le patrimoine immobilier.

Une maintenance efficace est donc essentielle pour éviter la dégradation prématurée des systèmes et maintenir la qualité globale du bâtiment dans le temps. Cette étape est également essentielle pour accompagner **les utilisateurs dans la prise en main des équipements et éviter les dérives.**

1.4 Données juridiques

L'université a achevé le projet de dévolution du patrimoine initié en 2017. A la suite de la décision de dévolution (octobre 2020) et de la signature avec le MESR de la convention de mise en œuvre de la dévolution (octobre 2021), l'université a signé les derniers actes de transfert de propriété le 29 août 2023. Désormais, l'université est propriétaire de l'ensemble du patrimoine dévolu par l'Etat, incluant notamment le bâtiment G du site Grandmont et les parcelles foncières sur lesquelles il est implanté.

2 Situation actuelle

2.1 Panorama de l'existant

2.1.1 Présentation bâtiment G (partie ancienne)

En préambule, le site universitaire de Grandmont est décrit dans le SPSI 2025-2029, il n'a pas fait l'objet de modifications particulières.

2.1.1.1 Les façades

Façade Ouest



Façade Nord



Façade Sud



Façade Est

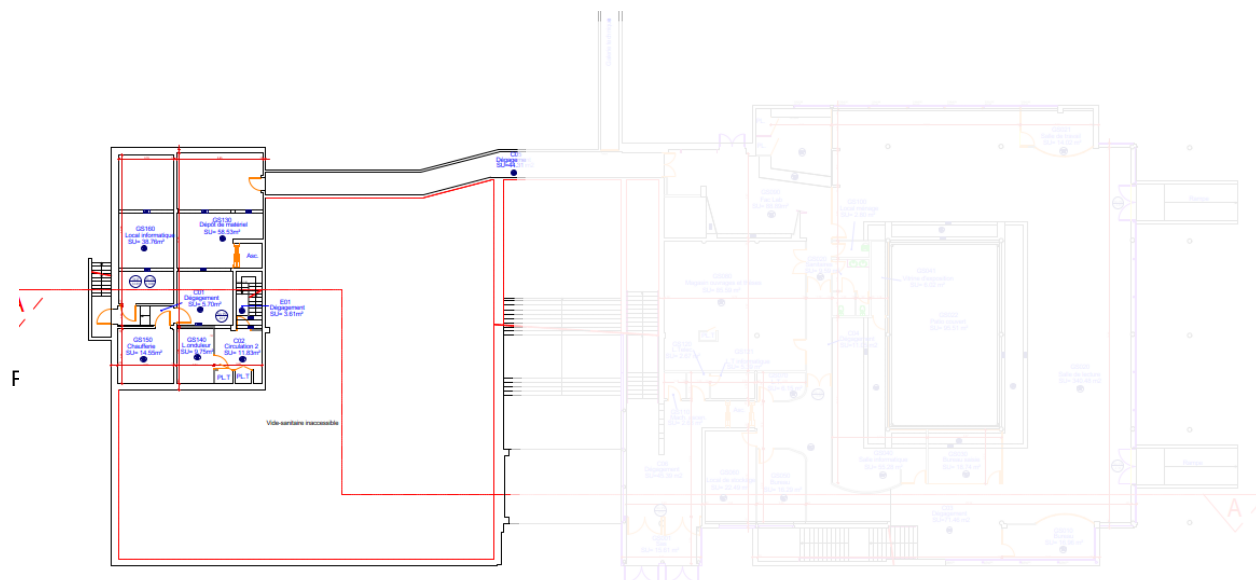


Les façades du bâtiment G ©MMD visite de site

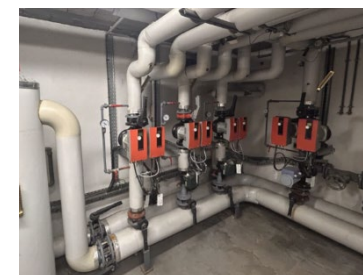
Le bâtiment G « ancien » s'élève sur trois niveaux, dont les locaux sont répartis de la manière suivante sur les plans.

2.1.1.2 Les locaux du Rez-de-jardin

Au rez-de-jardin du bâtiment G « ancien » on retrouve les locaux techniques.

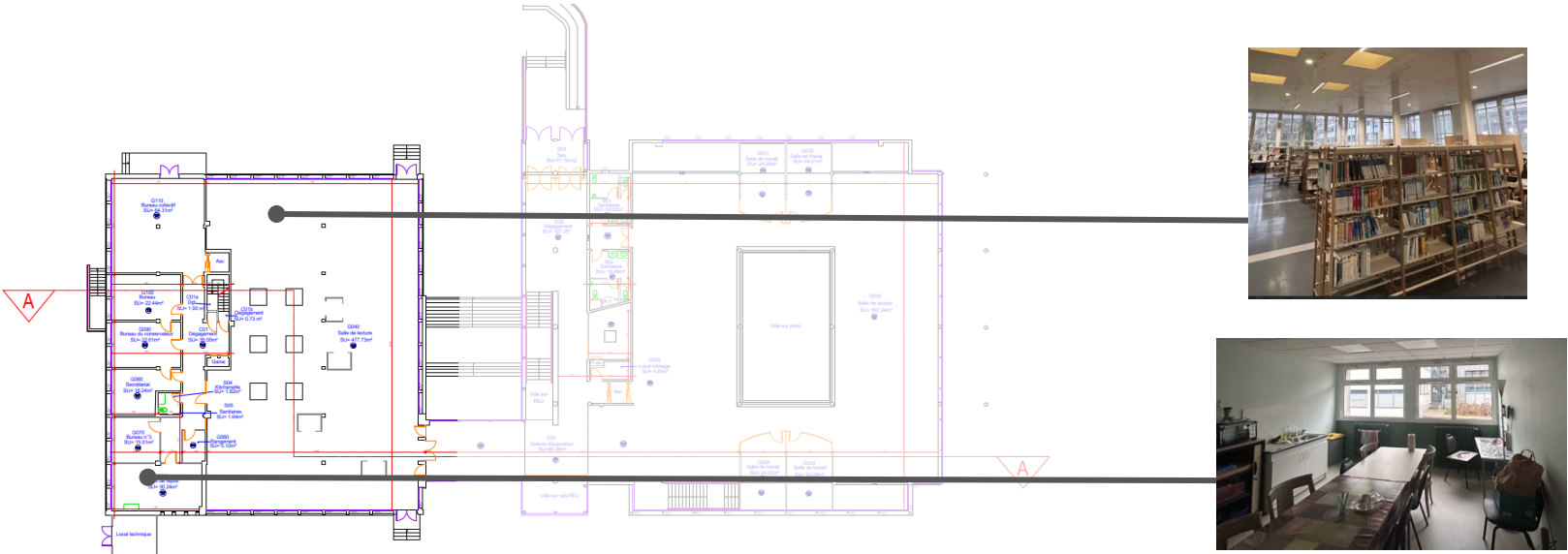


Plan RDJ du bâtiment G « ancien » © MOA



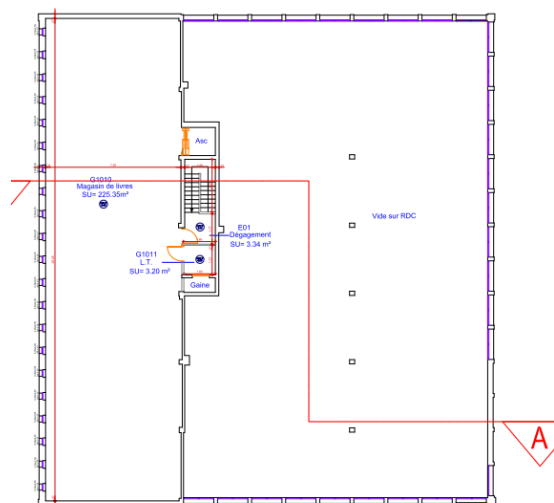
2.1.1.3 Rez-de-chaussée

Au rez-de-chaussée se trouvent la salle de lecture, des bureaux, une salle informatique et une salle de manutention.



Plan RDC du bâtiment G « ancien » © MOA

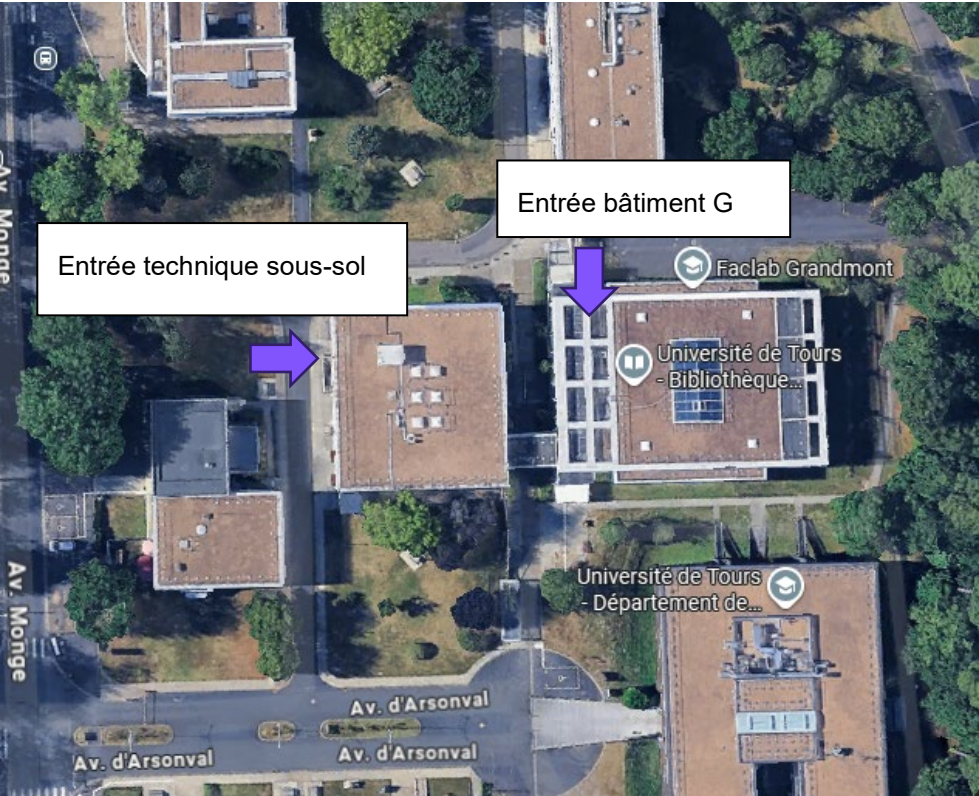
2.1.1.4 R+1



Le dernier étage comporte uniquement un magasin de livres.

Plan R+1 du bâtiment G « ancien » © MOA

2.1.1.5 Les accès au bâtiment G « ancien »



2.1.2 Les équipements

Les données suivantes ont reprises et reformulées d’après l’audit énergétique réalisé par CDC Conseil en date du 08 février 2024. Les niveaux de performance et de vétusté des éléments du bâtiment G ancien ont été classés selon trois niveaux :

- Bonne ou très bonne performance
- Performance moyenne
- Mauvaise performance

Elément	Caractéristiques	Performance	Vétusté
Murs extérieurs	Mur en béton lourd (ep. 20 cm) non isolé		
Plancher haut	Béton lourd 20 cm, isolation en polyuréthane 7,2 cm, sable et gravier 5 cm, asphalte sablé 15 mm		
Plancher bas sur vide sanitaire	Béton lourd 20 cm		
Plancher bas sur terre-plein	Béton lourd 20 cm		
Menuiseries extérieures façade Ouest	Aluminium, double vitrage		
Menuiseries extérieures façade Nord et Sud	Simple vitrage en acier		

Menuiseries extérieures façade Est RDJ	Double vitrage, aluminium		
Chauffage ¹	Chaufferie gaz située dans le bâtiment J1		
Ventilation	CTA simple flux		
ECS	Ballon à effet Joule		
Eclairage LED	Salle de lecture, bureaux :		
Eclairages Fluorescents	Magasins, salle de manutention et circulations		

2.1.3 Les surfaces concernées par l'opération

Dans le cadre de l'opération de rénovation du bâtiment G « ancien », le périmètre du projet ne concerne que la reprise des façades (yc menuiseries extérieures) qui ont une **superficie totale développée d'environ 859 m²**.

2.2 Difficultés et inadaptations des locaux actuels

Pour rappel, les désordres du bâtiment G « ancien » ne sont pas d'ordre fonctionnel, mais concernent l'infrastructure de la construction.

En effet, le bâtiment a été construit en 1964, l'enveloppe est donc peu performante thermiquement et présente des signes de vétusté.

Le tableau ci-après synthétise les principaux désordres du bâtiment G, en lien avec l'audit énergétique CDC Conseil :

Eléments	Enjeux
Murs extérieurs	Parois déperditives de l'ensemble du bâtiment (mur béton nu ou faible doublage)
Menuiseries extérieures	Menuiseries de la salle de lecture grandes et déperditives, source d'apports solaires considérables en été
	Menuiseries des bureaux déperditives et peu étanches à l'air
	Menuiseries du magasin inutiles et déperditives
Plancher bas	Plancher de la salle de lecture déperditif
Toiture	Etanchéité à reprendre
	Puits de lumière fuyants
CFO CFA	Eclairage consommateur
Chauffage	Emetteurs de chauffage à adapter
Ventilation	Qualité d'air à assurer par un renouvellement d'air de 25 m ³ /heure/personne

¹ NB : les niveaux de vétusté et de performance non renseignés dans l'audit CDC Conseil ont été laissés en blanc dans le tableau.

Magasins	Conditions intérieures des magasins à assurer : ambiance à 17°C en hiver, air neuf à 22°C en été avec un taux de brassage de 3 vol/h incluant au minimum 0,5 vol/h d'air neuf.
----------	---

Les travaux devront donc permettre d'améliorer la **performance des parois, l'efficacité des menuiseries, des planchers et de la toiture, de diminuer la consommation des systèmes d'éclairage, de chauffage et de ventilation.**

2.3 Etat des lieux de la performance énergétique



Modélisation 3D du bâtiment G © Audit énergétique
CDC Conseil

Les résultats présentés dans cette partie ont pris en compte l'audit énergétique réalisé par CDC Conseil sur l'ensemble du bâtiment G.

La consommation du bâtiment G « ancien » seul, a été recalculée avec le logiciel Pléiades avec la maquette de CDC Conseil.

Le bâtiment G a une consommation totale de 621 155 kWh dont 209 792 kWh pour le bâtiment G « ancien », soit 33 % de la consommation énergétique totale du bâtiment G. Parmi les 209 792 kWh, **180 930 kWh** concerne la **consommation de chauffage**. Cette valeur particulièrement élevée est directement liée à la mauvaise

isolation des parois qui engendre donc de nombreuses déperditions.

A noter que cette valeur ne prend pas en considération la consommation du data center de 139 776 kWh. Ce dernier est hors périmètre car les actions de réduction ne sont pas envisageables pour cet élément.

Poste	Ensemble des 2 bâtiments		Bâtiment G « ancien »	
Total	621 155		209 792	
Énergie	Electricité	Chauffage	Electricité	Chauffage
Total par énergie en kWh	219 251	401 904	28 862	180 930
Chauffage		401 904		180 930
Refroidissement	8			
Eau chaude sanitaire	403			
Auxiliaires de ventilation	12 200		275	
Auxiliaires de distribution	8 907		2 324	
Éclairage	11 476		6 159	
Usage spécifique (mobiliers)	186 256		20 104	
Data center	139 776			

Les données énergétiques du projet sont donc les suivantes :

Poste	Bâtiment G « ancien » - Simulation Thermique Dynamique		
	Electricité	Chauffage	Total
Énergie			
Total par énergie en kWhEF	28 862	180 930	209 792
Total par énergie en kWhEP (conversion de 2,3)	66 383	180 930	247 313
Coût de l'énergie (€TTC/kWh)	0,21	0,109	-
Montant des factures annuelles (€TTC)	6061,02	19721,37	25 782
Facteur d'émission (gCO ₂ eq/kWh)	210	243	-
Emission de GES (kgCO ₂ eq/an)	6 061	43 966	50 027

2.4 La situation future du site sans projet (« option de référence »)

En l'absence de projet et à l'aune de son état de santé, le bâtiment G ancien devra tout de même subir des opérations GER lourdes afin de maintenir un niveau de pérennité d'exploitation convenable, dans les respects des normes pour des ERP. Pour ces investissements, nous partons sur l'hypothèse d'un GER sans amélioration thermique (bien que cela soit en contradiction avec le décret n°2016-711 du 30 mai 2016). Ainsi les travaux incluent dans l'option de référence seront :

- Rénovation de la toiture-terrasse - réfection de l'étanchéité et mise aux normes des garde-corps : 160 000 € HT ;
- Remplacement des menuiseries et des stores : 400 000 € HT ;
- Reprise des murs intérieurs/extérieurs (ravalement, peinture, enduit...) : 215 000 € HT ;
- Installations de chantier, remise en état abords etc. : 110 000 € HT.

Soit un **montant GER de 885 000 € HT (1,77 M€ TDC)**, l'équivalent de 4 années du budget « GER lourd » de l'Université de Tours).

Ces éléments n'apparaissent pas dans le SPSI 2025-2029 (opérations d'interventions GER) car la rénovation du bâtiment était planifiée dans la présente opération du CPER 2021-2027.

3 Présentation des différents scénarios d'étude

3.1 Les différents scénarios non retenus

3.1.1 Tableau de présentation des scénarios

Paramètres	Catégories	Situation	
Numéro Chorus du/des bâtiments	448631 (comprend « Gneuf et Gancien »)		
Occupation			
Statut juridique (D/L/MD) ou bien propre	Bien propre à l'établissement		
Surfaces		SUN	SUB
	Documentation	143 m ²	797 m ²
	Autres	39 m ²	63 m ²
	Total	182 m ²	860 m ²
Effectifs / Postes de travail (PdT)	Pour activité « administration »	Postes de travail	
	ETPT Enseignements chercheurs et assimilés	Sans objet	
	Agents : BIATSS	9	
	Chercheurs hébergés	Sans objet	
	Total	9	
Effectifs étudiants			
	Total	320	

Il y a actuellement 9 postes de travail dans la zone administrative du bâtiment G ancien, soit un ratio de 24 m²SDP/occupant en prenant en compte les circulations, sanitaires, bureaux, rangements, la salle de convivialité/réunion... Soit pour les bureaux 15,9 m²SU/occupant.

Pour l'usage de la salle de lecture, le RIMESR, dans son tome 1, précise :

fortement selon la discipline enseignée, de 1 m² par étudiant pour les sciences physiques et TP sec à 3 m² par étudiant pour les sciences de la biologie. Les salles de préparation comprennent de nombreux éléments de rangement, des	4.7.3 Documentation
	Il convient de reprendre les ratios du guide du Ministère³⁴, dont les espaces les plus significatifs sont présentés ici :
Hall d'accueil	5% de la surface accessible au public
Place de consultation sur table informatisée ou non	3 à 3,5 m²/place
Box de consultation individuel	4 m² / boxe (6 m² pour PMR)
Place audiovisuelle et consultation malvoyants	4 m² / place
Salle de consultation groupe (< 10pl)	2,5 à 3 m² / place
Présentation des ouvrages libre-accès	3,5 à 4 ml / m²
Magasins d'ouvrage (rayonnages fixes)	7,5 à 8 ml / m²
Magasins d'ouvrage (rayonnages mobiles)	12 à 12,5 ml / m²

Soit une surface de 3 à 3,5 m²/place. La salle de lecture du bat G ancien a une surface de 478 m² utile, pour 160 places assises, soit un ratio de 2,9 m²/place.

3.1.2 Présentation des scénarios

Pour rappel, l'opération concerne la rénovation énergétique du bâtiment G « ancien ». L'objectif est d'inscrire le bâtiment dans la transition écologique et d'améliorer le confort des usagers. A cet effet, les travaux à envisager devront répondre aux objectifs du :

- **Décret tertiaire**
 - Réduire la consommation à 50 % d'ici 2040
- **La Loi APER**
 - Mettre en place sur la couverture du bâtiment des énergies renouvelables ou des systèmes végétalisés
- **Décret BACS**
 - Gérer les systèmes automatiquement pour rationaliser les consommations
- **La charte Bois-Biosourcé**
 - Utiliser des matériaux en bois biosourcé

En réponse à ces grandes orientations, il a été envisagé **deux scénarios qui ont pour socle commun** :

Des travaux sur le clos couvert

- Isolation des parois verticales de type ITE
- Isolation de la toiture
- Changement des menuiseries extérieures de la salle de lecture et sur la façade des bureaux

Des travaux des lots techniques

- Le relamping global
- Le changement des robinets des radiateurs
- L'installation de panneaux rayonnants dans la salle de lecture

- Le changement de la ventilation
- L'installation d'un GTB

Les deux scénarios se différencient de la manière suivante :

- **Scénario 1 (non retenu)** : isolation thermique par l'extérieur avec l'utilisation d'un isolant en **matériaux standards**
- **Scénario 2 (retenu)** : isolation thermique par l'extérieur avec l'utilisation d'un isolant en **matériaux biosourcés**

L'Université a décidé de ne pas retenir **le scénario 1**.

3.1.3 Présentation du scénario non retenu

Le scénario non retenu prévoit les mêmes travaux que le scénario 2, présenté dans la partie suivante, mais avec l'emploi de matériaux standards tels que :

- De la laine de roche pour l'isolation extérieure de parois
- De l'aluminium pour les menuiseries extérieures

3.2 Le scénario privilégié

3.2.1 Tableaux récapitulatifs

3.2.1.1 Dimensionnement du projet

Paramètres	Catégories	Situation	
Numéro Chorus du/des bâtiments	448631 (comprend « Gneuf et Gancien »)		
Occupation			
Statut juridique (D/L/MD) ou bien propre	Bien propre à l'établissement		
Surfaces		SUN	SUB
	Documentation	143 m ²	797 m ²
	Autres	39 m ²	63 m ²
	Total	182 m ²	860 m ²
Effectifs / Postes de travail (PdT)	Pour activité « administration »	Postes de travail	
	ETPT Enseignements chercheurs et assimilés	Sans objet	
	Agents : BIATSS	9	
	Chercheurs hébergés	Sans objet	
	Total	9	
Effectifs étudiants			
	Total	320	

L'optimisation des espaces bureaux administratifs n'est pas traité dans ce scénario dans la mesure où l'opération n'intègre pas des travaux fonctionnels (cloisonnement, distribution

intérieure etc.). A fortiori il est à noter que les ratios d'occupation existants sont conformes au RIMESR à la circulaire surface.

3.2.1.2 Performances techniques spécifiques

Etat réglementaire et technique	Données/observations	Date
Date de construction du bâtiment G « ancien »		1964
ERP	Type RS Catégorie 3 Effectifs : 320 personnes au titre du public et 1 personne au titre du personnel	PV sécurité en date du 15 mai 2024
Caractère IGH	Non	
Diagnostic amiante ou DTA	Pas d'amiante détecté dans le bâtiment G « ancien ».	03/09/2025
Diagnostic Thermique	L'audit énergétique a été réalisé par CDC Conseil. Les déperditions totales du bâtiment G ont été estimées à 297 kW. Les menuiseries sont à l'origine de 39 % des déperditions, on retrouve ensuite le système de ventilation et les parois verticales avec respectivement un taux à 17 % et 16 %. Le scénario optimal d'amélioration du bâti (scénario 3), proposé par CDC Conseil, permet d'atteindre les objectifs du décret tertiaire. Il comprend notamment le changement des menuiseries, la mise en place d'une ITE, le changement des systèmes énergétiques, etc. A noter que les résultats de l'audit ont bien été intégrés lors de la réalisation des scénarios de la présente opération.	08/02/2024
Diagnostics complémentaires	Rapport ADAP : le taux d'accessibilité du bâtiment G est de 64 %. Le bâtiment reste donc à adapter aux PMR, mais les travaux à réalisés ne sont pas compris dans la présente opération.	29/05/2015
Autre	Confort d'été - Sur la base de la STD du Schéma Directeur des Energies : Le programme travaux envisagé permet de réduire par 3 le nombre d'heure d'inconfort d'été. En phase conception, une STD sera également demandée à la MOE.	

3.2.2 Présentation du scénario privilégié et argumentaire

Le scénario retenu par la maîtrise d'ouvrage, est le scénario 2 qui prévoit une isolation thermique par l'extérieur avec un isolant en matériaux biosourcés, en plus des travaux sur le clos ouvert et sur les systèmes énergétiques (cf 3.1).

En effet, l'Université souhaite mener des actions en faveur de la transition écologique, notamment à travers la mise en place des objectifs du Pacte Bois-Biosourcé. Dans ce cadre, elle s'est engagée à utiliser, dans la majorité de ses opérations des matériaux biosourcés, plus respectueux de l'environnement.

3.2.3 Dimensionnement du projet

3.2.3.1 Synthèse

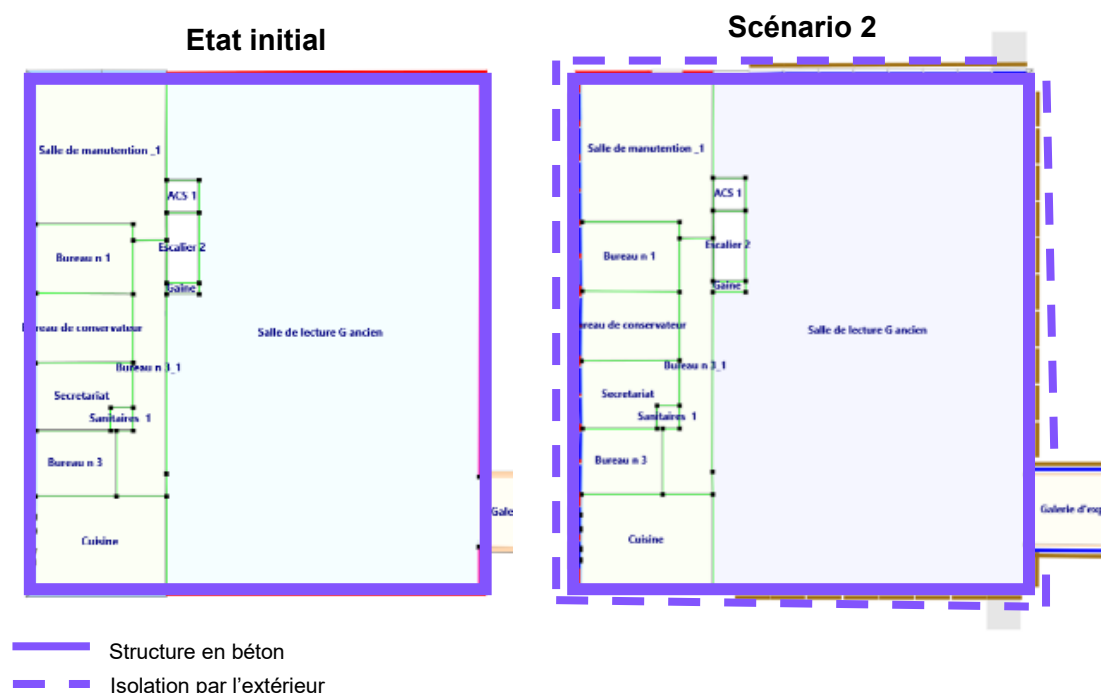
Les travaux prévus dans le cadre du scénario 2, leur réponse à la réglementation et leurs effets positifs ont été répertoriés de manière synthétique dans le tableau ci-après :

Eléments	Travaux envisagé	Réponse à la réglementation	Améliorations
Murs extérieurs	Isolation en fibre de bois biosourcée	Charte Bois-Biosourcé, DT	Confort, consommation des énergies
Menuiseries extérieures	Remplacement par des menuiseries en bois-aluminium en réduisant la surface vitrée	Charte Bois-Biosourcé, DT	Confort, consommation des énergies
	Remplacement par des menuiseries en bois-aluminium avec entrée d'air pour la ventilation	Charte Bois-Biosourcé, DT	Confort, consommation des énergies
	Bouchage des menuiseries extérieures + ITE	DT	Confort, consommation des énergies
Plancher bas	Faisabilité du flocage à étudier	DT (le cas échéant)	Confort, consommation des énergies (le cas échéant)
Toiture	Isolation renforcée et reprise de l'étanchéité (comprend dépose des équipements)	DT	Confort, consommation des énergies
	4 puits de lumière déposés. Seuls les désenfumages sont conservés	DT	Confort
CFO CFA	Relamping LED	DT	Confort, consommation des énergies
Chauffage	Panneaux rayonnants dans la salle de lecture Robinets thermostatiques sur les radiateurs	DT, Décret BACS	Confort, consommation des énergies
Ventilation	Caisson SF pour les bureaux (entrée d'air) CTA double flux 4000 m3/h/personne dans la salle de lecture + Sondes CO2 pour l'occupation intermittente	DT, Décret BACS	Confort, consommation des énergies
GTB	Mise en place d'une GTB	Décret BACS	Consommation des énergies
Magasins	Armoire ATA pour les magasins	DT + Décret BACS	Ventilation, consommation des énergies, conservation des ouvrages

3.2.3.2 Détails des travaux envisagés pour le clos couvert

Isolation par l'extérieur

Afin d'améliorer l'isolation des parois, il est envisagé de mettre en place un **isolant en fibre de bois** 16 cm TH36 pour façades maçonnées. Cette épaisseur donne 16,2 kg/m² de matériaux biosourcés, supérieur à l'objectif de 15 kg/m².



Bâtiment G « ancien » à l'état initial et isolé © Audit énergétique CDC Conseil

Menuiseries extérieures

Le projet prévoit de remplacer les **menuiseries extérieures** de la salle de lecture et de la façade des bureaux par des menuiseries en **bois et en aluminium** avec un coefficient $U_w < 1,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

Le changement des menuiseries de la **façade des bureaux** s'accompagne d'une réduction la surface vitrée de **50 cm de hauteur** de façon à minimiser les apports solaires en été.

Pour la **salle de lecture uniquement**, il est envisagé l'installation de protections solaires sur la façade Sud avec des lames fixes horizontales à dimensionner pour profiter au mieux des apports solaires rasants d'hiver et minimiser les apports d'été. Solution plus pérenne que des BSO mobiles.

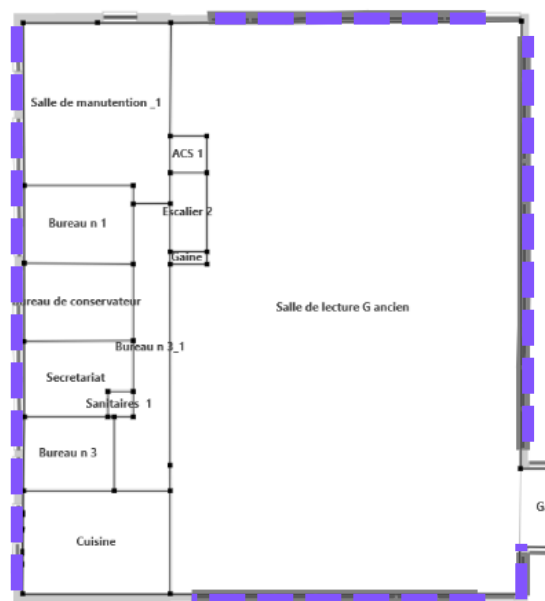


Façade salle de lecture



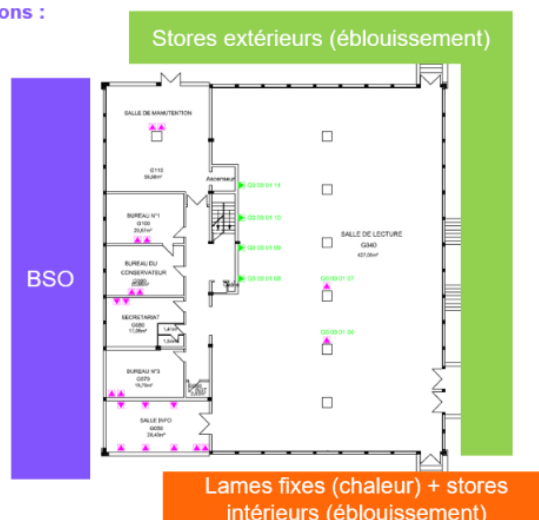
Façade des bureaux

Scénario 2



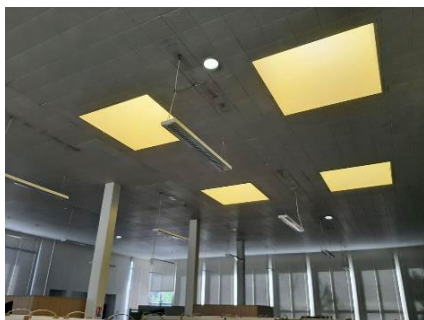
--- Changement des menuiseries

Plan de repérage des occultations :



Toiture

Pour la toiture, le scénario prévoit une **isolation en polyuréthane** avec un coefficient $R = 8 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ et l'installation de 4 puits de lumière avec une reprise de l'étanchéité. A noter que les 2 puits de désenfumage sont conservés.



Puits de lumière



Toiture

De plus, il est envisagé l'installation de **panneaux photovoltaïques** sur 50 % de la couverture du bâtiment G « ancien », soit sur une surface de 338 m². Cet ajout permettrait à la bibliothèque et au data center (hors mission) d'être en autoconsommation et donc de réaliser des économies d'énergie.

3.2.3.3 Détails des travaux envisagés pour les lots techniques

Dans le cadre du scénario 2, il est également envisagé une amélioration des systèmes énergétiques dont :

- Le **relamping LED** global
- Le changement des robinets des radiateurs pour des **robinets thermostatiques avec une variation temporelle < 0,5 K dans les bureaux**
- Le changement du système de chauffage pour **des panneaux rayonnants** dans la salle de lecture. Ce système émet une source rayonnante directionnelle ce qui permet de répartir la chaleur de manière uniforme dans la pièce. A noter qu'il sera nécessaire de déposer les faux-plafonds et d'abaisser le volume de façon à faire passer les réseaux de ventilation.
- Le changement de la ventilation :
 - Dans la salle de lecture : installation d'une CTA double flux avec échangeur. Renouvellement d'air de 2000 m³/heure dans le calcul mais besoin de dimensionner la CTA à 4000 m³/heure pour une capacité de 160 personnes avec 25 m³/heure/personne. La régulation devra être sur sonde CO₂ pour s'adapter à l'occupation intermittente. La CTA serait positionnée dans un local dédié en toiture.
 - Bureaux : Caisson simple flux avec entrée d'air en façade. La ventilation double flux n'est pas envisagée au vu des faibles débits et de la nécessité de faire beaucoup plus de travaux sur le second œuvre.
 - Magasins : Armoire de traitement d'air pour contrôler la température et l'hygrométrie du stockage

Travaux sur la GTB

En réponse aux obligations du décret BACS, le choix s'est porté sur l'installation d'une **GTB de classe C**. Cette dernière sert de **référence** et est considérée comme un standard par rapport au **Décret BACS**. Elle permet notamment :

- ✓ Comptages : consommations électriques / consommations chauffage



- ✓ Automatisation et gestion centralisée des systèmes installés : CTA
Salle de lecture + Caisson SF bureaux + ATA magasin
- ✓ Régulation de la ventilation en fonction de l'occupation : sondes CO2
- ✓ Régulation individuelle par pièce pour le chauffage têtes thermostatiques

➤ Classe C standard : « la main » est donnée aux usagers

- ✓ Pas de gestion des occultations
- ✓ Pas de gestion des éclairages

Cet arbitrage sur la gestion des occultations et éclairages a également pour objet de :

- Conserver des coûts en GER futurs raisonnables ;
- Limiter l'automatisation et les technologies coûteuses de mise en œuvre et d'exploitation.

3.2.4 Performances techniques spécifiques

Rappel des objectifs de performance en termes d'économies d'énergie :

- **Dans le cadre du décret tertiaire il est envisagé :** une réduction de la consommation d'énergie de 40 % d'ici 2040, de 50 % d'ici 2040 et de 60 % d'ici 2050.

La réalisation des travaux cités, précédemment, permettrait d'atteindre l'objectif de 2050, soit une réduction de **50 % de la consommation** d'énergie, comme le montre le tableau suivant :

Poste	Etat initial		Scénario sans isolation du vide sanitaire	
Total	209 792		99 714	Gain de 52 %
Énergie	Electricité	Chauffage	Electricité	Chauffage
Total par énergie en kWh	28 862	180 930	29 350	70 364
Chauffage		180 930		70 364
Auxiliaires de ventilation	275		3 633	
Auxiliaires de distribution	2 324		2 359	
Éclairage	6 159		3 254	
Usage spécifique (mobiliers)	20 104		20 104	
Hors périmètre de la bibliothèque ancienne				
Production photovoltaïque			~40 000	
Data Center	139 776			

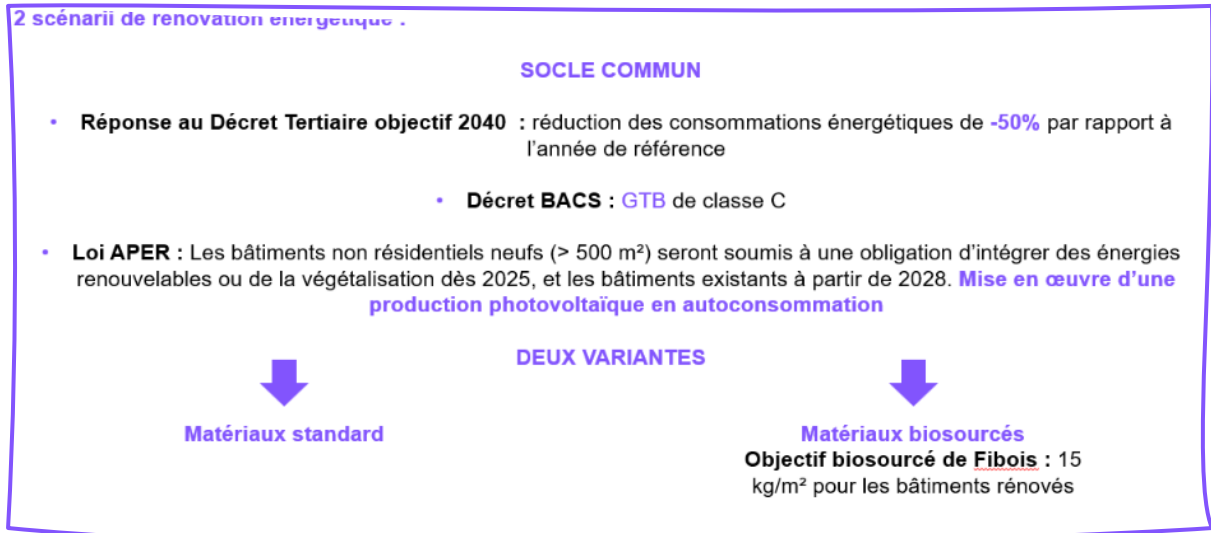
Ce gain de 52% ne prend pas en compte la valorisation de la production photovoltaïque et est atteignable suivant la faisabilité de mise en œuvre l'isolation du vide sanitaire.

Le scénario 2 permet donc de répondre aux objectifs du décret tertiaire.

3.2.5 Traitement des réseaux et branchements

Sans objet, la présente opération de réhabilitation énergétique et thermique ne prévoit pas d'interventions sur les adductions réseaux

3.3 Synthèse de l'ensemble des scénarios



	Option de référence	Scénario 2 (préférentiel)	Scénario 1 (non retenu)
Descriptif	Poursuite des opérations GER uniquement	Socle Commun + ITE en matériaux biosourcés	Socle Commun + ITE en matériaux standards
Avantages	Sans objet	Scénario très vertueux en matière de transition écologique, répond aux attentes du décret tertiaire, de la loi APER, du décret BACS et du contrat Bois-Biosourcé	Scénario vertueux en matière de transition écologique, répond aux attentes du décret tertiaire, de la loi APER, du décret BACS
Inconvénients	Aucun impact environnemental ou de confort pour les utilisateurs hormis une mise en sécurité	Impact économique légèrement plus important	Scénario ne répondant pas aux exigences du contrat Bois-Biosourcé
Montant de l'investissement (en €TDC)	1 770 000	3 460 000	3 140 000
Coût sur 10 ans	1 277 098 €	1 008 788 €	1 008 788 €
Coût sur 20 ans	2 831 182 €	2 220 930 €	2 220 930 €
Coût sur 30 ans	4 729 159 €	3 683 042 €	3 683 042 €

Coût global sur 30 ans (CAPEX+OPEX)	6 499 159 €		7 143 042 €		6 823 042 €	
Si location, montant du loyer et des charges annuelles	Sans objet		Sans objet		Sans objet	
Numéro Chorus du bâtiment G	448631		448631		448631	
Consommation énergétique primaire kWhep/an du site	247 313		137 869		137 869	
GES kg.eqCo2/an sur le site	50 027		23 262		23 262	
Consommation énergétique primaire kWhep/an à l'échelle globale du projet (inclus les sites libérés) (L)	247 313		137 869		137 869	
GES kg.eqCo2/an à l'échelle globale du projet (inclus les sites libérés) (L)	50 027		23 262		23 262	
Occupation						
Statut juridique	Bien propre		Bien propre		Bien propre	
Surfaces	SUB	SUN	SUB	SUN	SUB	SUN
Documentation	797	143	Inchangé			
Autres	63	39				
Total	860	182				
Effectifs Postes de travail pour activité « Administration »						
ETPT Enseignants chercheurs et assimilés	Sans objet		Inchangé			
Agents / BIATSS	1					
Chercheurs hébergés	Sans objet					
Total	1					
Etudiants						
Total	320		Inchangé			
Surface du restaurant RIE ou RIA le cas échéant	Sans objet					

Les coûts de fonctionnement actuels et prévisionnels sont établis sur la base des observations de l'année 2024 et suivant un taux annuel d'actualisation. Les coûts liés aux énergies sont répartis sur la base des compteurs par bâtiment et de la STD (G ancien / G neuf), le reste des coûts de fonctionnement

est au réel sur la base des prix 2024 ou d'un ratio au m² à l'échelle de l'Etablissement. Le détail est transmis en annexe 1.

Les données ne permettent d'identifier au réel les coûts de fonctionnement suivant les usages, la répartition au m² nous permet d'obtenir la tendance suivante :

Synthèse par scénario des coûts de fonctionnement	Total G ancien		Usage "Documentation"	Usage "Autre"
	€ TTC / an	€ TTC /m ² .an	€ TTC / an	€ TTC / an
<i>Scénario de référence</i>	116 858 €	108,7 €	108 327 €	8 531 €
<i>Scénario 2 (préférentiel)</i>				
<i>Biosourcé</i>	92 858 €	86,4 €	86 079 €	6 779 €
<i>Scénario 1 (non retenu)</i>	92 858 €	86,4 €	86 079 €	6 779 €

3.4 Procédure, risques, données financières, conduite du scénario privilégié

3.4.1 Choix du mode de réalisation et de la procédure

L'opération concerne la rénovation énergétique du bâtiment G, sans enjeu sur le volet fonctionnel. Dans ce cadre, il a été choisi de mettre en place un marché « ex-Loi MOP » et **une procédure de négociation avec remise de prestation**.

Le volet architectural du bâtiment étant un enjeu, la remise de prestation permet au MOA d'avoir un visuel du projet. Cette procédure offre également une flexibilité accrue car elle permet d'adapter le projet directement en lien avec le concepteur, tout en optimisant les délais ainsi que les coûts de la phase de conception.

3.4.2 Analyse des risques

3.4.2.1 Phase amont (programmation, études de conception avant travaux)

Nature du risque	Caractérisation précise	Impacts sur les coûts	Impacts sur les délais	Probabilité	Mesures de maîtrise ou de réduction*	Pilotage du risque*
Mise en place du financement	Le MOA devra financer le projet par ses propres moyens s'il n'y a pas de subventions.	Il est possible que les subventions ne soient obtenues.		Très faible	Une première estimation financière du scénario retenu par le MOA a été réalisé pour réduire les risques	A l'échelle du projet : COPIL à chaque phase avec les financeurs. Au quotidien : réunion hebdomadaire avec le VP en charge des moyens
Concours de maîtrise d'œuvre	Choix d'une procédure avec négociation et remise de prestation	Les honoraires des MOE peuvent être négociés.	Réduction de des délais par rapport au concours (remise de prestation en phase APS)	Faible		Le MOA est accompagné d'un AMO pour la mise en place de la procédure choisie.
Maîtrise du foncier	Le MOA est propriétaire du bâtiment => pas de risques	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Prévention des aléas techniques spécifiques (plomb, amiante, sols, autre)	Le diagnostic géotechnique reste encore à réaliser. En fonction des résultats, la structure du bâtiment G ancien pourrait être	Variable selon du résultat diagnostic	Variable selon du résultat diagnostic	Très faible	Réaliser le diagnostic avant d'enclencher la phase de conception	Encourager le MOA à accélérer la prise de décision

	renforcée, mais cette probabilité est très faible, voire quasi nulle.					
Prévention des aléas techniques particuliers (site occupé, opération à tiroirs, fouilles archéologiques, monument historique, autre)	Sans objet. Le projet ne concerne pas la construction ou l'extension d'un bâtiment.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Retard ou recours contre les autorisations administratives	Le présent projet étant une rénovation, il devra faire l'objet d'une déclaration préalable (DP).	Le délai d'instruction d'une DP est d'un mois. Or ce délai pourrait être rallongé étant donné que la BU est située dans une zone de prescription archéologique. Cela pourrait donc engendrer un surcoût.	Délai pouvant être rallongé car projet situé dans une zone de prescription archéologique.	Faible	Faire une analyse fine des réglementations pour réduire les chances de recours. Monter un dossier complet pour éviter un rallongement des délais d'instruction.	Intégrer les risques de retard ou de recours dans le budget
Difficultés dans la réalisation	Dans le cadre du projet, il sera nécessaire de faire appel à des	Peut engendrer un surcoût éventuel si des éléments contraignants sont	Si des contraintes sont relevées, cela pourrait rallonger les délais.		Anticiper la sélection des PI avant le lancement de la consultation MOE.	Encourager le MOA à accélérer la prise de décision.

des études préalables	PI pour la réalisation de diagnostics.	relevés après le commencement de la phase de conception.				Le MOA est accompagné d'un AMO pour la sélection des PI.
Evolution de la demande susceptible d'avoir un impact sur le besoin en locaux	Le scénario présenté dans le présent document a été validé par le MOA.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Autre						

3.4.2.2 Phase travaux

Nature du risque	Caractérisation précise	Impacts sur les coûts	Impacts sur les délais	Probabilité	Mesures de maîtrise ou de réduction*	Pilotage du risque*
Difficultés dans la passation des marchés	Les difficultés peuvent concerner : des erreurs dans la publicité, mise en concurrence, critères de sélection trop vagues ou discriminatoires ce qui peut engendrer un recours de la part d'un candidat évincé.	Un retard dans la procédure engendre un surcoût.	Les litiges éventuels peuvent allonger les délais.	Faible	Mettre en place des critères d'analyse des candidatures précis.	Prévoir un suivi régulier à cette étape. Réaliser une relecture approfondie de l'analyse des candidatures pour assurer l'impartialité et la cohérence de jugement entre les entreprises.
Mise en place du financement						

Difficultés dans les travaux causées par les entreprises ou la maîtrise d'ouvrage (retards, défaillances, modification du programme, autre)		Le retards, défaillances, modifications, etc. peuvent avoir un surcoût.	Les difficultés peuvent allonger les délais	Important	Favoriser la communication entre les interlocuteurs (MOA, MOE et entreprises). Le programme transmis devra être précis pour éviter les risques de modification.	Prévoir des réunions de chantier hebdomadaires pour mettre en place des mesures de compensation au plus vite en cas de problème identifié. Une relecture approfondie du programme devra être réalisée pour réduire les risques d'oubli.
Découvertes non anticipées au niveau du sol ou des bâtiments	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Aléas inhérents au déroulement du chantier (climat, sinistres, autre)	Les travaux d'ITE ne peuvent pas se réaliser en temps de pluie pour des questions d'adhérence	Un retard du chantier a un surcoût.	Le climat a un impact sur les délais.	Important	Planifier la réalisation des travaux de l'ITE sur des mois avec un taux d'humidité réduit, si cela est possible. Anticiper dans le planning, les retards liés au climat. Réaliser d'autres étapes du chantier	Le MOA est accompagné d'un AMO pour le suivi de chantier.

					non impactées par le climat (si cela est possible), suivant la météo le cas échéant.	
Réalisation en site occupé	Les locaux au RDC du bâtiment G ancien (bureaux, salle de lecture) seront déménagés. Le magasin à l'étage sera laissé en l'état (des mesures de protection seront prises pour éviter toutes dégradations).	Le déménagement des locaux engendre un coût	Le déménagement des locaux peut allonger le planning des travaux.	Moyen	Réaliser les travaux lors des périodes de faible fréquentation (stages, vacances)	Le programme développera ce volet pour que le MOE réalise un planning adapté aux périodes de fréquentations.

3.4.2.3 Phase d'exploitation

Nature du risque	Caractérisation précise	Impacts sur les coûts	Impacts sur les délais	Probabilité	Mesures de maîtrise ou de réduction*	Pilotage du risque*
Dérive des coûts d'exploitation et/ou des performances des ouvrages	Les performances du bâtiment rénové ne sont pas atteintes. Les coûts d'exploitation surpassent les prévisions.	Des travaux de compensation pourraient être réalisés ce qui augmenterait les frais	Les délais pourraient être allongés en cas de travaux supplémentaires	Très faible.	La gestion des risques en phase travaux et de conception est essentielle pour éviter les dérives.	Le MOA a fait appel à un AMO HQE commissionnement pour s'assurer de la fiabilité des estimations de performance et financières en phase d'études et de conception. Ce dernier devra également s'assurer du bon déroulement en phase travaux, puis après la réception de l'ouvrage.

3.5 Coûts et soutenabilité du projet

3.5.1 Coûts du projet

Les coûts d'investissement

L'enveloppe travaux a été estimée par un économiste à **1 730 000 € HT** et comprend :

- Les installations de chantier :
- L'isolation des façades
- L'installation des menuiseries extérieures
- La mise en place du complexe d'étanchéité
- Les travaux de serrurerie (modification de grilles en façade, création d'un accès en toiture terrasse)
- Le second œuvre
- Le CVC et la plomberie
- L'électricité
- L'installation photovoltaïque
- Les travaux de VRD et d'aménagements extérieurs

L'enveloppe travaux ne comprend pas :

- Le mobilier ou autres équipements / matériels "dissociables"
- les prestations de retrait de matériaux amiantés ou plombés (suivant DAT à réaliser)
- les éventuels surcoûts liés à des ouvrages de fondations profondes ou spéciales (suivant études géotechniques à réaliser)
- les frais de déménagements ou d'installation provisoires du MOA (suivant contraintes de phasage éventuelles)

M

M

MOTT
MACDONALD

Estimation du cout travaux

Date de mise à jour :
04/11/2025

i

Focus sur les prestations incluses

L'estimation prévisionnelle du cout des travaux n'intègre pas les prestations suivantes :

* Le mobilier ou autres équipements / matériels "dissociables"

* les prestations de retrait de matériaux amiantés ou plombés (suivant DAT à réaliser)

* les éventuels surcoûts liés à des ouvrages de fondations profondes ou spéciales (suivant études géotechniques à réaliser)

* les frais de déménagements ou d'installation provisoires du MOA (suivant contraintes de phasage éventuelles)

Rénovation énergétique de la bibliothèque Universitaire du Campus Grandmont - Bât G "Ancien"

Poste / Désignation	U	INTERVENTION GLOBALE		
		Q	PU € HT	TOTAL € HT
Installations de chantier				106,275.00 €
Mise en place des installations de chantier / entretien	m	5	4,700.00 €	23,500.00 €
Clôtures de chantier / entretien / modification	ml	150	45.00 €	6,750.00 €
Etudes d'exécution entreprises + compte prorata	fft	1	50,000.00 €	50,000.00 €
Asage spécifique si travaux intérieurs en site occupé (neutralisation d'accès, signalétique spécifique, ...)	ens	0	- €	- €
Tests étanchéité à l'air du bâtiment (avant/après travaux)	ens	1	3,500.00 €	3,500.00 €
Création accès VS	ens	1	15,000.00 €	15,000.00 €
				- €
Aléas estimation stade faisabilité	fft	10%	75,250.00 €	7,525.00 €
Facades et isolation				353,248.50 €
Echafaudages périphériques	m²	859	15.00 €	12,885.00 €
Caisson de remplissage des impostes de menuiseries extérieures (réduction hauteur des menuiseries)	m²	30	250.00 €	7,500.00 €
Remplissage maçonné complet au droit des menuiseries du magasin / archives	m²	22	150.00 €	3,300.00 €
Réalisation d'une ITE avec isolation non bio-sourcées et finition enduit	m²	755	140.00 €	105,700.00 €
Plus value pour une isolation biosourcée (fibre bois)	m²	755	70.00 €	52,850.00 €
Plus value pour une finition type bardage bois / stratifié HPL / ...	m²	755	80.00 €	60,400.00 €
Isolation en sous-face des planchers bas donnant sur vide sanitaire (sous réserve accessibilité)	m²	490	90.00 €	44,100.00 €
Mise en peinture des soubassements sous le plancher bas du rdc / escaliers et rampes	m²	180	40.00 €	7,200.00 €
Provisions divers modifications de maçonneries (carrotages pour ventilation, rebouchage en toitures, ...)	fft	1	8,000.00 €	8,000.00 €
Provision d'un local CTA fermé en toiture terrasse (non compris provision renforcement structurel à ce stade)	m²	12	1,600.00 €	19,200.00 €
				- €
Aléas estimation stade faisabilité	fft	10%	321,135.00 €	32,113.50 €
Menuiseries extérieures				454,630.00 €
Dépose des anciennes menuiseries, reprise des supports en vue d'une tablette intérieure de finition	u	43	250.00 €	10,750.00 €
Tablettes intérieurs de finition	ml	77	110.00 €	8,470.00 €
Fourniture et pose de menuiseries aluminium	m²	222	850.00 €	188,700.00 €
Plus value impostes à soufflets motorisés	u	27	450.00 €	12,150.00 €
Plus value menuiseries mixte bois-aluminium	m²	222	105.00 €	23,310.00 €
Remplacement des portes extérieures	u	4	3,800.00 €	15,200.00 €
Stores extérieurs motorisés (salle de lecture)	m²	162	350.00 €	56,700.00 €
Lames fixe horizontales	m²	54	380.00 €	20,520.00 €
Brises soleils orientables (bureaux rdc)	m²	42	400.00 €	16,800.00 €
Centralisation des volets roulants sur GTB (station météorologique + hubs de communication)	fft	1	15,000.00 €	15,000.00 €
Habillages intérieurs et raccords sur façades suite dépose	ml	330	130.00 €	42,900.00 €
Remplacement porte d'accès entre sas et salle de lecture (barrière thermique)	u	1	2,800.00 €	2,800.00 €
				- €
Aléas estimation stade faisabilité	fft	10%	413,300.00 €	41,330.00 €

Étanchéité				213,763.00 €
Réalisation d'une étanchéité en toiture compris dépose de l'existant et finition gravillon (R=8)	m²	675	160.00 €	108,000.00 €
garde-corps autoportants en toiture terrasse et fourniture et pose de garde corps fixés sur acrotères	ml	114	180.00 €	20,520.00 €
Dépose des châssis de toits	u	6	100.00 €	600.00 €
Remplacement des châssis de désenfumage	u	2	3,200.00 €	6,400.00 €
Réhausses d'acrotères maçonnées + couvartine de finition	ml	114	190.00 €	21,660.00 €
Plus value pour supportage de panneaux photovoltaïques et étanchéité des relevés périphériques	m²	338	50.00 €	16,900.00 €
Plus value pour étanchéité type membrane "cool-roof"	m²	675	30.00 €	20,250.00 €
				- €
Aléas estimation stade faisabilité	fft	10%	194,330.00 €	19,433.00 €
Serrurerie				30,250.00 €
Modification de grilles en façades / mains courantes, ...	fft	1	2,500.00 €	2,500.00 €
in escalier d'accès en toiture terrasse (installation photovoltaïque) compris dépose ancien monte-livre	fft	1	25,000.00 €	25,000.00 €
				- €
Aléas estimation stade faisabilité	fft	10%	27,500.00 €	2,750.00 €
Second œuvre				131,730.50 €
Echafaudage pour travaux en hauteur >4m	m²	427	15.00 €	6,405.00 €
Protection du sol par plaque de répartition et polyane	m²	427	30.00 €	12,810.00 €
Dépose du faux plafond et des cassettes rayonnantes de la salle de lecture	m²	427	40.00 €	17,080.00 €
Faux plafond avec ossature primaire et dalles décoratives acoustiques (80% classique / 20% bois)	m²	427	85.00 €	36,295.00 €
Plus value pour plafond en dalles décoratives acoustique 100% bois	m²	427	60.00 €	25,620.00 €
Mise en peinture des murs de la salle de lecture	m²	264	25.00 €	6,600.00 €
l de la salle de lecture par PVC ou linoléum acoustique (compris déduction du poste protection de sol)	m²	427	35.00 €	14,945.00 €
voux en intérieur dans les autres espaces que la salle de lecture et la dépose ponctuelle des faux plafond pour passage des				- €
Aléas estimation stade faisabilité	fft	10%	119,755.00 €	11,975.50 €
CVC - Plomberie				128,447.00 €
Robinets thermostatiques sur les radiateurs	u	10	177.00 €	1,770.00 €
Panneaux rayonnants dans la salle de lecture	ens	1	20,000.00 €	20,000.00 €
CTA double flux 4000 m3/h dans la salle de lecture + Sonde CO2	ens	1	45,000.00 €	45,000.00 €
Caisson SF dans les bureaux + modification ponctuelle des plafonds	ens	1	10,000.00 €	10,000.00 €
CTA pour les magasins + modification ponctuelle des plafonds	ens	1	25,000.00 €	25,000.00 €
Provision modification des réseaux en toiture pour réfection étanchéité	ens	1	15,000.00 €	15,000.00 €
				- €
Aléas estimation stade faisabilité	fft	10%	116,770.00 €	11,677.00 €
Electricité				71,445.00 €
Rénovation des systèmes d'éclairages du bâtiment (relamping + gradation + détection présence)	ens	1	40,000.00 €	40,000.00 €
Création d'une GTB	m²	995	10.00 €	9,950.00 €
Centralisation des stores et volets (compris câblages d'alimentation)	ens	1	15,000.00 €	15,000.00 €
				- €
Aléas estimation stade faisabilité	fft	10%	64,950.00 €	6,495.00 €
Photovoltaïque				223,080.00 €
Installation photovoltaïque (50% de la toiture)	m²	338	600.00 €	202,800.00 €
				- €
Aléas estimation stade faisabilité	fft	10%	202,800.00 €	20,280.00 €
VRD - Aménagements extérieurs				22,000.00 €
Remise en état fin de chantier abords et pieds de façades	ens	1	20,000.00 €	20,000.00 €
				- €
Aléas estimation stade faisabilité	fft	10%	20,000.00 €	2,000.00 €
Total € HT				1,734,869.00 €

Le coût total du projet a été estimé à 3 460 000 € TDC. Cette enveloppe comprend :

Décembre 2025

Les coûts de fonctionnement

cf tableau paragraphe 3.3 et annexe 1.

Les coûts récurrents additionnels à l'issue de l'opération

cf tableau paragraphe 3.3 et annexe 1.

3.5.2 Financement du projet

Part autofinancée	Sans objet
Montant	Sans objet
Co-financements	Dans le cadre du CPER 2021-2027
Co-financeurs	Région 1M€ ; Etat à 2,3M€ ;
Montants	3,3 M€ TDC
Conditions de co-financement	Validation dossier d'expertise pour signature de la convention de financement
Valorisation des actifs cédés	Sans objet
Description du montage financier	Opération financée par le CPER, en maîtrise d'ouvrage directe avec un AMO mais sans mandataire, en « Loi MOP »

3.5.3 Déclaration de soutenabilité

A ce stade l'étude de faisabilité exhaustive construite par l'AMO nous permet d'attester de la soutenabilité financière du projet « Scénario 2 – Biosourcé ». La fiche financière établie par l'AMO inclut d'ores et déjà des estimations d'un surcoût éventuel, avec notamment un ratio soutenable TDC/HT travaux de 2,0.

3.6 Organisation de la conduite de projet

3.6.1 Modalités de la conduite de projet

L'Université de Tours assure la maîtrise d'ouvrage de l'opération.

3.6.2 Organisation de la maîtrise d'ouvrage / du partenariat public-privé

L'Université de Tours gère l'opération et s'organise sous la forme d'un COPIL et d'un COTECH.

3.6.3 Principes d'organisation

Le pilotage de l'opération de la MOA s'effectue à deux niveaux :

- Un niveau stratégique et institutionnel qui s'organise sous la forme d'un COPIL
 - Composition : le Président de l'université, le vice-président en charge de l'immobilier, le Directeur général des services, la Directrice des bibliothèques et des archives, le Directeur des Affaires Juridiques et du Patrimoine ou leurs représentants ; le Doyen et le responsable administratif de la composante des Sciences et Techniques. L'ingénieur régional de l'équipement et un représentant des collectivités financeurs peuvent assister au COPIL en tant que voix consultative.
- Un niveau opérationnel et technique qui s'organise sous la forme d'un COTECH
 - Composition : le Responsable du service technique de l'immobilier, le chargé d'opérations, le responsable de l'antenne technique de l'immobilier du site Grandmont, la responsable de la BU de Grandmont, le Directeur Prévention, Logistique, Sureté,

Sécurité, Santé ou leurs représentants, un représentant du service de la Commande publique, un représentant de la Direction des Systèmes d'Information

3.6.4 Prestations en régie

Sans objet.

3.6.5 Prestations externalisées

L'Université de Tours est accompagnée d'un AMO programmiste, MOTT Macdonald, mandataire du groupement composé de l'économiste Cabinet Gilbert. MOTT Macdonald a été chargé de recruter un AMO HQE commissionnement, BEHI, impliqué dans la conception et la mise en œuvre d'indicateurs et outil de suivi des objectifs, dans la sensibilisation des acteurs du projet sur le volet HQE, dans la vérification du respect des exigences en phase de conception et travaux et dans le suivi des performances de l'ouvrage après sa réception.

L'AMO programmiste coordonne l'ensemble de l'équipe et intervient spécifiquement sur les dimensions techniques, administratives, juridiques, financières et réglementaires afin de garantir la réalisation des études de faisabilité et de programmation, la mobilisation des acteurs et le suivi du processus de sélection de la maîtrise d'œuvre

3.7 Planning prévisionnel de l'opération

3.7.1 Planning général

Calendrier prévisionnel	Daté ou période
Validation des études de programmation / faisabilité	Novembre / décembre 2025
Lancement du concours MOE	Février 2026
Notification MOE	Mai 2026
Fin des études de conception (APS / APD)	Juillet 2027
Dépôt PC	Aout 2027
Notification des marchés travaux	Novembre 2027
Lancement des travaux	Décembre 2027
Fin des travaux - livraison	Septembre 2028
Mise en service	Septembre 2028

3.7.2 Phasage travaux

Dans le cadre du projet, le chantier devra se dérouler en site occupé. Pour réduire l'impact des travaux sur le fonctionnement de la bibliothèque universitaire, l'ensemble du mobilier et des ouvrages de la salle de lecture et des bureaux seront déménagés.

Quant au magasin à l'étage, il sera conservé en l'état, mais sera protégé pour ne pas être dégradé.

Bien qu'étant exclus du périmètre du projet, le datacenter devra fonctionner sans interruption et ce sur toute la durée des travaux.

