



Etude de scenarii de rénovation énergétique sur le site Grandmont Université de Tours

Dossier d'expertise

Juillet 2026

Numéro de version et de révision

Révision	Date	Auteur	Vérificateur	Approbateur	Description
1	04/06/26	DB	FP	GR	Dossier d'expertise V1
2	24/07/26	DB/AR	FP	GR	Dossier d'expertise V2

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	4
1 Contextes, objectifs et projet retenu	6
1.1 Les faits générateurs de l'opération	6
1.1.1 Contexte réglementaire	6
1.1.2 Stratégies de l'Etat	6
1.1.3 Stratégies locales	9
1.1.4 Stratégie du porteur de projet	11
1.2 Présentation générale de l'opération	12
1.2.1 Localisation	12
1.2.2 Contexte	13
1.2.3 Objectifs	13
1.2.4 Le foncier	14
1.2.5 Accessibilité	14
1.2.6 Volet Urbain	16
1.2.7 Contraintes patrimoniales, historiques et archéologiques	19
1.2.8 Installations classées ICPE	19
1.2.9 Servitudes d'Utilité Publique (SUP)	20
1.2.10 Administrations de tutelle consultées	20
1.2.11 Echéances de l'opération	20
1.3 Les objectifs de l'opération	20
1.3.1 Objectifs fonctionnels	20
1.3.2 Objectifs architecturaux	21
1.3.3 Objectifs énergétiques et environnementaux	21
1.3.4 Objectifs exploitation maintenance	21
1.4 Données juridiques	21
2 Situation actuelle	22
2.1 Panorama de l'existant	22
2.1.1 Organisation du bâtiment R	22
2.1.2 Etat des lieux des équipements actuels	24
2.1.3 Tableau de synthèse	25
2.2 Difficultés et inadaptations des locaux actuels	26
2.2.1 La situation future du site sans projet (le « scénario de référence »)	26
3 Présentation des différents scénarios étudiés	27
3.1 Présentation des scénarios	27
3.2 Le scénario non retenu	28
3.3 Le scénario privilégié	28
3.3.1 Présentation du scénario privilégié et argumentaire	28
3.3.2 Dimensionnement du projet	32
3.3.3 Performances techniques spécifiques	33

3.4	Synthèse de l'ensemble des scénarios (y compris l'option de référence)	36
3.5	Procédure, risques, données financières, conduite du scénario privilégié	38
3.5.1	Choix du mode de réalisation de la procédure	38
3.5.2	Analyse des risques	39
3.6	Coûts et soutenabilité du projet	45
3.6.1	Coûts du projet	45
3.6.2	Financement du projet	47
3.6.3	Déclaration de soutenabilité	47
3.7	Organisation de la conduite de projet	47
3.7.1	Modalités de la conduite de projet	47
3.7.2	Organisation de la maîtrise d'ouvrage / du partenariat public-privé	47
3.7.3	Principes d'organisation	47
3.7.4	Prestations en régie	48
3.7.5	Prestations externalisées	48
3.8	Planning prévisionnel de l'opération	48
3.8.1	Phasage travaux	48

4 Annexes

50

Glossaire

AMO : Assistant au Maître d'Ouvrage

APER : Accélération de la Production d'Energies Renouvelables

BACS : Building Automation and Control System

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

GER : Gros Entretien de Renouvellement

GTB : Gestion Technique Bâtiment

GTC : Gestion Technique Centralisée

HQE : Haute Qualité Environnementale

HT : Hors Taxe

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

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

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

1 Contextes, objectifs et projet retenu

1.1 Les faits générateurs de l'opération

1.1.1 Contexte réglementaire

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 « Etude de scénarii de rénovation énergétique sur le 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 programmeur 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 recouru 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* ».

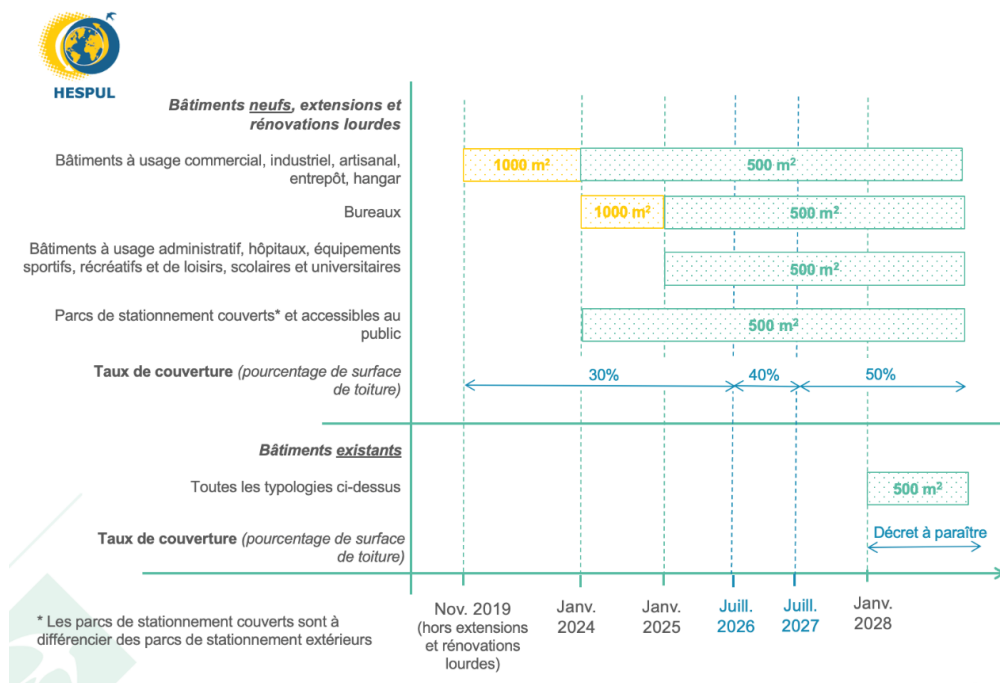
Il est entendu par « rénovations lourdes » ceux qui ont pour objet ou qui rendent nécessaire le renforcement ou le remplacement d'éléments structuraux concourant à la stabilité ou à la solidité du bâtiment (voir Décret n°2023-1208 du 18/12/2023).

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 $\geq 500 \text{ m}^2$.

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

- **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 et 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

- **Pacte Bois Biosourcé**

L'Université de Tours s'est engagée en faveur de l'environnement en signant un **Pacte 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
- Respecter les exigences de la construction et rénovation bois et biosourcé sur la moyenne des opérations engagées
- 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 du pacte.

Les engagements de l'Université :

- « Réaliser **20%** de ses surfaces neuves ou rénovées en intégrant des solutions bois et biosourcées, avec un taux de **36 kg/m² SDP** pour la construction neuve.
 - Favoriser des approvisionnements maîtrisés (100% d'approvisionnement Bois certifié issus de forêts gérées durablement, 50% de bois récoltés et transformés en France, matériaux biosourcés prouvant une quantité massique de 25% minimum de matériaux issus de biomasse).
 - Expérimenter le réemploi.
 - Utiliser des matériaux issus de filières » (Source : Université de Tours)
-

• 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

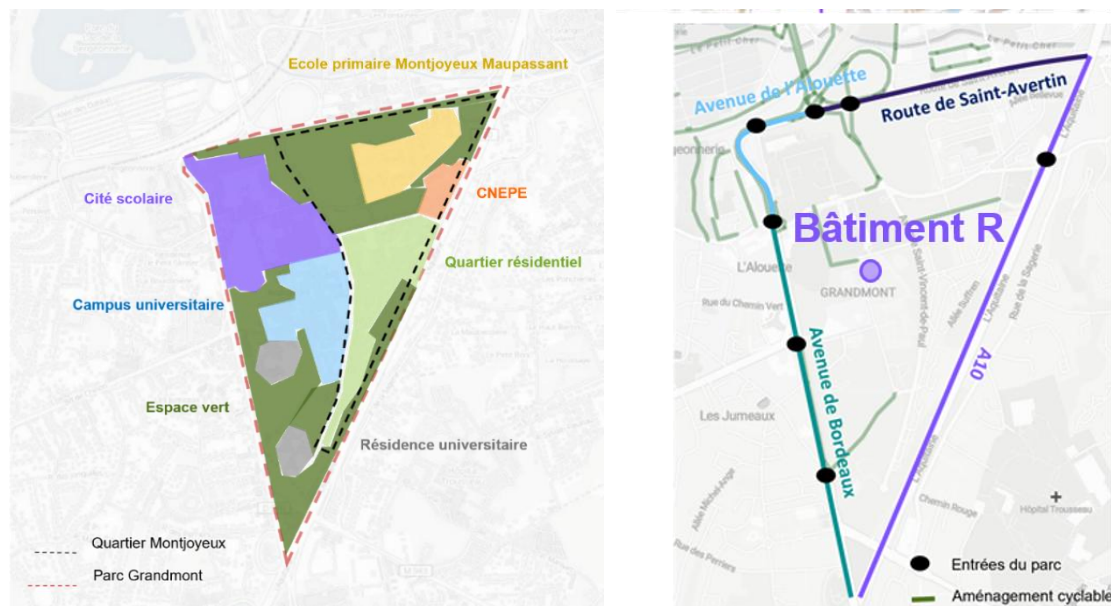
1.2.1 Localisation

L'opération porte sur **la rénovation de la halle des sports (partie ancienne du bâtiment R) située sur le site universitaire de Grandmont.**

Le bâtiment R ou la halle des Sports fait parti du **Campus Grandmont** qui se situe dans le **parc** portant le même nom. Ce dernier 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 le CNRS, les résidences universitaires et les bâtiments de l'enseignement supérieur (faculté de pharmacie, l'IUT de Grandmont, la faculté des sciences, l'UFR des sciences et technique, etc.) qui composent le Campus.



Dessertes et organisation du parc Grandmont © Google maps

1.2.2 Contexte

La rénovation **de la halle des sports** s'inscrit dans le cadre du Contrat de plan **État-Région (CPER) 2021-2027**, dispositif de planification et d'investissement pluriannuel conclu entre l'État et la Région Centre-Val de Loire. Ce cadre partenarial vise à financer des projets structurants contribuant à l'aménagement du territoire, notamment en matière de rénovation et de modernisation du patrimoine bâti public, en particulier universitaire.

À ce titre, l'Université de Tours, en tant qu'acteur majeur de l'enseignement supérieur sur le territoire, bénéficie de ce programme d'investissement pour accompagner la réhabilitation de ses bâtiments, améliorer la qualité d'accueil des usagers et répondre aux objectifs de transition énergétique et environnementale, notamment en lien avec le **Décret Tertiaire**.

Le projet s'inscrit également dans la charte **Bois Biosourcé** à laquelle l'Université a adhéré.

1.2.3 Objectifs

Un équipement pérenne et inscrit dans la transition écologique

Par le biais de cette opération, il s'agit avant tout ici de rénover la halle afin de répondre aux objectifs réglementaires du **Décret Tertiaire**, du **Pacte Bois Biosourcé** et de la **loi APER**, tout en réduisant significativement les consommations énergétiques du bâtiment. Cette démarche vise à diminuer l'impact environnemental de l'équipement, à maîtriser les coûts d'exploitation et à garantir sa pérennité au regard des enjeux énergétiques et climatiques actuels.

Une halle sportive plus confortable et adaptée aux usagers

Il s'agit ici d'améliorer les conditions d'accueil et de pratique sportive en **adaptant la halle aux attentes des usagers**. L'opération devra permettre d'offrir un **meilleur confort thermique, acoustique et visuel**, tout en assurant des conditions d'utilisation plus qualitatives, sécurisées et fonctionnelles pour l'ensemble des occupants tout au long de l'année.

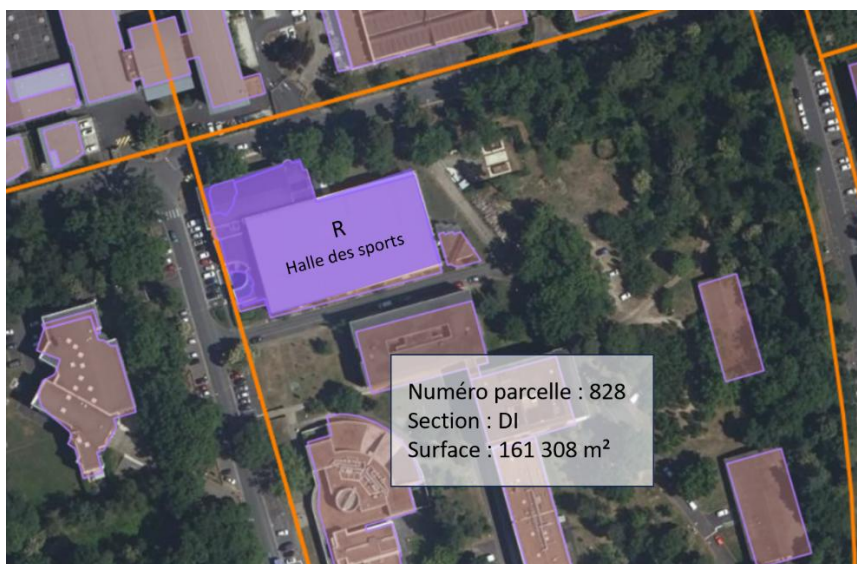
Cet enjeu est d'autant plus important que la halle des sports n'assure pas que la fonction de gymnase mais fait également office d'espace d'**accueil pour les étudiants lors des examens**. L'espace doit donc assurer des **conditions de travail optimales**.

Une enveloppe budgétaire cible à respecter dans le cadre de la rénovation énergétique de la halle sportive

Dans le cadre de cette opération, le maître d'ouvrage (Université de Tours) a fixé une enveloppe financière maximale de **4,75 M€ TDC**. Ce budget intègre non seulement l'ensemble des travaux nécessaires à la réalisation de l'opération, mais également les dépenses annexes associées à sa conduite, telles que les honoraires de maîtrise d'œuvre, les prestations intellectuelles, etc., ainsi que les provisions pour aléas et imprévus.

1.2.4 Le foncier

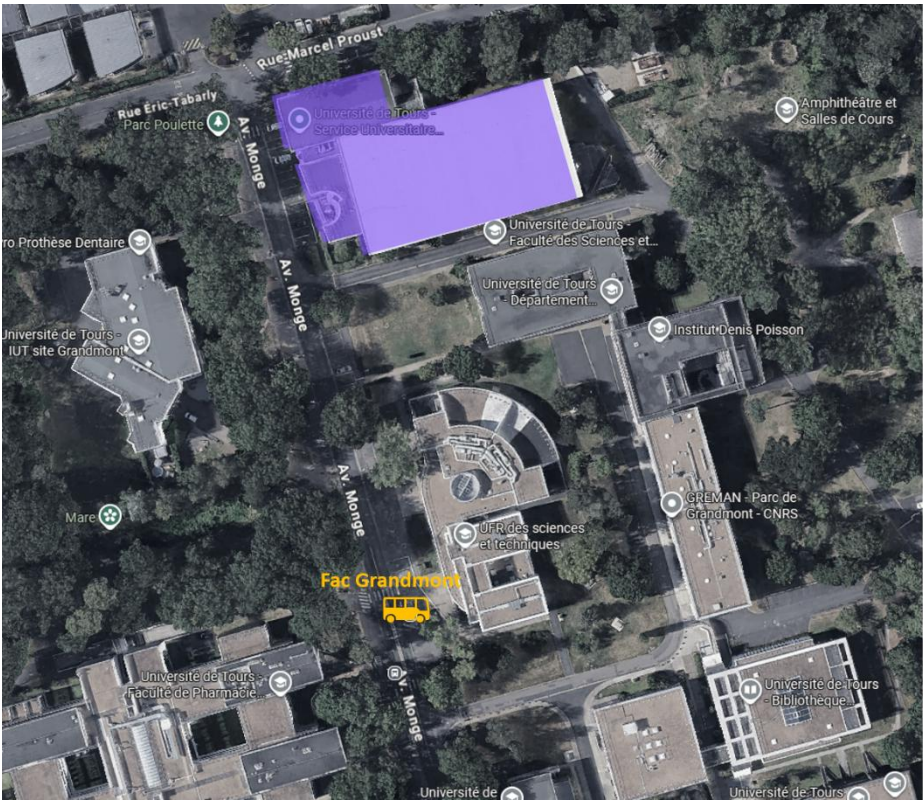
Le bâtiment R ou la halle des sports est situé sur la parcelle n°828, section DI.



Parcelle cadastrale du bâtiment R © Géoportail

1.2.5 Accessibilité

La halle est desservie par les lignes 2, 3a, 3b, 14, 16, 35 et 36 par l'arrêt « Fac Grandmont », situé à 100 mètres. Elle est également directement accessible en voitures, par l'Avenue Monge qui longe le bâtiment.



Desserte aux abords du bâtiments R © Google Maps

1.2.6 Volet Urbain

1.2.6.1 Règlement écrit

Le **bâtiment R** est situé dans la **zone UM** (zone urbaine mixte à dominante d'habitat) du PLU de la ville de Tours, approuvé le 12/05/2025. Dans le cadre d'une rénovation énergétique, ce sont les règles sur l'aspect extérieur des constructions qui ont été analysées avec précaution :

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 avérée 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

NOTA : Le PLUm de Tours Métropole Val de Loire est actuellement en cours d'élaboration et devrait être approuvé en 2027, le cas échéant il faudra donc s'assurer que son projet est bien compatible avec les règles en vigueur au moment du dépôt du Permis de construire.

1.2.6.2 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.*

1.2.7 Contraintes patrimoniales, historiques et archéologiques



Zones de prescriptions d'archéologie préventive ©
 PLU de Tours

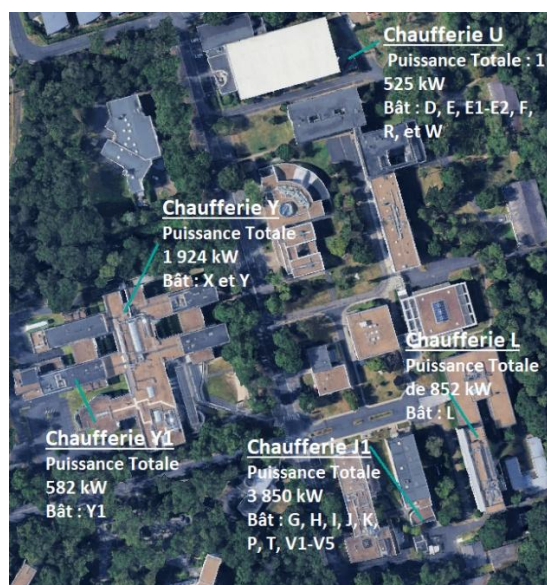
La halle se situe dans une zone de prescriptions d'archéologie préventive au sens de la loi n°2001-44 du 17 janvier 2001, la zone géographique D. Ainsi, « les demandes de permis de construire, de démolir, et d'autorisations, d'installations, et travaux divers devront être transmises au Préfet de région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

La halle 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.

1.2.8 Installations classées ICPE

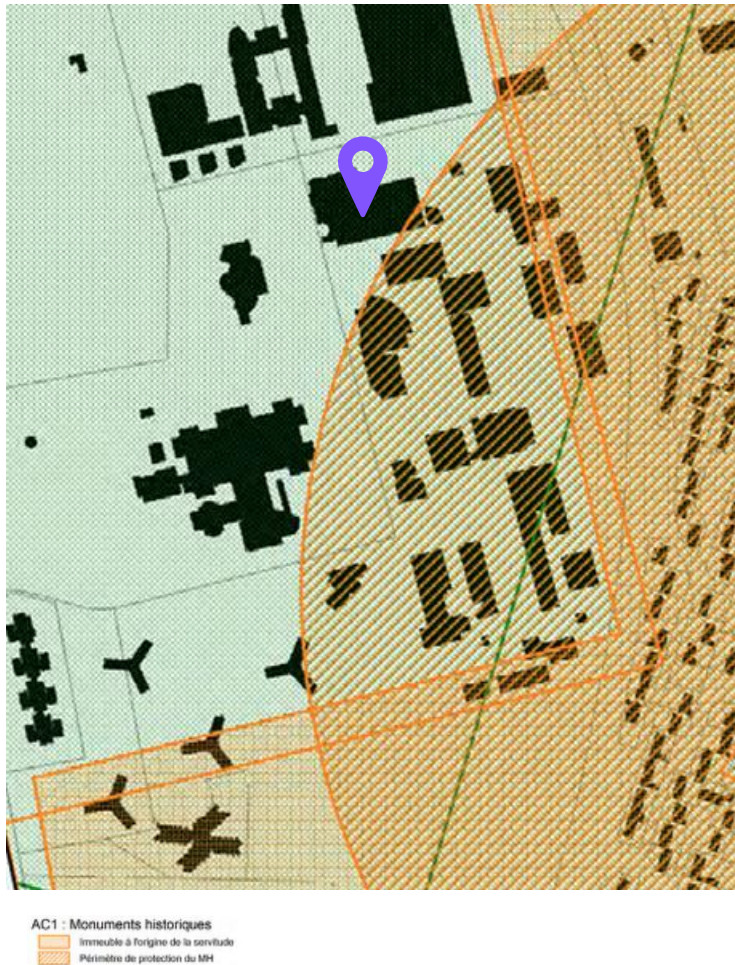
La chaufferie de la halle des sports est **classée ICPE** et le bâtiment R se situe également à proximité de plusieurs autres installations de ce type.

Ce paramètre devra donc être pris en compte dans le cadre du projet, notamment sur les aspects liés à la sécurité le cas échéant.



Localisation des chaufferie ICPE © Université de Tours

1.2.9 Servitudes d'Utilité Publique (SUP)



Servitudes d'utilité publique © Plan des servitudes PLU

Une **partie du bâtiment R** est grevée 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 ».*

1.2.10 Administrations de tutelle consultées

Le projet n'est pas concerné en dehors de la tutelle du dossier d'expertise.

1.2.11 Echéances de l'opération

Dans le cadre de cette opération il est envisagé un début des travaux **en juillet 2028** pour une réception de l'ouvrage rénové en **juin 2029**.

1.3 Les objectifs de l'opération

1.3.1 Objectifs fonctionnels

Dans le cadre de cette opération, il n'est pas prévu un réaménagement des espaces intérieurs.

1.3.2 Objectifs architecturaux

L'opération vise à **valoriser l'image de la halle des sports, unique équipement sportif de l'Université de Tours, en lui redonnant une identité architecturale qualitative et pérenne.**



Cette intervention vise à **rénover les façades** afin d'améliorer l'intégration du bâtiment dans son environnement immédiat et de renforcer sa cohérence avec la trame architecturale du campus. Au-delà de l'amélioration esthétique, l'objectif est de proposer une image plus attractive et représentative de l'Université, en adéquation avec les usages, la fréquentation importante de l'équipement et les ambitions de modernisation du site.

1.3.3 Objectifs énergétiques et environnementaux

Par le biais de cette opération, il s'agit de **privilégier le recours à des matériaux biosourcés**, notamment pour les travaux d'isolation, afin de répondre aux objectifs du **Pacte Bois-Biosourcés** et d'atteindre le seuil cible de **36 kg/m² de surface de plancher de matériaux biosourcés** dans le cadre de l'opération. Cette démarche s'inscrit dans une volonté de réduire l'empreinte carbone du projet tout en favorisant l'utilisation de ressources renouvelables et locales.

Il s'agit également de réduire durablement les consommations énergétiques du bâtiment afin de répondre aux exigences réglementaires du **Décret Tertiaire**, avec pour objectif minimal l'atteinte de la cible 2040, correspondant à une réduction **de 50 % des consommations énergétiques** par rapport à l'année de référence. La rénovation devra ainsi permettre une amélioration significative de la performance énergétique de l'équipement tout en garantissant le confort des usagers.

1.3.4 Objectifs exploitation maintenance

L'opération devra permettre de garantir **une exploitation simple, durable et économiquement maîtrisée** de la halle des sports sur l'ensemble de son cycle de vie. Les **solutions techniques** retenues devront **privilégier la robustesse, la fiabilité et la pérennité** des équipements, tout en limitant les besoins d'entretien courant et les coûts de maintenance. Une attention particulière sera portée à **l'accessibilité des installations techniques** (chauffage, ventilation, éclairage, équipements de sécurité, etc.) afin de faciliter les opérations de contrôle, de maintenance préventive et de remplacement des composants. L'objectif est également d'**améliorer le suivi des consommations énergétiques et des performances** du bâtiment grâce à des équipements adaptés et facilement pilotables

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 oeuvre 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 R du site Grandmont et les parcelles foncières sur lesquelles il est implanté.

2 Situation actuelle

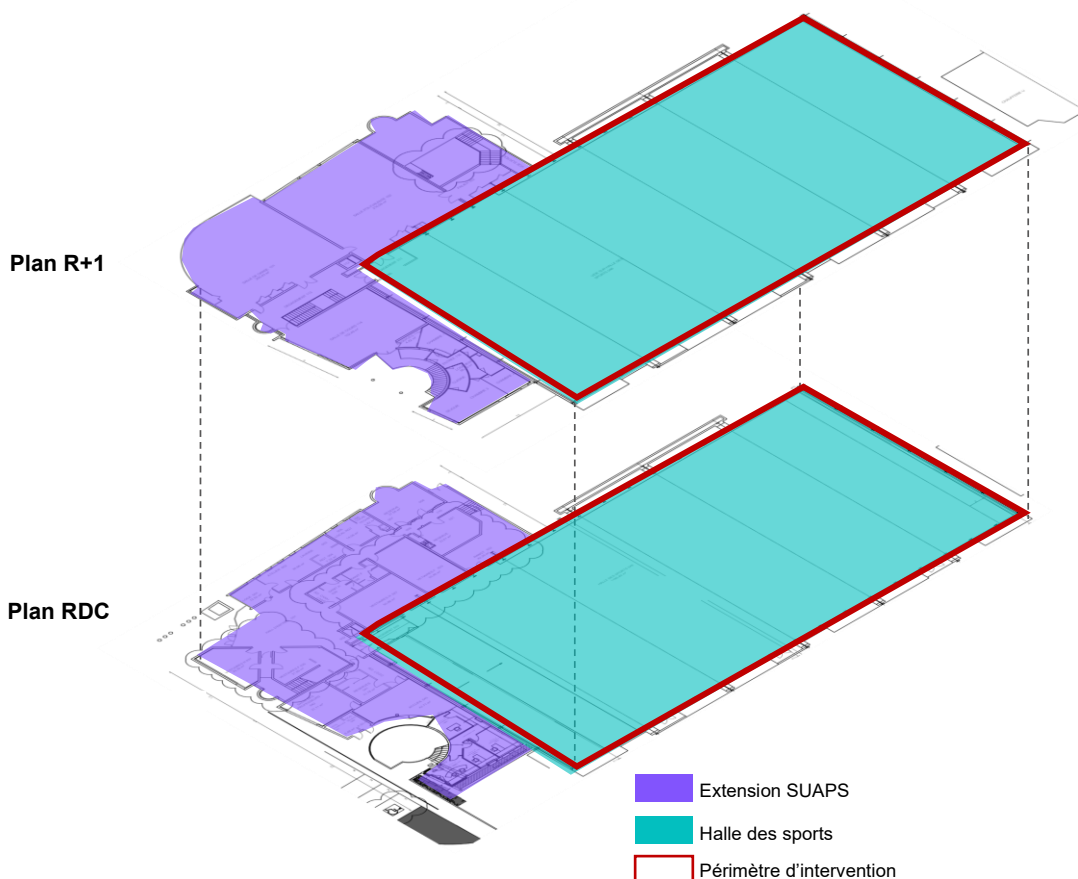
2.1 Panorama de l'existant

2.1.1 Organisation du bâtiment R

Le bâtiment R se compose d'un ensemble immobilier composé d'un bâtiment principal édifié dans les années 1970, qui constitue la **halle des sports**, et d'une extension réalisée dans les **années 1990**. La **grande halle sportive** permet l'accueil de disciplines collectives et intègre notamment un mur d'escalade.

Le **bâtiment mitoyen** accueille les **locaux du Service Universitaire des Activités Physiques et Sportives (SUAPS)**. Il comprend des espaces administratifs et des bureaux, des logements, ainsi que plusieurs salles dédiées à l'enseignement et à la pratique sportive, dont des salles de cours, une salle polyvalente et des espaces de bien-être destinés à des activités complémentaires.

L'opération ne concerne que la partie « halle des sports ».



Le bâtiment R (plans RDC et R+1) © Université de Tours



Bâtiment du SUAPS (extension) © Google Maps



Halle sportive (bâtiment des années 70) © MMD

La halle constitue aujourd'hui le seul équipement sportif de l'Université de Tours. À ce titre, elle est fortement sollicitée tout au long de l'année universitaire pour les activités pédagogiques et sportives, ainsi que les week-ends lors de compétitions et manifestations accueillies au sein de l'équipement.

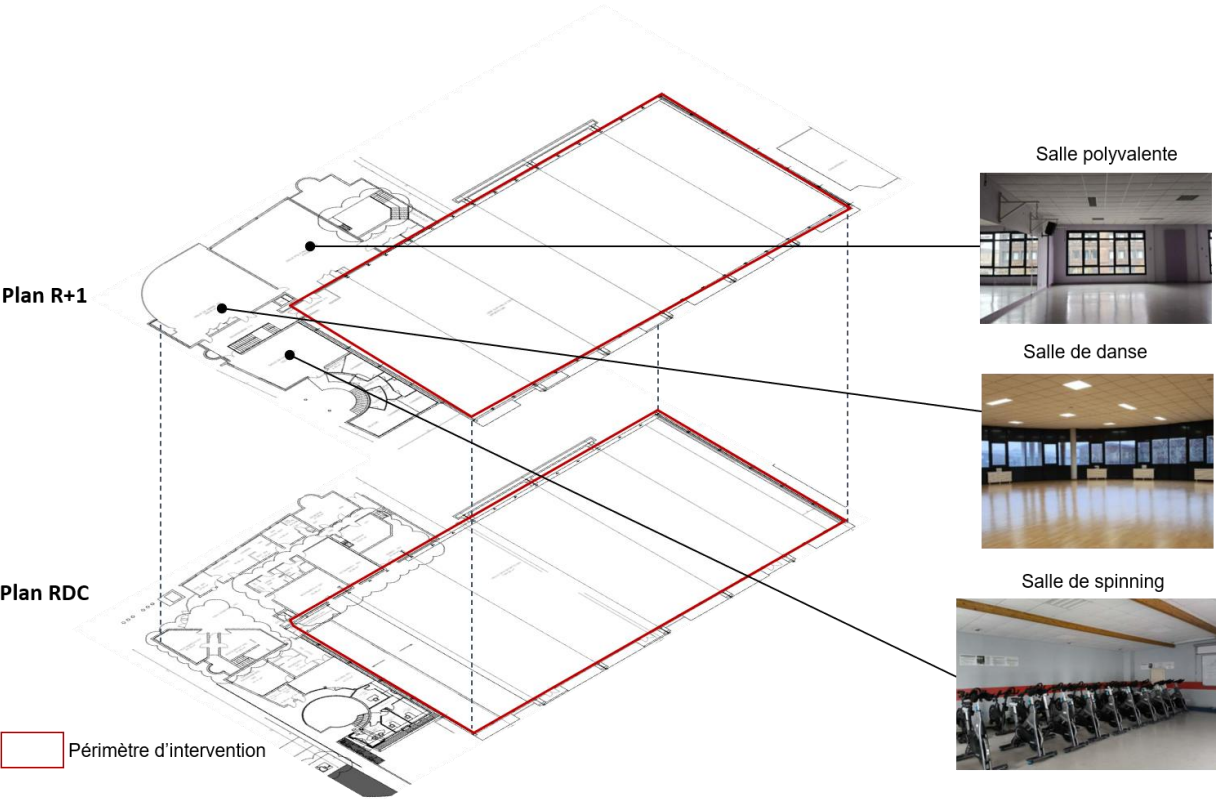
A ce titre, l'équipement est occupé pendant environ **924h/an** et propose les espaces de pratique suivants :

- **1 Halle des sports (avec mur d'escalade)** : halle multisport permettant la pratique de divers sports (handball, basket, badminton, volley, futsal, escalade, etc).



- **1 Salle de danse (extension donc hors périmètre)** utilisée pour la pratique de la danse et des activités de bien-être (stretching, hatha yoga, pilate, modern Jazz, danse contemporaine, etc.).

- 1 Salle polyvalente (*extension donc hors périmètre*) utilisée pour la pratique de la musculation et de certains sports de combats (hyrox, crossfitness, pilate, fit boxing, self défense, etc.).
- 1 Salle de cours (*extension donc hors périmètre*): salle de cours aménagée actuellement pour la pratique du vélo (spinning) et du shiatsu.



Répartition des espaces de pratiques dans l'extension (hors périmètre de l'opération) © Université de Tours

2.1.2 Etat des lieux des équipements actuels

Les données suivantes ont été reprises et reformulées d'après l'audit énergétique réalisé par CDC Conseil en février 2024. Les niveaux de performance et de vétusté des **éléments de la halle des sports du bâtiments R** ont été classés selon trois niveaux :

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

Elément	Caractéristiques	Performance	Vétusté
Murs extérieurs (halle des sports)	Murs en panneaux OSB avec bardage métallique non isolés		
Plancher haut	Toiture métallique avec isolation en laine de roche et étanchéité sur bac acier		

Plancher bas isolé sous chape	Dalle Béton + Polystyrène expansé 4 cm en sous chape		
Menuiseries extérieures : plaque de polycarbonate alvéolaire	Polycarbonate Alvéolaire 10mm		
Menuiseries extérieures : tôle translucide polyester simple	Tôle ondulée polyester simple		
Chauffage ¹	Chauffage assuré par chaudière gaz puis diffuser par plancher chauffant		
Ventilation	Absence de système de ventilation		
ECS	RAS (pas de production d'eau chaude dans la partie gymnase)		
Eclairage Fluo	Commande manuelle		
Climatisation	Pas de système existant		

Ainsi, les éléments de structure et les équipements énergétiques de la halle des sports apparaissent globalement vétustes et peu performants, tant sur le plan technique qu'énergétique, ce qui impacte la pérennité du bâtiment, le confort des usagers et les consommations d'exploitation.

2.1.3 Tableau de synthèse

Paramètres	Catégories	Situation	
Numéro Chorus du/des bâtiments	448 641		
Occupation			
Statut juridique (D/L/MD) ou bien propre	Bien propre à l'Université		
Surfaces		SUN	SUB
	Administration	125	181

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

	Autre : hébergement	87	91
	Autre : vestiaires / sanitaires	182	522
	Autre : salles de pratiques sportives (salle de danse, salle polyvalente, salle de cours)	518	592
	Autre : Hall des sports	1990	1990
	Total	2902	3376

2.2 Difficultés et inadaptations des locaux actuels

La halle des sports, construite dans **les années 1970**, se compose d'une **structure métallique extérieure habillée par l'intérieur de parois en panneaux OSB avec un bardage métallique sans isolation thermique**.



Le bâtiment ne dispose actuellement **d'aucun système de ventilation et son chauffage repose sur un plancher chauffant**. Cette solution est peu adaptée à ce type d'équipement en raison de sa forte inertie. En effet, les temps de montée en température sont importants et le confort thermique reste difficile à maîtriser selon les périodes d'occupation.

Ces caractéristiques font de la halle un bâtiment particulièrement énergivore, présentant de faibles performances thermiques aussi bien en période hivernale qu'estivale. **Les usagers ne bénéficient donc pas de conditions de pratique satisfaisantes**, avec des températures souvent insuffisantes en hiver et excessives durant les fortes chaleurs.

Par ailleurs, en raison de ses volumes importants et de sa capacité d'accueil, la halle est régulièrement mobilisée pour l'organisation des examens universitaires. Afin d'assurer des conditions minimales de confort lors de ces événements, il est nécessaire de recourir à des systèmes de chauffage d'appoint particulièrement consommateurs d'énergie. À l'inverse, lors des épisodes de chaleur estivale, l'absence d'isolation et de ventilation rend le bâtiment difficilement exploitable, voire inadapté à l'accueil du public dans de bonnes conditions de confort.

Ainsi, la conception de la halle ne répond plus aux exigences actuelles de confort et de performance énergétique. La vétusté de l'équipement ne permet plus d'assurer aux nombreux usagers des conditions de pratique satisfaisantes tout au long de l'année.

2.2.1 La situation future du site sans projet (le « scénario de référence »)

En l'absence de projet et à l'aune de son état de santé, la halle 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.

3 Présentation des différents scénarios étudiés

3.1 Présentation des scénarios

Dans le cadre de la rénovation de la halle des sports du site de Grandmont, **deux scénarios** ont été étudiés. Chacun repose sur un socle commun constitué d'un bouquet de **travaux** de rénovation énergétique de **base**. Le **scénario 2** intègre, en complément de ces travaux, l'installation de **panneaux photovoltaïques** en toiture.

Les travaux constituant le socle commun ont été dimensionnés de manière à tendre vers les objectifs fixés par le **Décret Tertiaire à l'horizon 2040, à savoir une réduction de 50 %** des consommations énergétiques du bâtiment par rapport à l'année de référence. Pour définir le programme de travaux retenu, la maîtrise d'ouvrage s'est appuyée sur les résultats de l'audit énergétique réalisé par CDC Conseil en février 2024. Cet audit présente plusieurs niveaux d'intervention. Le scénario 2 de l'audit, dont le périmètre de travaux correspond à celui retenu dans notre scénario 1, permet d'atteindre l'objectif de réduction de 50 % des consommations énergétiques fixé pour 2040 par le Décret Tertiaire.

Les deux scénarios étudiés sont présentés ci-après :

Scénario		Travaux	Réponse aux objectifs	Coût d'opération
1 Base	2 Base + PV	Rénovation du clos et couvert (isolant biosourcé en façade)	Répond au Pacte Bois Biosourcé, au DT et au confort des usagers	4,72 M € TDC
		Réfection intérieure (changement du sol, des revêtements muraux, rideau de séparation, etc.)	Répond au confort des usagers	
		Relamping LED	Répond au DT	
		Installation d'une ventilation double flux	Répond au DT et au confort des usagers	
		Mise en place d'un système de rafraîchissement	Répond au confort des usagers	
		Installation de panneaux photovoltaïques en toiture	Répond à la loi APER et DT	5,01 M € TDC

Il est important de préciser que, quel que soit le scénario retenu, le maître d'œuvre devra concevoir le projet dans le respect de l'ensemble des réglementations applicables, notamment le Décret Tertiaire, le Pacte Bois-Biosourcés et la loi APER sauf dérogations dûment justifiées pour ce dernier volet.

3.2 Le scénario non retenu

Le scénario non retenu par l'Université correspond au **scénario 2**, qui intègre l'ensemble des **travaux de base avec l'installation de panneaux photovoltaïques en toiture**.

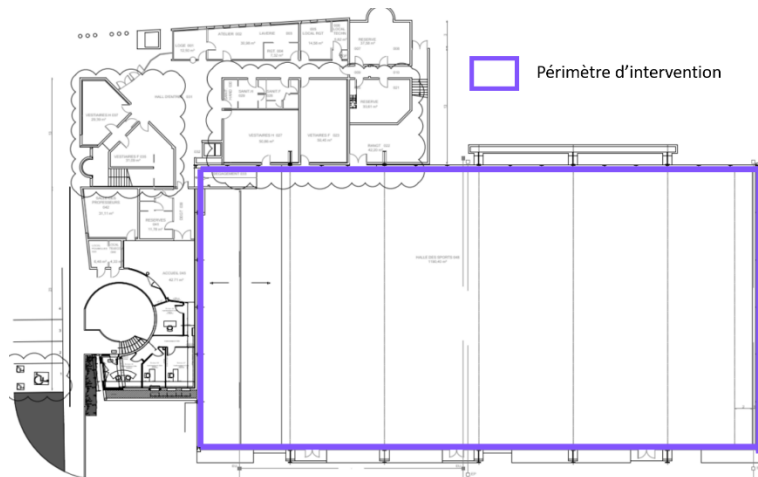
3.3 Le scénario privilégié

3.3.1 Présentation du scénario privilégié et argumentaire

Le scénario retenu par la maîtrise d'ouvrage est le **scénario 1**, sans installation de panneaux photovoltaïques en toiture. En effet, la mise en place de panneaux engendre un **dépassement** de l'enveloppe budgétaire maximale de **290 000 € TDC**, à cela s'ajoute également les incertitudes liées à la capacité de la toiture à reprendre des efforts supplémentaires et la mauvaise orientation du bâtiment. Tous ces éléments ont donc conduit à l'abandon de cette solution par la maîtrise d'ouvrage.

Ainsi, **les travaux envisagés en base** pour la rénovation du bâtiment R sont les suivants :

Travaux de base	Détails
Rénovation du clos et couvert	Réfection de la toiture de la halle des sports et de la partie de l'extension avec les réserves : dépose des éléments existants, mise en œuvre d'un nouveau complexe et provision pour renforts légers si nécessaire ;  Périmètre d'intervention des toitures © Université de Tours Réhabilitation des façades : conservation du bac acier existant, mise en place d'une contre-ossature, pose d'un isolant biosourcé en façade et en laine de roche pour la toiture, installation d'un nouveau parement (bardage ou polycarbonate double peau selon les zones), remplacement des trois portes extérieures et création de châssis de ventilation en partie haute ;



Périmètre d'intervention de la réfection des façades sur toute la hauteur © Université de Tours

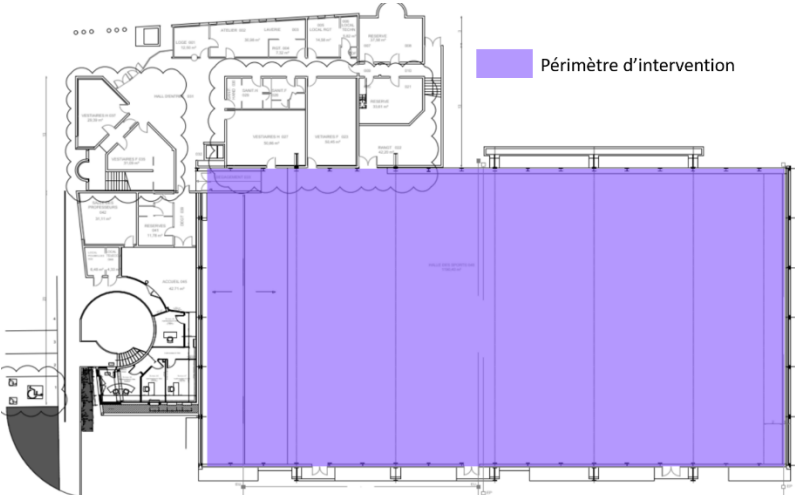
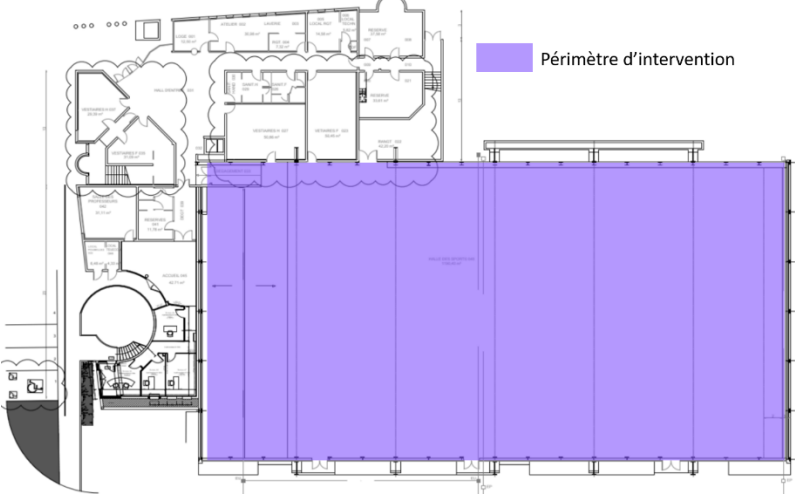
- **Révision des ouvrages d'évacuation des eaux pluviales** : remise en état du caniveau et des descentes EP en cascade existants;

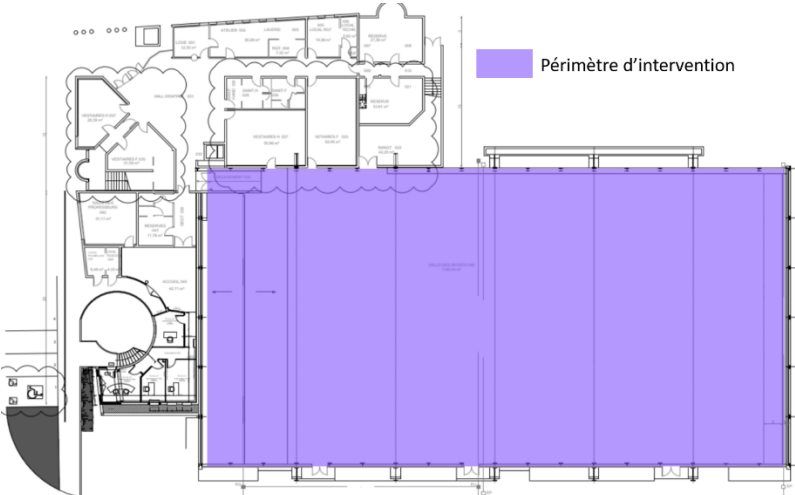


Réfection intérieure

- Dépose et réfection **du sol sportif** ;
- Installation **d'habillages acoustiques muraux** ;
- Changement **du rideau intérieur de séparation de la salle** ;



	 Périmètre d'intervention de la réfection intérieure © Université de Tours
Relamping LED	Changement de l'éclairage actuel par un système moins énergivore.  Périmètre d'intervention du relamping LED © Université de Tours
Installation d'une ventilation double flux	Mise en place d'une ventilation double flux au sein de la halle des sports, permettant d'assurer un renouvellement d'air maîtrisé et performant, tout en limitant les déperditions énergétiques grâce à la récupération de chaleur. La ventilation double flux envisagée permet également de chauffer la halle par l'air ce qui permettrait d'inhiber le plancher chauffant.

	 Périmètre d'intervention Périmètre du déploiement de la ventilation double flux © Université de Tours
Système de rafraichissement	Pour répondre aux enjeux liés au changement climatique et améliorer un confort thermique aujourd'hui insuffisant, tant en période estivale qu'hivernale, la maîtrise d'ouvrage souhaite intégrer un système de rafraîchissement au projet. Cet enjeu est d'autant plus important que la halle des sports accueille régulièrement des étudiants lors des périodes d'examens, nécessitant des conditions de confort adaptées. À cette fin, il a été retenu d'équiper la future ventilation double flux d'un système adiabatique permettant le free-cooling, afin d'améliorer le confort d'été tout en limitant les consommations énergétiques associées au refroidissement.  Périmètre d'intervention Périmètre du déploiement du système de rafraichissement © Université de Tours

3.3.2 Dimensionnement du projet

Paramètres	Catégories	Situation	
Numéro Chorus du/des bâtiments	448 641		
Occupation			
Statut juridique (D/L/MD) ou bien propre	Bien propre à l'Université		
Surfaces		SUN	SUB
	Administration	125	181
	Autre : hébergement	87	91
	Autre : vestiaires / sanitaires	182	522
	Autre : salles de pratiques sportives (salle de danse, salle polyvalente, salle de cours)	518	592
	Autre : Hall des sports	1990	1990
	Total	2902	3376
Effectifs étudiants			
	Formation initiale (y compris alternance et apprentissage)	Sans objet	
	Formation continue	Sans objet	
	Total	Sans objet	

	Nature des surfaces	Surface			Effectif théorique		Ratio m² SUB	
		Surface de plancher	SHON	SUB	Etudiants	ETPT	Etudiants	ETPT
	Administration	213	181	125	SO	5	SO	25
	Hébergement	112	91	87	Sans objet			
	Vestiaires / Sanitaires	640	522	182				
	Salles de pratiques	716	592	518				
	Halle des sports	2091	1990	1990				
Total		3772	3376	2902	SO	19	SO	

3.3.3 Performances techniques spécifiques

3.3.3.1 Tableau des états réglementaires et techniques

Etat réglementaire et technique	Données / observations	Dates
Date de construction	La halle des sports construite en 1970 puis a été complétée d'une extension (bâtiment SUAPS) en 1985	1970 et 1985
ERP (Type X de 2 ^e catégorie)	Avis favorable de la dernière commission de sécurité. Le PV de la commission de sécurité est fourni en annexe (<i>Annexe 1</i>)	Juin 2026
Caractère IGH (oui /non)	Non (hauteur du bâtiment inférieure à 28 mètres)	
DTA	Selon les conclusions du rapport, il a été repéré des matériaux amiantés dans le local poubelle de la partie extension (hors périmètre intervention). Le projet n'est donc pas impacté. Le document est fourni en annexes (<i>Annexe 2</i>)	2024
Audit énergétique	Globalement la performance thermique des éléments de structures et de systèmes existants n'est pas satisfaisante pour assurer un confort optimal pour les usagers. Le scénario 2 (réhabilitation du clos t couvert, relamping LED, installation d'une ventilation simple flux, remplacement des menuiseries) de l'audit permet d'atteindre l'objectif de réduction de 50 % des consommations énergétiques fixé pour 2040 par le Décret Tertiaire. C'est donc le scénario 2 de l'audit qui a été réévalué dans le cadre de la faisabilité de la présente opération. Le document est fourni en annexes (<i>Annexe 3</i>)	2024
Diagnostic d'isolement acoustique entre le gymnase et le logement	Diagnostic d'isolement acoustique réalisé entre le gymnase et le logement (partie extension). Les préconisations formulées par l'acousticien pour améliorer les	2012

	performances acoustiques et réduire les nuisances sonores pourront être prises en compte et étudiées par le concepteur dans le cadre du projet. Le document est fourni en annexes (<i>Annexe 4</i>)	
--	--	--

3.3.3.2 Performance énergétique envisagée dans le cadre de la rénovation

Au-delà de l'amélioration du confort d'usage de la halle des sports, l'un des principaux objectifs de l'opération est de réduire les consommations énergétiques du bâtiment R.

Le scénario retenu (**Scénario 1**) tend à atteindre l'objectif fixé par le **décret tertiaire à l'horizon 2040, à savoir une réduction minimale de 50 % des consommations énergétiques**.

Rappel des travaux prévus dans le scénario 1 :

- Rénovation du clos et couvert (avec isolant biosourcé)
- Relamping LED
- Réfection intérieure
- Installation de la ventilation double flux
- Mise en place d'un système de rafraîchissement

Ci-après figure le tableau comparatif des consommations énergétiques entre l'état existant et le scénario 1. Les données relatives à l'état initial sont issues de **l'audit énergétique réalisé par CDC Conseil en février 2024**.

Poste	Etat initial (kWh_PCS_ef/an)		Scénario sans PV (SCENARIO 1)	
Total	551 268		332 268	Gain de 40%
Énergie	Electricité	Chauffage	Electricité	Chauffage
Total par énergie en kWh	81 665	469 603	108 665	223 603

Ainsi, au-delà de la réponse aux objectifs du Décret Tertiaire, la mise en œuvre des travaux prévus dans le cadre du scénario 1 permettrait de réduire significativement l'impact environnemental du bâtiment. En effet, à ce stade le scénario conduirait à une diminution significative des consommations de chauffage ainsi qu'à une baisse importante des

Les performances affichées à ce stade restent provisoires, l'étude étant en phase de faisabilité. Les hypothèses retenues et les résultats obtenus devront être confirmés et affinés lors des phases ultérieures de conception.

Dans tous les cas, il sera demandé au concepteur de garantir l'atteinte d'une réduction minimale de **50 % des consommations énergétiques**, dans le respect de l'enveloppe budgétaire définie, afin d'assurer la conformité de l'opération aux objectifs réglementaires.

consommations d'électricité. Ces économies d'énergie se traduiraient également par une réduction des dépenses d'exploitation du bâtiment.

3.3.3.3 Traitement des réseaux et branchements

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

3.4 Synthèse de l'ensemble des scénarios (y compris l'option de référence)

	Option de référence	Scénario 1 (préférentiel)	Scénario 2 (non retenu)
Descriptif	Poursuite des opérations GER uniquement	Base	Base + Panneaux photovoltaïques
Avantages	Sans objet	Cette option permet d'améliorer le confort des usagers, de pérenniser le bâtiment et demeure compatible avec l'enveloppe budgétaire prévisionnelle de l'opération, conformément à l'estimation réalisée au stade de la faisabilité.	En plus de tous les avantages du scénario 1, cette option est également plus efficace en termes de réduction des consommations énergétiques.
Inconvénients	Aucun impact environnemental ou de confort pour les utilisateurs hormis une mise en sécurité	Cette option est moins efficace en termes de réduction des consommations énergétiques.	Cette option présente une faisabilité qui reste à confirmer , la capacité portante de la charpente devant être vérifiée afin de s'assurer qu'elle peut supporter les charges supplémentaires liées à l'installation des panneaux photovoltaïques. Par ailleurs, l'orientation peu favorable de la toiture nécessiterait la mise en œuvre de structures de support spécifiques, réduisant ainsi la surface réellement exploitable pour leur implantation. En outre, cette solution est plus coûteuse , puisqu'elle engendre une plus-value estimée à 290 000 € TDC sur le budget global de l'opération.

Montant de l'investissement (en €TDC)	2,55 M € TDC		4,72 M € TDC		5,01 M € TDC	
Coût sur 10 ans	2 091 683 €		1 811 889 €		1 476 413 €	
Coût sur 20 ans	4 628 210 €		3 995 684 €		3 228 497 €	
Coût sur 30 ans	7 712 179 €		6 634 743 €		5 312 157 €	
Coût global sur 30 ans (CAPEX+OPEX)	10 262 179 €		11 354 743 €		10 322 157 €	
Si location, montant du loyer et des charges annuelles	Sans objet		Sans objet		Sans objet	
Numéro Chorus	448 641		448 641		448 641	
Consommation énergétique finale kWh/an du projet	551 268		332 268		125 731	
GES kg.eqCo2/an à l'échelle globale du projet (inclus les sites libérés) (L)	28		14		13	
Occupation						
Statut juridique	Bien propre		Bien propre		Bien propre	
Surfaces	SUB	SUN	SUB	SUN	SUB	SUN
Administration	125	181	Inchangé			
Autre : hébergement	87	91				
Autre : vestiaires / sanitaires	182	522				
Autre : salles de pratiques sportives (salle de danse, salle polyvalente, salle de cours)	518	592				
Autre : Hall des sports	1990	1990				
Total	2902	3376				
Effectifs Postes de travail pour activité « Administration »	5					
ETPT Enseignants chercheurs et assimilés	13					
Agents / BIATSS	6					
Total	19					
Etudiants	Sans objet					

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

3.5.1 Choix du mode de réalisation de la procédure

L'opération concerne la rénovation énergétique **de la halle des sports (partie ancienne du bâtiment R)**, 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 traitement architectural du bâtiment constitue un enjeu de l'opération, les travaux de rénovation des façades ayant un **impact direct sur l'image** et la valorisation de l'équipement. **La remise de prestation** permet donc 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.

3.5.2 Analyse des risques

3.5.2.1 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 à réaliser. Pour rappel, la halle des sports est constituée d'une structure métallique habillée	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

	intérieurement par des panneaux OSB. En fonction des conclusions de ce diagnostic et des vérifications structurelles qui seront menées, le choix du nouvel habillage de façade pourra être adapté afin de garantir la compatibilité des charges rapportées avec la capacité portante de la structure existante. Néanmoins, au regard des caractéristiques du bâtiment, le risque de contrainte majeure sur ce point apparaît très faible, voire quasi nul.					
Prévention des aléas techniques particuliers	Sans objet. Le projet ne concerne pas la construction ou	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet

(site occupé, opération à tiroirs, fouilles archéologiques, monument historique, autre)	l'extension d'un bâtiment.					
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 halle 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 des études préalables	Dans le cadre du projet, il sera nécessaire de faire appel à des PI pour la réalisation de diagnostics.	Peut engendrer un surcoût éventuel si des éléments contraignants sont relevés après le commencement de la phase de conception.	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. 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						

3.5.2.2 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		Le retards, défaillances,	Les difficultés peuvent allonger les délais	Important	Favoriser la communication	Prévoir des réunions de chantier hebdomadaires

travaux causées par les entreprises ou la maîtrise d'ouvrage (retards, défaillances, modification du programme, autre)		modifications, etc. peuvent avoir un surcoût.			entre les interlocuteurs (MOA, MOE et entreprises). Le programme transmis devra être précis pour éviter les risques de modification.	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'isolation 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	La halle des sports constitue l'unique gymnase de l'Université et est, à ce titre, utilisée tout au long de l'année universitaire. Elle est par ailleurs contiguë à un bâtiment plus récent accueillant d'autres salles d'activités qui resteront en exploitation pendant la durée des travaux. Une attention particulière devra donc être portée à l'organisation et au phasage du chantier afin de limiter les nuisances et de garantir la continuité des activités.	La gestion des travaux en site occupé peut être complexe car cela nécessite la réalisation d'un phasage adapté ce qui peut allonger le temps de travaux et coûter plus cher	La réalisation des travaux devra être planifiée selon un phasage spécifique visant à réduire l'impact des opérations les plus génératrices de nuisances pendant les périodes d'activité intense, en particulier lors des sessions d'examens. Cette contrainte est susceptible d'entraîner une prolongation de la durée du chantier.	Moyen	Réaliser les travaux lors des périodes de faible fréquentation (vacances)	Le programme développera ce volet pour que le MOE réalise un planning adapté aux périodes de fréquentations.

3.6 Coûts et soutenabilité du projet

3.6.1 Coûts du projet

L'enveloppe travaux du projet a été estimée à **2 580 000 M € HT**.

Cette enveloppe comprend :

- La réfection de la toiture
- La réfection des façades
- La révision du caniveau d'eau pluviale et des descentes EP
- Le relamping LED
- L'installation d'une ventilation double flux avec fonction free-cooling
- Réfection étanchéité du bâtiment des réserves

L'enveloppe 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 surcouts 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 :
01/07/2026

Focus sur les prestations incluses

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

i

* Le mobilier ou autres équipements / matériels "dissociables"

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

* les éventuels surcouts 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)

Etude de scénarii de rénovation énergétique sur le site Grandmont

Poste / Désignation	U	INTERVENTION GLOBALE		
		Q	PU € HT	TOTAL € HT
Rénovation énergétique				2,587,200.00 €
Réfection toiture (dépose existant / nouveau complexe / provision renfort léger)	ens	1	915,000.00 €	915,000.00 €
Réfection des façades (conservation du bac existant / contre ossature / isolant LR / bardage ou polycarbonate double peau suivant localisation / remplacement des 3 portes extérieures / création de châssis de ventilation en façade haute)	ens	1	648,000.00 €	648,000.00 €
Révision du caniveau d'eau pluviale et des descentes EP en cascade existant	ens	1	16,000.00 €	16,000.00 €
Réfection intérieure (dépose et réfection sol sportif / habillages acoustiques muraux / rideau intérieur de séparation de la salle)	ens	1	400,000.00 €	400,000.00 €
Relamping LED de la salle avec accès nacelle	ens	1	45,000.00 €	45,000.00 €
Réfection étanchéité du bâtiment chaufferie	ens	1	40,000.00 €	40,000.00 €
Installation d'une ventilation DF et dispositif de rafraichissement type free-cooling	ens	1	400,000.00 €	400,000.00 €
Aléas estimation stade faisabilité	fft	5%	2,464,000.00 €	123,200.00 €
Total Base € HT				2,587,200.00 €

L'enveloppe totales du projet a été évaluée à **4 720 000 M € TDC**.

Juillet 2026

Les coûts de fonctionnement

Les coûts de fonctionnement sont renseignés dans le tableau des coûts (*Annexe 5*).

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

Les coûts récurrents additionnels sont renseignés dans le tableau des coûts (*Annexe 5*).

3.6.2 Financement du projet

Part autofinancée	
Montant	83 k€ soit 1,7%
Co-financements	Dans le cadre du CPER 2021-2027
Co-financeurs	Région à 1,246 M€ soit 26,2% ; Etat à 1,953 M€ soit 41,1% ; Tours Métropole à 1,468 soit 30,9%
Montants	4,75 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 »

3.6.3 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 1 – Base ». La fiche financière établie par l'AMO inclus d'ores et déjà des estimations d'un surcoût éventuel, avec notamment un ratio soutenable TDC/HT travaux de 1,82.

3.7 Organisation de la conduite de projet

3.7.1 Modalités de la conduite de projet

Pour faire face à des contraintes de ressources humaines internes, l'Université de Tours envisage de confier la maîtrise d'ouvrage de l'opération à un **mandataire**. Celui-ci assurera le pilotage administratif, technique et financier du projet ainsi que la coordination des différents intervenants, afin de garantir le bon déroulement de l'opération dans le respect des objectifs de qualité, de coût et de délai.

3.7.2 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.

3.7.3 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 sont invités avec voix consultative au CoPil
- 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

3.7.4 Prestations en régie

Sans objet.

3.7.5 Prestations externalisées

L'Université de Tours est accompagnée d'un AMO programmist, MOTT Macdonald qui est spécifiquement intervenu sur les dimensions techniques, économiques, administratives, juridiques, financières et réglementaires du projet 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.

3.8 Planning prévisionnel de l'opération

Calendrier prévisionnel	Daté ou période
Validation des études de programmation / faisabilité	Septembre 2026
Lancement du concours MOE	Décembre 2026
Notification MOE	Juin 2027
Fin des études de conception (APS / APD)	Décembre 2027
Dépôt PC	Janvier 2028
Notification des marchés travaux	Juillet 2028
Lancement des travaux	Fin juillet 2028
Fin des travaux - livraison	Juin 2029
Mise en service	Juillet 2029

Le planning détaillé est annexé au présent document (*Annexe 6*).

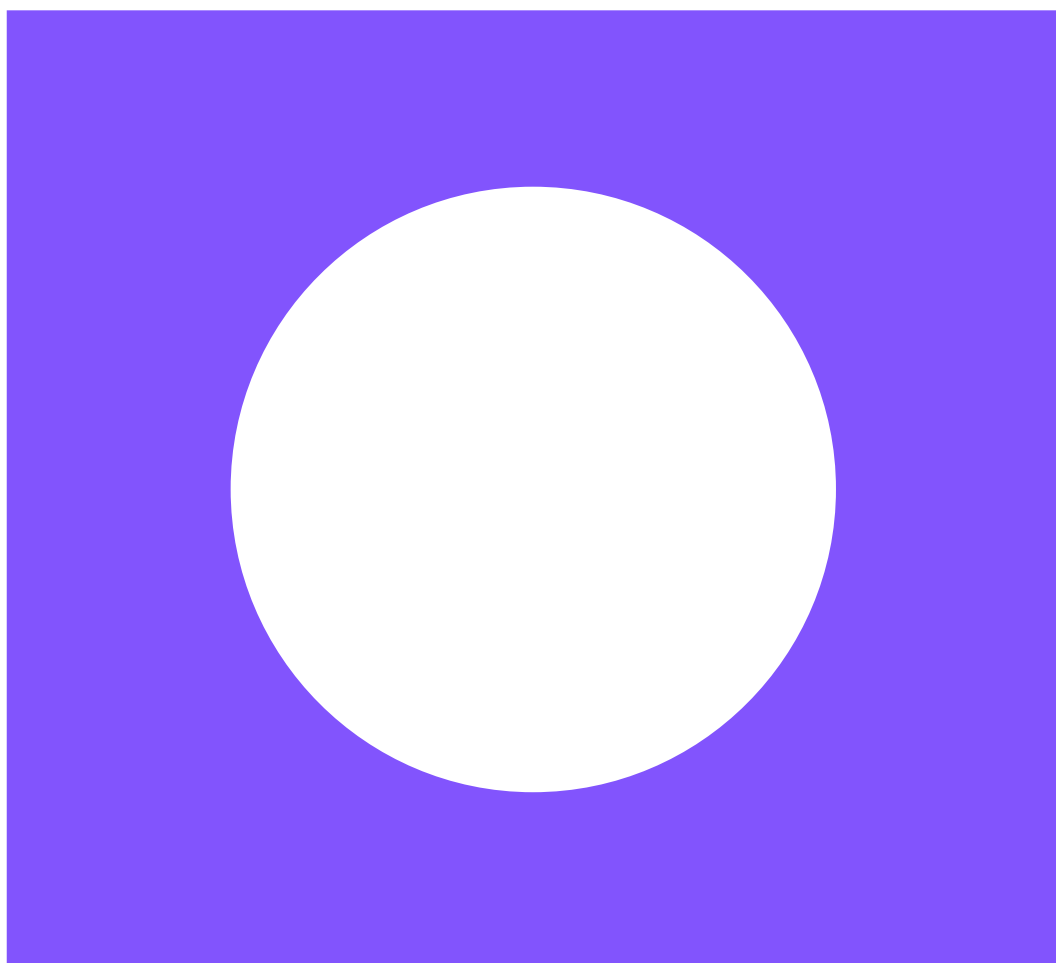
3.8.1 Phasage travaux

Dans le cadre du projet, les travaux devront être réalisés en site occupé. Afin de limiter l'impact du chantier sur le fonctionnement de la halle des sports, il sera demandé au concepteur de proposer des solutions permettant de maintenir, autant que possible, l'exploitation de l'équipement pendant les travaux. Si cela s'avère impossible, un phasage adapté devra être mis en place, en privilégiant la réalisation des interventions les plus contraignantes lors des périodes de faible fréquentation, notamment pendant les vacances universitaires.

L'objectif est de minimiser les perturbations pour les usagers de la halle des sports, mais également pour le bâtiment contigu du SUAPS, qui accueille des bureaux ainsi que des salles de pratiques sportives. Le maître d'œuvre devra ainsi veiller à réduire au maximum les nuisances générées par le chantier (bruit, poussières, accès, etc.) et à garantir en permanence la sécurité des usagers et du personnel.

4 Annexes

- 1) PV Commission de sécurité
- 2) Dossier Technique Amiante
- 3) Audit énergétique
- 4) Diagnostic d'isolement acoustique entre le gymnase et le logement
- 5) Tableaux des coûts
- 6) Planning prévisionnel détaillé



DIRECTION DE L'HYGIENE, DE LA PREVENTION DES
RISQUES ET DE L'ENVIRONNEMENT
Secteur Inspection Hygiène et Sécurité ERP

UNIVERSITE DE TOURS
MONSIEUR LE PRESIDENT
60 RUE DU PLAT D'ETAIN
BP 12050
37020 TOURS CEDEX 1

Tours, le

04 JUIN 2026

Réf. : IN/ EM/2026/CCS-065/(VDT/2026D/1412)

Objet : Sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les Etablissements Recevant du Public – Notification du Maire

ERP n° E-261-00074-030 – TYPE : X – CATÉGORIE : 2ème

UNIVERSITE DE TOURS (S&T) – Bâtiment R Sports – Avenue Monge/Rue Marcel Proust à Tours

Dossier suivi par : Isabelle NOEL

02.47.21.65.73 - securite-erp@ville-tours.fr

P.J : 1 procès-verbal de visite périodique

1 arrêté d'autorisation de poursuite d'exploitation n°TO-ART_2026_0634

Recommandé avec A.R : SD 88000068899723D

Monsieur le Président,

Un avis favorable a été émis par la Commission Communale de Sécurité, lors de la visite périodique en date du 12 mars 2026 au sein de l'établissement cité en objet.

Je vous autorise à poursuivre l'exploitation de votre établissement et vous prie de trouver joints également à la présente, le procès-verbal de visite ainsi que l'arrêté d'autorisation correspondant.

Néanmoins, il vous appartient de réaliser les prescriptions émises par ladite commission dans son procès-verbal et je vous demande de bien vouloir les faire respecter dans les délais fixés par l'article 2 de l'arrêté.

Mes services se tiennent à votre disposition pour tous renseignements complémentaires.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes salutations distinguées.

Pour le Maire,
L'adjoint délégué aux Etablissements Recevant du Public,



Philippe GEIGER

Copies :

- SDIS 37 – Service Prévention
- Rectorat

Vos informations font l'objet d'un traitement informatisé réservé à l'usage exclusif de la Ville de Tours. La Ville de Tours s'engage conformément à la nouvelle réglementation en vigueur à garantir la sécurité et la confidentialité de vos données personnelles et de ne pas utiliser vos données à d'autres fins que le contrôle administratif et technique des règles contre les risques d'incendie et de panique dans les Etablissements Recevant du Public et les Immeubles de Grande Hauteur. La durée du traitement est de 2 ans. Pour exercer votre droit d'accès, de rectification et d'effacement de vos données, veuillez contacter notre délégué à la protection des données (donneespersonnelles@ville-tours.fr) ou par courrier à : Délégué à la protection des données – 1 à 3 rue des Minimes – 37926 TOURS CEDEX 9 – 02.47.21.61.00

Les décisions de la Ville peuvent faire l'objet d'un recours gracieux dans un délai de deux mois à compter de la date de notification de la décision contestée à l'attention de M. le Maire (art. R421-1 du Code de Justice Administrative). Le silence de l'administration durant deux mois vaut décision de refus. Elles peuvent faire l'objet d'un recours contentieux devant le Tribunal Administratif d'Orléans – 28 rue de la Bretonnerie – 45057 Orléans Cedex 1 ou par l'application «Télérecours citoyens» accessible par le site internet <http://www.telerecours.fr> dans les deux mois de notification de la décision ou du refus au recours gracieux.



**PRÉFET
D'INDRE-
ET-LOIRE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Commission communale de sécurité
de la ville de Tours**

Tours, le 12 mars 2026

SDIS/Service Prévention

FV/PVE/D-2026-000566

CSA27

Affaire suivie par :

Capitaine VIGNEAU *Marlène*

DHPRE		A- 26-137
27 AVR. 2026		
Attrib.	Info.	VISA

**Procès-verbal de réunion
de la commission de sécurité**

**Numéro d'ordre : CCS26034
Numéro : E-261-00074-003**

1 OBJET : VISITE PÉRIODIQUE

(article R.143-41 du code de la construction et de l'habitation)

1.1 Date de la visite

jeudi 12 mars 2026

1.2 Établissement

**Université de Tours - Sciences & Techniques - bâtiment R Sports
AVENUE MONGE
RUE MARCEL PROUST TOURS**

1.3 Date de la dernière visite

02/05/2023 Avis : Favorable

2 RÉGLEMENTATION APPLICABLE

Cet établissement est soumis aux dispositions du code de la construction et de l'habitation, articles R. 143-1 à R. 143-47 ainsi qu'au règlement de sécurité afférent approuvé par l'arrêté du 25 juin 1980 modifié.

Cet ERP fait partie du groupement d'établissements : Université de Tours - site Monge

2.1 Classement

Type : X

Catégorie : 2^e

Effectif : 801 personnes dont :

- 800 personnes au titre du public
- 1 personne au titre du personnel

2.2 Historique des demandes de dérogations au règlement de sécurité

Cet établissement ne fait pas l'objet de dérogation au règlement de sécurité.

Secrétariat : S.D.I.S.

La Haute Limouillère - Route de Saint-Roch

37230 FONDETTES

Téléphone : 02 47 49 69 46

3 PERSONNES PRÉSENTES

3.1 Membres avec voix délibérative

- Présidente : Mme Marie-Lou GUARDIA
- Municipalité : Mme Marie-Lou GUARDIA

- S.D.I.S.: Capitaine VIGNEAU Marlène

3.2 Représentant de l'établissement

- M. Pierre VOSGIEN, Directeur SUAPS

3.3 Autres personnes

- M. Thierry PILON, technicien INEO
- M. Adrien LEMONNIER, chargé de sécurité université de Tours
- M. Walter SAULQUIN, responsable STI
- Mme Pauline PASQUIES, gestionnaire administrative et financière
- M. Vincent ALAPHILIPPE, DHPRE / ERP ville de Tours

4 TRAVAUX DE LA COMMISSION

4.1 Examen des rapports de vérifications techniques

- Registre de sécurité : existant et renseigné

Nature de l'opération	Opérat. réalisée		Prestataire	Date de vérification ou d'entretien-maintenance numéro de rapports	Rapport ou justificatif présenté		Présence et nb de remarq.		Remarq. levées et nombre	
	oui	non			oui	non	oui	non	oui	non
Installations électriques y compris paratonnerres (EL19)	☒	☐	APAVE	23/06/2025 N° 134216156-002-1	☒	☐	☐	☒	☐	☐
Éclairage de sécurité (EC15)	☒	☐	APAVE En interne : 03/03/2025 sans observation	23/06/2025 N° 134216156-002-1	☒	☐	☐	☒	☐	☐
Installations élect. - protection des travailleurs (EL4)	☒	☐	APAVE	23/06/2025 N° 134216156-002-1	☒	☐	☒ 3	☐	☒ 3	☐
Installations de gaz (GZ30) pour la production d'eau chaude sanitaire	☒	☐	APAVE	11/07/2025 N° 134216248-002-1	☒	☐	☐	☒	☐	☐
Installations de chauffage (CH58)	☒	☐	Dalkia (chaudière dans bâtiment annexe) Ramonetou (VMC)	26/01/2026 Registre de sécurité	☒	☐	☐	☒	☐	☐
Ascenseurs (AS9)	☒	☐	APAVE	07/11/2024 N° 134262869-001-2 (2 observations électriques et 6 administratives)	☒	☐	☒ 8	☐	☒ 8	☐
Installations de désenfumage (DF10)	☒	☐	EQUANS - Inéo	20/10/2025 - N° 1264410	☒	☐	☐	☒	☐	☐
Installations fixes et mobiles (MS 73) Extincteurs Poteaux d'incendie	☒	☐	Eurofeu	17/06/2025 N° 104747150-1 (Poteaux d'incendie) 20/06/2025 N° 104682140-1 (Extincteurs)	☒	☐	☒ 2	☐	☒ 2	☐
Système de sécurité incendie (MS 73)	☒	☐	Inéo	13/02/2026 - N°1300120	☒	☐	☐	☒	☐	☐
Système de sécurité incendie A et B (MS 73)	☒	☐	APAVE	21/10/2024 N° 134216995-001-1	☒	☐	☒ 4	☐	☒ 4	☐

Nature de l'opération	Opérat. réalisée		Prestataire	Date de vérification ou d'entretien-maintenance numéro de rapports	Rapport ou justificatif présenté		Présence et nb de remarq.		Remarq. levées et nombre	
	oui	non			oui	non	oui	non	oui	non
Entretien SSI A ou B (MS 68)	☒	☐	Inéo							
Ligne directe avec le CETRA (MS 70) (2 téléphones)	☒	☐	DPL2S (en interne)		☐	☐	☐	☐	☐	☐
Défibrillateur automatisé externe (2 défibrillateurs)	☒	☐	DPL2S	24/06/2025 - N° C72278	☒	☐	☐	☒	☐	☐

- Formation du personnel : dernière formation (20/10/2025) pour 7 agents (recyclage évacuation) et sur la manipulation du système de sécurité incendie (gardiens).
- Exercice d'évacuation : dernier exercice réalisé le 20/10/2025.
- Mesures pour l'évacuation des personnes en situation de handicap : mesures prises mais non formalisées.

4.2 Contrôle des prescriptions anciennes

Visites périodique/réception du 02/05/2023 :

- Exécutées : 1 à 3 ;
- Non exécutée : 4 (permanente).

4.3 Essais effectués

- Essais réalisés sous coupure générale électrique :
 - o Éclairage de sécurité ;
 - o Déclenchement d'alarme incendie sur détection automatique d'incendie (ZD04/A027) située dans la loge du gardien avec déclenchement de l'asservissement suivant : déverrouillage des issues de secours ;
 - o Désenfumage situé dans l'escalier (accès public) ;
 - o Flash lumineux dans les vestiaires ;
 - o Ouverture des portes de sortie de secours ;
 - o Appel des sapeurs-pompiers via le téléphone au rez-de-chaussée du gymnase.
- Essais réalisés en présence de tension électrique :
 - o Éclairage de sécurité ;
 - o Déclenchement de l'alarme incendie restreinte sur déclencheur manuel (ZDM02-007) situé dans le gymnase (le plus près du mur d'escalade) ;
 - o Boîtier de déverrouillage de l'issue de secours dans le hall principal ;
 - o Ouverture des portes de sortie de secours.

4.4 Anomalie constatée lors des essais

Aucune anomalie constatée le jour de la visite.

4.5 Observations

Pour mémoire : surveillance des vides des faux-plafonds aux endroits où la charpente n'est pas visible sera assurée par de la détection automatique incendie. L'emplacement du système de sécurité incendie est au rez-de-chaussée dans le bureau d'accueil (loge du gardien). Des tableaux de report sont positionnés dans le bâtiment H du site Grandmont. (AT 037 261 18 T0345 - SCE190214 en date du 10/01/2019).

Le Directeur de l'établissement précise qu'aucuns travaux n'ont été réalisés depuis la dernière visite périodique/réception en date du 02/05/2023.

5 ANALYSE DES RISQUES DE L'ÉTABLISSEMENT

5.1 Risques d'apparition d'un incendie

Aucun risque particulier constaté le jour de la visite.

5.2 Risques d'aggravation d'un éventuel incendie

Un éventuel incendie serait aggravé en raison des éléments suivants :

- L'emploi de cales pour maintenir en position ouverte les portes des réserves. En cas de sinistre, le feu se propagerait vers les cheminements d'évacuation ;
- L'absence de consignes d'affichage près du téléphone ne permet pas aux occupants d'alerter rapidement les secours et leurs actions sur le sinistre ;
- L'ouverture en permanence des portes du local de rangement donnant sur la salle de basket.

5.3 Risques de gêne à l'évacuation y compris pour les personnes en situation de handicap

Des risques de gêne à l'évacuation sont accentués par :

- L'entreposage de sacs de sports ou d'aggrès devant les issues de secours notamment pour les portes entre les salles de danse et de musculation au 1^{er} étage qui serait de nature à provoquer des chutes en cas d'évacuation ;
- L'entreposage de la machine à laver le sol (fonctionnement sur batterie) dans le local du système de sécurité incendie. En cas de sinistre dû à la machine, la centrale incendie deviendrait rapidement inopérante ;
- L'absence de dispositions écrites relatives à l'évacuation des personnes en situation de handicap est de nature à empêcher une évacuation rapide et sûre de ces personnes.

5.4 Risques de gêne à l'intervention des secours

Les risques de gêne à l'intervention des secours sont favorisés par :

- L'absence de plans de zone de l'établissement afin de permettre de faire lien avec les informations du dossier technique et de permettre à l'exploitant/secours de localiser sans ambiguïté la zone d'alarme incendie.

6 AVIS DE LA COMMISSION

Vu l'analyse de risques réalisée par la commission, celle-ci émet un avis :

FAVORABLE

6.1 Dispositions administratives obligatoires pour le suivi du dossier

- 1°) - Faire vérifier par des techniciens compétents ou organismes agréés et selon les périodicités mentionnées dans le règlement de sécurité, l'ensemble des installations techniques (article R.143-34 du code de la construction et de l'habitation).
- 2°) - Tenir à jour le registre de sécurité, où seront notamment consignées les conclusions des vérifications techniques (article R.143-44 du code de la construction et de l'habitation).
- 3°) - Transmettre au secrétariat de la commission de sécurité, sous couvert du Maire, un dossier concernant les éventuels travaux, aménagements ou transformations envisagés même à titre temporaire (article L.143-1 du code de la construction et de l'habitation).

6.2 Conformément à l'article 40 du décret n° 95-260 modifié, la commission **propose** la réalisation des prescriptions techniques suivantes

- 1°) - Interdire tout entreposage de sacs de sports ou d'agrès devant les issues de secours notamment pour les portes entre les salles de danse et de musculation au 1^{er} étage (article CO 35).
- 2°) - Interdire l'emploi de cales pour maintenir en position ouverte les portes des réserves (article CO 28).
- 3°) - Interdire l'entreposage de la machine à laver le sol (fonctionnement sur batterie) dans le local du système de sécurité incendie (article MS 53).
- 4°) - Afficher à proximité des reports d'alarme des plans de zone de l'établissement afin de permettre de faire lien avec les informations du dossier technique et de permettre à l'exploitant de localiser sans ambiguïté la zone d'alarme incendie (Instruction technique 248 – NF S61-970 chapitre 5).
- 5°) - Afficher les modalités d'appel des sapeurs-pompiers de façon apparente, permanente et inaltérable près des dispositifs d'alerte ou à défaut à l'entrée principale de l'établissement. L'adresse du site peut être inscrite sur l'affiche pour aider l'appelant (article MS 70).
- 6°) - Supprimer les portes du local rangement donnant directement sur la salle de basket et installer des portes grillagées (articles X 10 § 1 et X 19).
- 7°) - Annexer au registre de sécurité les dispositions prévues pour assurer l'évacuation immédiate ou différée des personnes en situation de handicap (articles GN 8 du règlement de sécurité et R.143-44 du code de la construction et de l'habitation).

Prescription permanente

- 8°) - Veiller en permanence au réglage des fermes-portes de tous les locaux de stockage et de réserves afin d'assurer une fermeture complète des portes et l'isolement de ces locaux à risques (article CO 28).

Avant la réalisation des travaux concernant la prescription N° 6, un dossier sera transmis à la commission de sécurité afin de recueillir son avis.

La Présidente de séance,

Marie-Lou GUARDIA

Pour la Présidente de séance empêchée,
Adjoint délégué,

Philippe GEIGER



Transmis au représentant de l'Etat le 03/06/2026
Reçu par le représentant de l'Etat le 03/06/2026

DEPARTEMENT D'INDRE-ET-LOIRE

MAIRIE DE TOURS

ARRETE MUNICIPAL

**AUTORISATION DE POURSUITE
D'EXPLOITATION D'UN ETABLISSEMENT
RECEVANT DU PUBLIC - UNIVERSITE DE
TOURS (S&T) - BATIMENT R SPORTS - ERP N°
E-261-00074-003**

UNIVERSITE DE TOURS
MONSIEUR LE PRESIDENT
60 RUE DU PLAT D'ETAIN
BP 12050
37020 TOURS CEDEX 1

N° TO-ART_2026_0634

Le Maire de Tours,

Vu le code général des collectivités territoriales, notamment l'article L2212-2,

Vu le code de la construction et de l'habitation,

Vu le décret n° 95-260 du 8 mars 1995 modifié relatif à la commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité,

Vu l'arrêté ministériel du 25 juin 1980 modifié, portant règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public de la 1^{ère} à la 4^{ème} catégorie,

Vu l'arrêté préfectoral du 3 mars 2023 relatif au fonctionnement de la Commission Communale de Tours pour la sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public,

Vu l'arrêté municipal n° TO-ART_2026_0333 du 15 avril 2026 portant délégation de fonction et de signature en matière d'Etablissement Recevant du Public à Monsieur Philippe GEIGER, douzième adjoint au Maire,

Considérant l'avis favorable émis par la Commission Communale de Sécurité, lors de la visite périodique en date du 12 mars 2026,

ARRÊTE

ARTICLE 1 : Monsieur le Président de l'établissement « Université de Tours (S&T) – Bâtiment R Sports », Etablissement Recevant du Public de type X et de 2^{ème} catégorie, sis Avenue Monge/Rue Marcel Proust à Tours est autorisé à poursuivre l'exploitation de son établissement.

ARTICLE 2 : Il appartient à l'exploitant de mettre en œuvre les dispositions permettant de remédier aux prescriptions émises par la Commission Communale de Sécurité dans son procès-verbal en date du 12 mars 2026, dans les délais impartis :

Prescription n°6-1-1°)	<u>Délai de réalisation</u> : permanent
Prescription n°6-1-2°)	<u>Délai de réalisation</u> : permanent
Prescription n°6-1-3°)	<u>Délai de réalisation</u> : permanent
Prescription n°6-2-1°)	<u>Délai de réalisation</u> : permanent
Prescription n°6-2-2°)	<u>Délai de réalisation</u> : permanent
Prescription n°6-2-3°)	<u>Délai de réalisation</u> : permanent

Prescription n°6-2-4°)	<u>Délai de réalisation</u> : immédiat
Prescription n°6-2-5°)	<u>Délai de réalisation</u> : immédiat
Prescription n°6-2-6°)	<u>Délai de réalisation</u> : 4 mois dépôt AT
Prescription n°6-2-7°)	<u>Délai de réalisation</u> : immédiat
Prescription n°6-2-8°)	<u>Délai de réalisation</u> : permanent

ARTICLE 3 : L'exploitant est tenu de maintenir son établissement en conformité avec les dispositions du code de la construction et de l'habitation et du règlement de sécurité incendie et de panique précités.

Tous les travaux qui ne sont pas soumis à permis de construire mais qui entraînent une modification de la distribution intérieure ou nécessitent l'utilisation d'équipements, de matériaux ou d'éléments de construction soumis à des exigences règlementaires, doivent faire l'objet d'une demande d'autorisation. Il en est de même des changements de destination des locaux, des travaux d'extension ou de remplacement des installations techniques, et des aménagements susceptibles de modifier les conditions de desserte de l'établissement.

ARTICLE 4 : La présente autorisation peut être retirée à tout moment si de graves infractions au règlement de sécurité venaient à être constatées lors des visites périodiques ou inopinées de ladite commission.

ARTICLE 5 : Le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours gracieux dans un délai de deux mois à compter de la date de notification pour le bénéficiaire et à compter de l'affichage pour les tiers à l'attention de Monsieur le Maire (article R421-1 du code de justice administrative). Le silence de l'administration durant deux mois vaut décision de refus.

Il peut faire l'objet d'un recours contentieux devant le Tribunal Administratif d'Orléans – 28 rue de la Bretonnerie – 45057 Orléans Cedex 1 ou par l'application informatique « Télérecours citoyens » accessible par le site internet <http://www.telerecours.fr> dans les deux mois de notification de la décision ou du refus au recours gracieux.

ARTICLE 6 : Monsieur le Directeur Général des Services est chargé de l'exécution du présent arrêté.

ARTICLE 7 : Le présent arrêté est notifié à l'exploitant en pli recommandé avec accusé de réception et copie est faite à Monsieur le Directeur Départemental des Services d'Incendie et de Secours, au Rectorat de l'Académie d'Orléans-Tours et à Monsieur le Préfet d'Indre-et-Loire pour ampliation.

Fait à TOURS, le 02/06/2026

Pour le Maire et par délégation
L'Adjoint(e) délégué(e)


Philippe GINGER

Fiche récapitulative du dossier technique « amiante »

Propriétaire

Nom : **Université de Tours**
Adresse : **60, rue du Plat d'Etain**
BP 12050
37020 TOURS Cedex 1

Désignation du ou des immeubles bâtis

Adresse : **LD PARC GRAND MONT**
Bâtiment R
37000 TOURS

Référence cadastrale : **Non communiquée**

Détenteur du Dossier Technique Amiante

Nom : **Université de Tours**
Adresse : **60, rue du Plat d'Etain**
BP 12050
37020 TOURS Cedex 1

Modalités de consultation du dossier

Rapports de repérage

Référence du rapport de repérage	Date du rapport	Société ayant réalisé le repérage	Objet du repérage
E06/15024/GRANDMONT/R	23/05/2006	IEEB	DTA
A318566956_6_GRANDMONT-BATIMENT-R	11/09/2019	APAVE	Mise à jour DTA
UNIVTOURS_20240214_DTAM AJ_07	23/02/2024	AED Groupe	EEC

A. RESULTATS DES REPERAGES

A.1. LISTE DES PARTIES DE L'IMMEUBLE BATI AYANT DONNE LIEU AU REPERAGE

Type de repérage	Numéro de rapport de repérage	Liste des locaux visités	Liste des locaux non visités
DTA	E06/15024/GRANDMONT/R	Ensemble des locaux sauf clapet coupe-feu	Clapet coupe-feu
Mise à jour DTA	A318566956_6_GRANDMONT-BATIMENT-R	Ensemble des locaux sauf extérieur et couverture	Extérieur et couverture
EEC	UNIVTOURS_20240214_DTAMAJ_07	RDC local poubelle et telecom	Néant

A.2. MATERIAUX ET PRODUITS DE LA LISTE A DE L'ANNEXE 13-9 CONTENANT DE L'AMIANTE

Localisation	Description du matériau	Conclusion	Etat de conservation	Mesures obligatoires associées	Photo
Néant	-	-	-	-	

A.3. MATERIAUX ET PRODUITS DE LA LISTE B DE L'ANNEXE 13-9 CONTENANT DE L'AMIANTE

Localisation	Description du matériau	Conclusion	Etat de conservation	Mesures préconisées par l'opérateur	Photo
RDC local poubelle et telecom	Identifiant : M0001 Description : Coffrage perdus	Suivant documentation consultée	EP	Il est recommandé de réaliser une évaluation périodique	



B. LES EVALUATIONS PERIODIQUES

B.1. Evaluation des matériaux et produits de la liste A de l'annexe 13-9 contenant de l'amiante

Date de la visite	Localisation du matériau	Description du matériau	Etat de conservation	Mesures d'empoussièrement

B.2. Evaluation des matériaux et produits de la liste B de l'annexe 13-9 contenant de l'amiante

Date de la visite	Localisation du matériau	Description du matériau	Etat de conservation	Mesures d'empoussièrement



C. TRAVAUX DE RETRAIT OU DE CONFINEMENT – MESURES CONSERVATOIRES

C.1. Matériaux et produits de la liste A de l'annexe 13-9 contenant de l'amiante

Description du matériau	Localisation du matériau	Nature des travaux	Date des travaux	Entreprise intervenante	Résultat de l'examen visuel et mesures d'empoussièrement

C.2. Matériaux et produits de la liste B de l'annexe 13-9 contenant de l'amiante

Description du matériau	Localisation du matériau	Nature des travaux	Date des travaux	Entreprise intervenante	Résultat de l'examen visuel et mesures d'empoussièrement

D. Consignes générales de sécurité

L'identification des matériaux et produits contenant de l'amiante est un préalable à l'évaluation et à la prévention des risques liés à la présence d'amiante dans un bâtiment. Elle doit être complétée par la définition et la mise en œuvre de mesures de gestion adaptées et proportionnées pour limiter l'exposition des occupants présents temporairement ou de façon permanente dans le bâtiment et des personnes appelées à intervenir sur les matériaux ou produits contenant de l'amiante.

Ces mesures sont inscrites dans le dossier technique amiante et dans sa fiche récapitulative que le propriétaire constitue et tient à jour en application des dispositions de l'article R. 1334-29-5 du code de la santé publique.

La mise à jour régulière et la communication du dossier technique amiante ont vocation à assurer l'information des occupants et des différents intervenants dans le bâtiment sur la présence des matériaux et produits contenant de l'amiante, afin de permettre la mise en œuvre des mesures visant à prévenir les expositions.

Les recommandations générales de sécurité définies ci-après rappellent les règles de base destinées à prévenir les expositions. Le propriétaire (ou, à défaut, l'exploitant) de l'immeuble concerné adapte ces recommandations aux particularités de chaque bâtiment et de ses conditions d'occupation ainsi qu'aux situations particulières rencontrées.

Ces recommandations générales de sécurité ne se substituent en aucun cas aux obligations réglementaires existantes en matière de prévention des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs, inscrites dans le code du travail.

1. Informations générales

a) Dangerosité de l'amiante

Les maladies liées à l'amiante sont provoquées par l'inhalation des fibres. Toutes les variétés d'amiante sont classées comme substances cancérogènes avérées pour l'homme. Elles sont à l'origine de cancers qui peuvent atteindre soit la plèvre qui entoure les poumons (mésothéliomes), soit les bronches et/ou les poumons (cancers broncho-pulmonaires). Ces lésions surviennent longtemps (souvent entre 20 à 40 ans) après le début de l'exposition à l'amiante. Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a également établi récemment un lien entre exposition à l'amiante et cancers du larynx et des ovaires. D'autres pathologies, non cancéreuses, peuvent également survenir en lien avec une exposition à l'amiante. Il s'agit exceptionnellement d'épanchements pleuraux (liquide dans la plèvre) qui peuvent être récidivants ou de plaques pleurales (qui épaississent la plèvre). Dans le cas d'empoussièrement important, habituellement d'origine professionnelle, l'amiante peut provoquer une sclérose (asbestose) qui réduira la capacité respiratoire et peut dans les cas les plus graves produire une insuffisance respiratoire parfois mortelle. Le risque de cancer du poumon peut être majoré par l'exposition à d'autres agents cancérogènes, comme la fumée du tabac.

b) Présence d'amiante dans des matériaux et produits en bon état de conservation

L'amiante a été intégré dans la composition de nombreux matériaux utilisés notamment pour la construction. En raison de son caractère cancérogène, ses usages ont été restreints progressivement à partir de 1977, pour aboutir à une interdiction totale en 1997.

En fonction de leur caractéristique, les matériaux et produits contenant de l'amiante peuvent libérer des fibres d'amiante en cas d'usure ou lors d'interventions mettant en cause l'intégrité du matériau ou produit (par exemple perçage, ponçage, découpe, friction...). Ces situations peuvent alors conduire à des expositions importantes si des mesures de protection renforcées ne sont pas prises.

Pour rappel, les matériaux et produits répertoriés aux listes A et B de l'annexe 13-9 du code de la santé publique font l'objet d'une évaluation de l'état de conservation dont les modalités sont définies par arrêté. Il convient de suivre les recommandations émises par les opérateurs de repérage dits « diagnostiqueurs » pour la gestion des matériaux ou produits repérés.

De façon générale, il est important de veiller au maintien en bon état de conservation des matériaux et produits contenant de l'amiante et de remédier au plus tôt aux situations d'usure anormale ou de dégradation de ceux-ci.

2. Intervention de professionnels soumis aux dispositions du code du travail

Il est recommandé aux particuliers d'éviter dans la mesure du possible toute intervention directe sur des matériaux et produits contenant de l'amiante et de faire appel à des professionnels compétents dans de telles situations.

Les entreprises réalisant des opérations sur matériaux et produits contenant de l'amiante sont soumises aux dispositions des articles R. 4412-94 à R. 4412-148 du code du travail. Les entreprises qui réalisent des travaux de retrait ou de confinement de matériaux et produits contenant de l'amiante doivent en particulier être certifiées dans les conditions prévues à l'article R. 4412-129. Cette certification est obligatoire à partir du

1er juillet 2013 pour les entreprises effectuant des travaux de retrait sur l'enveloppe extérieure des immeubles bâtis et à partir du 1er juillet 2014 pour les entreprises de génie civil.

Des documents d'information et des conseils pratiques de prévention adaptés sont disponibles sur le site Travailler-mieux (<http://www.travailler-mieux.gouv.fr>) et sur le site de l'Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (<http://www.inrs.fr>).

3. Recommandations générales de sécurité

Il convient d'éviter au maximum l'émission de poussières notamment lors d'interventions ponctuelles non répétées, par exemple :

- perçage d'un mur pour accrocher un tableau ;
- remplacement de joints sur des matériaux contenant de l'amiante ;
- travaux réalisés à proximité d'un matériau contenant de l'amiante en bon état, par exemple des interventions légères dans des boîtiers électriques, sur des gaines ou des circuits situés sous un flocage sans action directe sur celui-ci, de remplacement d'une vanne sur une canalisation calorifugée à l'amiante.

L'émission de poussières peut être limitée par humidification locale des matériaux contenant de l'amiante en prenant les mesures nécessaires pour éviter tout risque électrique et/ou en utilisant de préférence des outils manuels ou des outils à vitesse lente.

Le port d'équipements adaptés de protection respiratoire est recommandé. Le port d'une combinaison jetable permet d'éviter la propagation de fibres d'amiante en dehors de la zone de travail. Les combinaisons doivent être jetées après chaque utilisation.

Des informations sur le choix des équipements de protection sont disponibles sur le site internet amiante de l'INRS à l'adresse suivante : www.amiante.inrs.fr. De plus, il convient de disposer d'un sac à déchets à proximité immédiate de la zone de travail et d'une éponge ou d'un chiffon humide de nettoyage.

4. Gestion des déchets contenant de l'amiante

Les déchets de toute nature contenant de l'amiante sont des déchets dangereux. A ce titre, un certain nombre de dispositions réglementaires, dont les principales sont rappelées ci-après, encadrent leur élimination.

Lors de travaux conduisant à un désamiantage de tout ou partie de l'immeuble, la personne pour laquelle les travaux sont réalisés, c'est-à-dire les maîtres d'ouvrage, en règle générale les propriétaires, ont la responsabilité de la bonne gestion des déchets produits, conformément aux dispositions de l'article L. 541-2 du code de l'environnement. Ce sont les producteurs des déchets au sens du code de l'environnement.

Les déchets liés au fonctionnement d'un chantier (équipements de protection, matériel, filtres, bâches, etc.) sont de la responsabilité de l'entreprise qui réalise les travaux.

a. Conditionnement des déchets

Les déchets de toute nature susceptibles de libérer des fibres d'amiante sont conditionnés et traités de manière à ne pas provoquer d'émission de poussières. Ils sont ramassés au fur et à mesure de leur production et conditionnés dans des emballages appropriés et fermés, avec apposition de l'étiquetage prévu par le décret no 88-466 du 28 avril 1988 relatif aux produits contenant de l'amiante et par le code de l'environnement notamment ses articles R. 551-1 à R. 551-13 relatifs aux dispositions générales relatives à tous les ouvrages d'infrastructures en matière de stationnement, chargement ou déchargement de matières dangereuses.

Les professionnels soumis aux dispositions du code du travail doivent procéder à l'évacuation des déchets, hors du chantier, aussitôt que possible, dès que le volume le justifie après décontamination de leurs emballages.

b. Apport en déchèterie

Environ 10 % des déchèteries acceptent les déchets d'amiante lié à des matériaux inertes ayant conservé leur intégrité provenant de ménages, voire d'artisans. Tout autre déchet contenant de l'amiante est interdit en déchèterie.

A partir du 1er janvier 2013, les exploitants de déchèterie ont l'obligation de fournir aux usagers les emballages et l'étiquetage appropriés aux déchets d'amiante.

c. Filières d'élimination des déchets

Les matériaux contenant de l'amiante ainsi que les équipements de protection (combinaison, masque, gants...) et les déchets issus du nettoyage (chiffon...) sont des déchets dangereux. En fonction de leur nature, plusieurs filières d'élimination peuvent être envisagées.

Les déchets contenant de l'amiante lié à des matériaux inertes ayant conservé leur intégrité peuvent être éliminés dans des installations de stockage de déchets non dangereux si ces installations disposent d'un casier de stockage dédié à ce type de déchets.

Tout autre déchet amianté doit être éliminé dans une installation de stockage pour déchets dangereux ou être vitrifiés. En particulier, les déchets liés au fonctionnement du chantier, lorsqu'ils sont susceptibles d'être contaminés par de l'amiante, doivent être éliminés dans une installation de stockage pour déchets dangereux ou être vitrifiés.

d. Information sur les déchèteries et les installations d'élimination des déchets d'amiante

Les informations relatives aux déchèteries acceptant des déchets d'amiante lié et aux installations d'élimination des déchets d'amiante peuvent être obtenues auprès :

- de la préfecture ou de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie en Ile-de-France) ou de la direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement ;
- du conseil général (ou conseil régional en Ile-de-France) au regard de ses compétences de planification sur les déchets dangereux ;
- de la mairie ;
- ou sur la base de données « déchets » gérée par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, directement accessible sur internet à l'adresse suivante : www.sinoe.org.

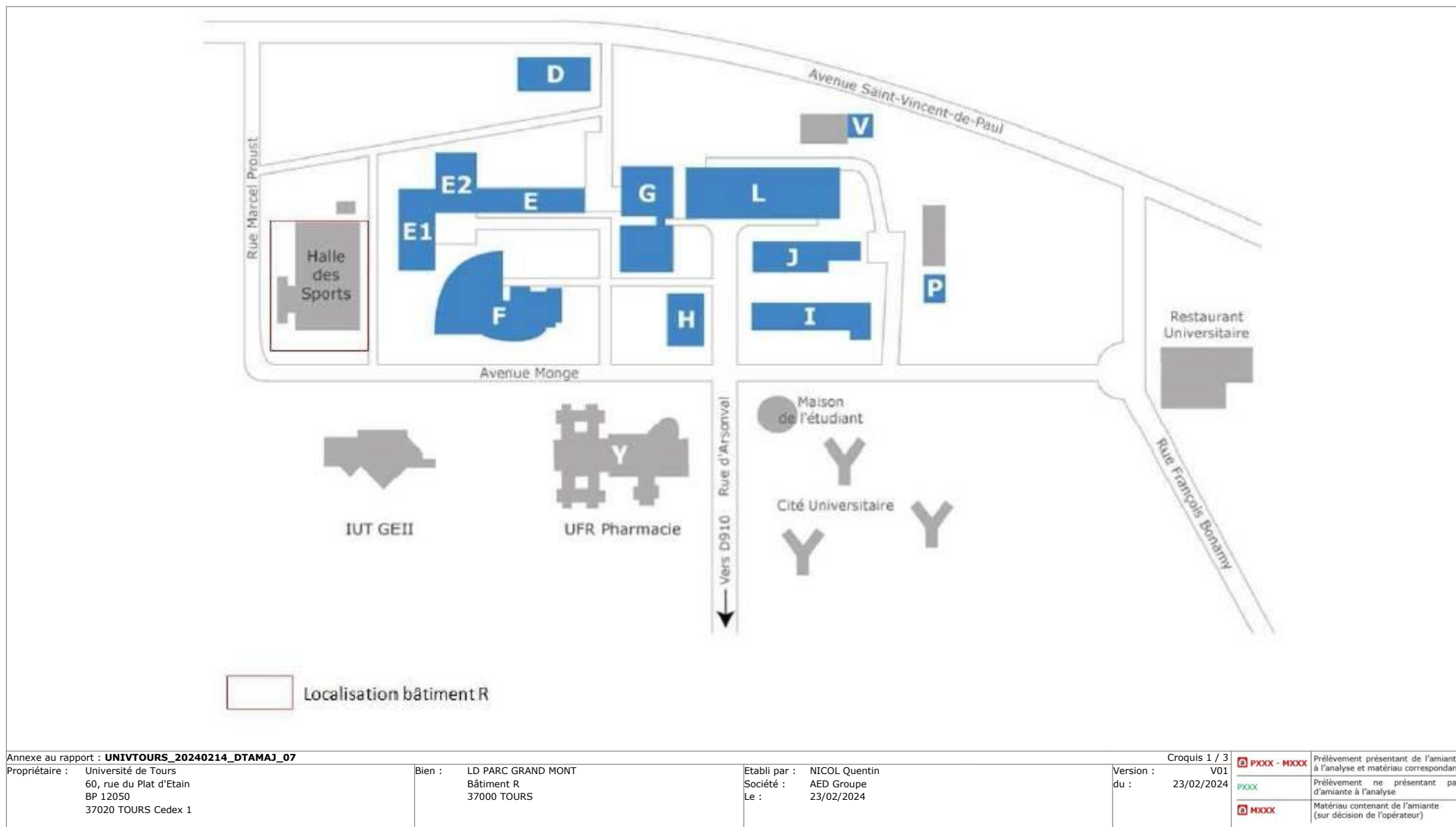
e. Traçabilité

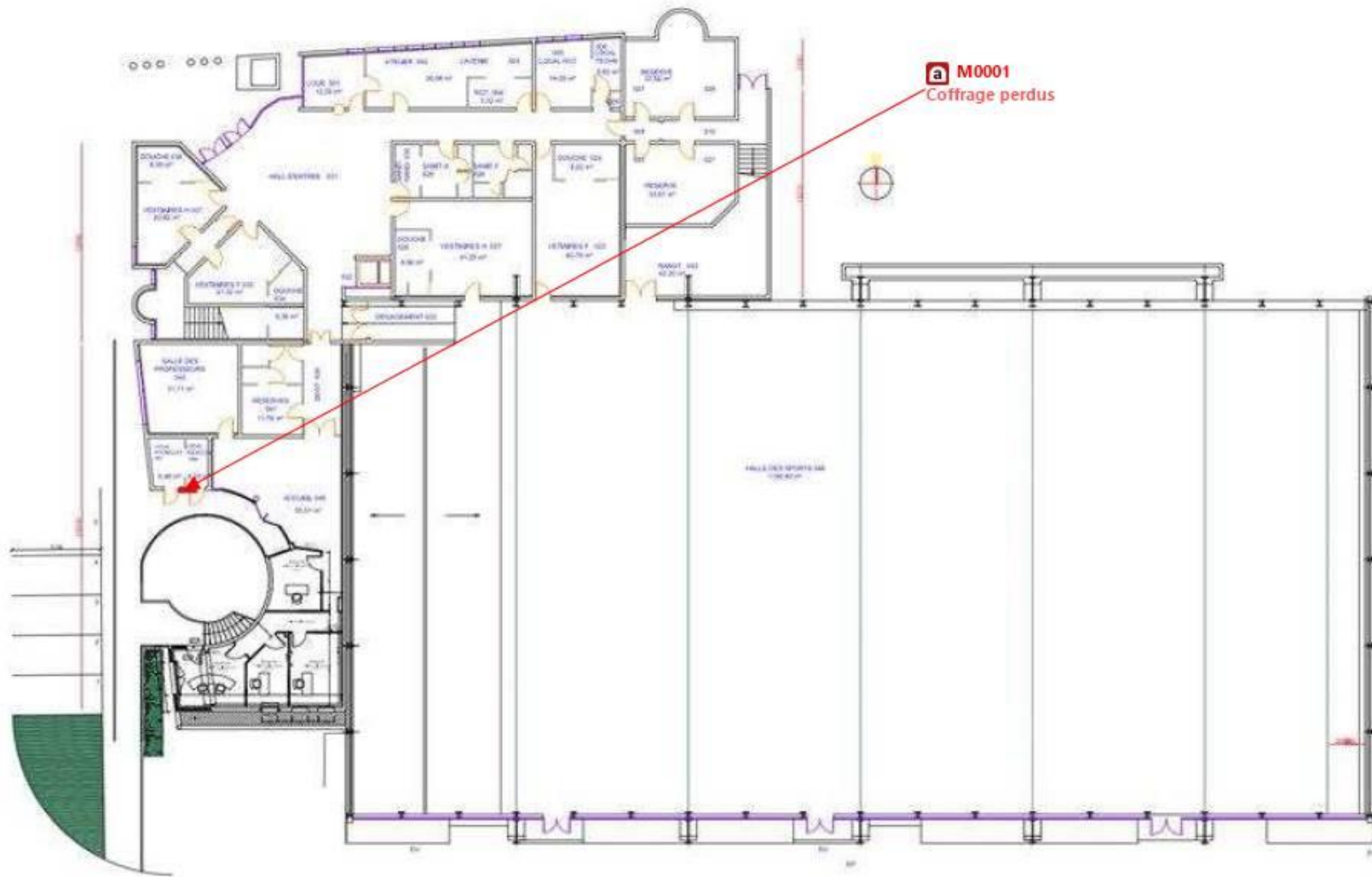
Le producteur des déchets remplit un bordereau de suivi des déchets d'amiante (BSDA, CERFA no 11861). Le formulaire CERFA est téléchargeable sur le site du ministère chargé de l'environnement. Le propriétaire recevra l'original du bordereau rempli par les autres intervenants (entreprise de travaux, transporteur, exploitant de l'installation de stockage ou du site de vitrification).

Dans tous les cas, le producteur des déchets devra avoir préalablement obtenu un certificat d'acceptation préalable lui garantissant l'effectivité d'une filière d'élimination des déchets.

Par exception, le bordereau de suivi des déchets d'amiante n'est pas imposé aux particuliers voire aux artisans qui se rendent dans une déchèterie pour y déposer des déchets d'amiante lié à des matériaux inertes ayant conservé leur intégrité. Ils ne doivent pas remplir un bordereau de suivi de déchets d'amiante, ce dernier étant élaboré par la déchèterie.

E. Planches de repérage



Annexe au rapport : **UNIVTOURS_20240214_DTAMAJ_07**

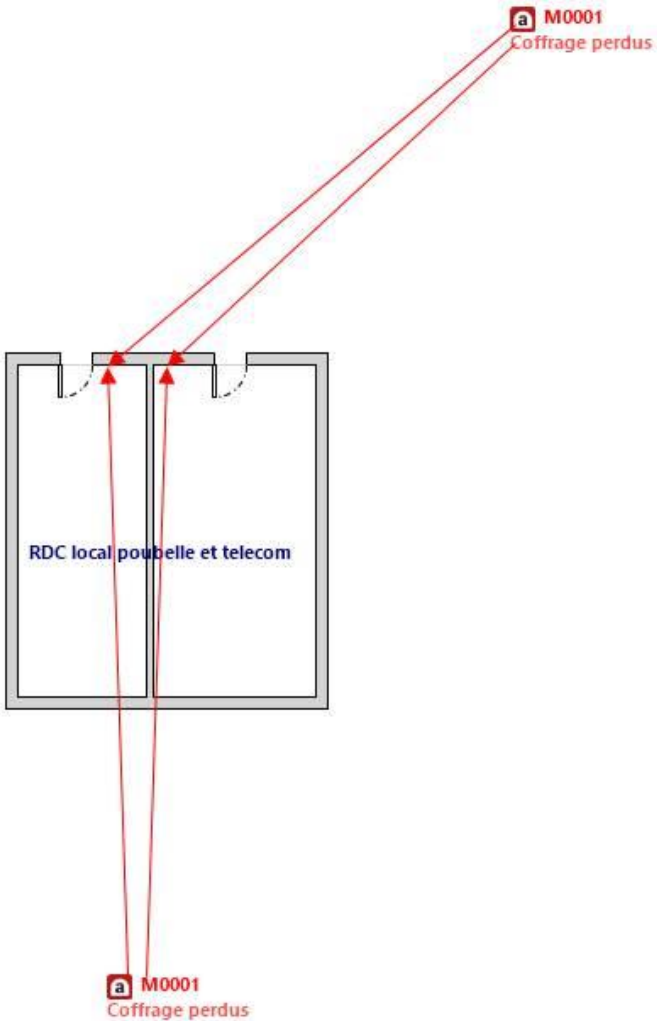
Propriétaire : Université de Tours
60, rue du Plat d'Etain
BP 12050
37020 TOURS Cedex 1

Bien : LD PARC GRAND MONT
Bâtiment R
37000 TOURS

Etabli par : NICOL Quentin
Société : AED Groupe
Le : 23/02/2024

Croquis 2 / 3
Version : V01
du : 23/02/2024

a PXXX - MXXX	Prélèvement présentant de l'amiante à l'analyse et matériau correspondant
PXXX	Prélèvement ne présentant pas d'amiante à l'analyse
a MXXX	Matériau contenant de l'amiante (sur décision de l'opérateur)



Annexe au rapport : UNIVTOURS_20240214_DTAMAJ_07			Croquis 3 / 3		a PXXX - MXXX	Prélèvement présentant de l'amiante à l'analyse et matériau correspondant
Propriétaire : Université de Tours 60, rue du Plat d'Etain BP 12050 37020 TOURS Cedex 1	Bien : LD PARC GRAND MONT Bâtiment R 37000 TOURS	Etabli par : NICOL Quentin Société : AED Groupe Le : 23/02/2024	Version : V01 du : 23/02/2024		PXXX	Prélèvement ne présentant pas d'amiante à l'analyse
					a MXXX	Matériau contenant de l'amiante (sur décision de l'opérateur)

Rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante à intégrer au Dossier Technique Amiante

Version : V01

Numéro de dossier : **UNIVTOURS_20240214_DTAMAJ_07**
Norme employée : **AFNOR NF X46-020 (Version d'août 2017)**
Date du repérage : **14/02/2024**
Heure d'arrivée : **11 h 00**
Date émission : **23/02/2024**

Objet de la mission : La présente mission concerne le repérage en vue de l'établissement du constat de présence ou d'absence d'amiante établi, soit en vue de constituer ou de compléter le dossier technique amiante, soit de le mettre à jour. Art. L. 1334-13, R. 1334-17, 18, 20 et 21 et R. 1334-23 et 24 du Code de la Santé Publique ; Décret 2011-629 du 3 juin 2011, arrêtés du 12 et 21 décembre 2012, arrêté du 26 juin 2013.

Note : Les résultats de ce rapport ne se rapportent qu'aux parties de l'immeuble bâti pour lesquelles la mission a été confiée à l'opérateur de repérage et dans celles-ci uniquement aux éléments de la construction accessibles lors de l'intervention de l'opérateur de repérage.
Le présent document ne peut être reproduit que dans son intégralité, annexes incluses.

Désignation du ou des immeubles bâtis

Adresse : **LD PARC GRAND MONT
Bâtiment R
37000 TOURS**

Référence cadastrale : **Non communiquée**
Périmètre de repérage : **RDC Local poubelle et Telecom**

Propriétaire

Nom : **Université de Tours**
Adresse : **60, rue du Plat d'Etain
BP 12050
37020 TOURS Cedex 1**

Donneur d'ordre

Qualité du donneur d'ordre (*Sur déclaration de l'intéressé*) : **Autre**
Nom : **Université de Tours**
Adresse : **60, rue du Plat d'Etain
BP 12050
37020 TOURS Cedex 1**

Organisme chargé de la mission

Nom : **AED Groupe**
Adresse : **4, avenue Graham Bell
33700 MERIGNAC**

Numéro SIRET : **840 795 348 00019**
Désignation de la compagnie d'assurance : **AXA**
Numéro de police et date de validité : **7627751904 / 01/07/2024**

Opérateur(s) et signataire(s)

	NOM Prénom	Fonction	Organisme certification	Détail de la certification
Opérateur(s) de repérage ayant participé au repérage	NICOL Quentin	Diagnosticteur	LCC QUALIXPERT	Obtention : 02/07/2021 Échéance : 01/07/2028 N° de certification : C3413
Personne(s) signataire(s) autorisant la diffusion du rapport	NICOL Quentin	Diagnosticteur	LCC QUALIXPERT	Obtention : 02/07/2021 Échéance : 01/07/2028 N° de certification : C3413

Dans le cadre de la mission objet du présent rapport, il a été repéré des matériaux et produits contenant de l'amiante.

Sommaire

A.	Conditions de réalisation du repérage.....	2
B.	Laboratoires ayant effectué des analyses.....	2
C.	Conclusions du rapport.....	3
D.	Résultats détaillés du repérage.....	4
	D.1. Listes des locaux visités.....	4
	D.2. Listes des matériaux et produits contenant de l'amiante.....	5
	D.3. Listes des matériaux et produits ne contenant pas d'amiante après analyse.....	6
	D.4. Listes des matériaux et produits reconnus visuellement ne contenant pas d'amiante.....	7
	D.5. Listes des matériaux pour lesquels il n'a pas été possible de conclure à la présence ou absence d'amiante...	7
	D.6. Zones non visitées.....	8
E.	Annexes au rapport.....	9
	E.1. Consignes générales de sécurité.....	9
	E.2. Grilles d'évaluation de l'état de conservation des matériaux ou produit de la liste B.....	11
	E.3. Fiche d'identification et de cotation des prélèvements.....	13
	E.4. Planches de repérage.....	14

A. Conditions de réalisation du repérage

Date du repérage : **14/02/2024**

Type de bâtiment : **Bâtiment de bureaux**

Représentant du propriétaire (accompagnateur) : Le donneur d'ordre

Procédures de prélèvements utilisés :

Conformément à la norme NF X 46-020, seront appliquées les conditions de prélèvement des matériaux définis dans l'annexe C de la norme.

Programme de repérage :

Le programme de repérage est défini par les listes A et B l'annexe 13-9 du Code de la Santé Publique.

Documentation demandée :

Documents demandés	Documents remis
Rapports concernant la recherche d'amiante déjà réalisés	Non
Documents décrivant les ouvrages, produits, matériaux et protections physiques mises en place	Non
Éléments d'information nécessaires à l'accès aux parties de l'immeuble bâti en toute sécurité	Non

Constatations diverses :

Néant

Ecart par rapport à la norme :

La mission de repérage s'est déroulée conformément aux prescriptions de la norme NF X 46-020, révision d'août 2017.

Ecarts par rapport aux conditions de prélèvement :

L'ensemble des prélèvements a été réalisé dans le respect du plan et des procédures d'intervention.

B. Laboratoires ayant effectué des analyses

Nom	Adresse	Acc. Cofrac ou équivalent
Néant	-	-



C. Conclusions du rapport

Dans le cadre de la mission objet du présent rapport, **il a été repéré des matériaux et produits contenant de l'amiante :**

Coffrage perdus (Suivant documentation consultée)	
Localisation : RDC local poubelle et telecom	

Il est impératif d'avertir de la présence d'amiante toute personne pouvant intervenir sur ou à proximité des matériaux et produits amiantés ou de ceux les recouvrant ou les protégeant.



D. Résultats détaillés du repérage

D.1. Listes des locaux visités

❖ RDC local poubelle et telecom

D.2. Listes des matériaux et produits contenant de l'amiante

(1) : Score 1, Score 2, Score 3, EP, AC1, AC2 : Voir grilles d'évaluation de l'état de conservation

Localisation	Description du matériau	Conclusion	Etat de conservation ⁽¹⁾	Photo
RDC local poubelle et telecom	Identifiant : M0001 Description : Coffrage perdus	Suivant documentation consultée	EP	



D.3. Listes des matériaux et produits ne contenant pas d'amiante après analyse

Localisation	Description du matériau
Néant	-



D.4. Listes des matériaux et produits reconnus visuellement ne contenant pas d'amiante

Localisation	Description du matériau
Néant	-

D.5. Listes des matériaux pour lesquels il n'a pas été possible de conclure à la présence ou absence d'amiante

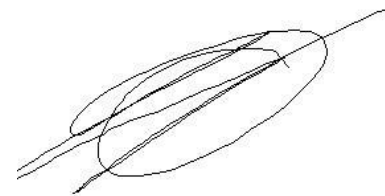
Localisation	Description du matériau	Justification de non prélèvement
Néant	-	-

D.6. Zones non visitées

Liste des locaux ou parties de locaux, composants ou parties de composants qui n'ont pu être visités et pour lesquels des investigations complémentaires sont nécessaires afin de statuer sur la présence ou l'absence d'amiante :

Localisation	Parties du local	Justification
Néant	-	-

Fait à **TOURS**, le **23/02/2024**
Par : **NICOL Quentin**



Nota : Le présent rapport est établi par une personne dont les compétences sont certifiées par **LCC QUALIXPERT - 17 rue Borrel - 81100 CASTRES**

E. Annexes au rapport

Informations conformes à l'annexe III de l'arrêté du 12 décembre 2012 :

Les maladies liées à l'amiante sont provoquées par l'inhalation des fibres. Toutes les variétés d'amiante sont classées comme substances cancérogènes avérées pour l'homme. L'inhalation de fibres d'amiante est à l'origine de cancers (mésothéliomes, cancers broncho-pulmonaires) et d'autres pathologies non cancéreuses (épandements pleuraux, plaques pleurales).

L'identification des matériaux et produits contenant de l'amiante est un préalable à l'évaluation et à la prévention des risques liés à l'amiante. Elle doit être complétée par la définition et la mise en œuvre de mesures de gestion adaptées et proportionnées pour limiter l'exposition des occupants présents temporairement ou de façon permanente dans l'immeuble. L'information des occupants présents temporairement ou de façon permanente est un préalable essentiel à la prévention du risque d'exposition à l'amiante.

Il convient donc de veiller au maintien du bon état de conservation des matériaux et produits contenant de l'amiante afin de remédier au plus tôt aux situations d'usure anormale ou de dégradation.

Il conviendra de limiter autant que possible les interventions sur les matériaux et produits contenant de l'amiante qui ont été repérés et de faire appel aux professionnels qualifiés, notamment dans le cas de retrait ou de confinement de ce type de matériau ou produit.

Enfin, les déchets contenant de l'amiante doivent être éliminés dans des conditions strictes.

Renseignez-vous auprès de votre mairie ou de votre préfecture. Pour connaître les centres d'élimination près de chez vous, consultez la base de données « déchets » gérée par l'ADEME, directement accessible sur le site internet www.sinoe.org.

E.1. Consignes générales de sécurité

L'identification des matériaux et produits contenant de l'amiante est un préalable à l'évaluation et à la prévention des risques liés à la présence d'amiante dans un bâtiment. Elle doit être complétée par la définition et la mise en œuvre de mesures de gestion adaptées et proportionnées pour limiter l'exposition des occupants présents temporairement ou de façon permanente dans le bâtiment et des personnes appelées à intervenir sur les matériaux ou produits contenant de l'amiante.

Ces mesures sont inscrites dans le dossier technique amiante et dans sa fiche récapitulative que le propriétaire constitue et tient à jour en application des dispositions de l'article R. 1334-29-5 du code de la santé publique.

La mise à jour régulière et la communication du dossier technique amiante ont vocation à assurer l'information des occupants et des différents intervenants dans le bâtiment sur la présence des matériaux et produits contenant de l'amiante, afin de permettre la mise en œuvre des mesures visant à prévenir les expositions.

Les recommandations générales de sécurité définies ci-après rappellent les règles de base destinées à prévenir les expositions. Le propriétaire (ou, à défaut, l'exploitant) de l'immeuble concerné adapte ces recommandations aux particularités de chaque bâtiment et de ses conditions d'occupation ainsi qu'aux situations particulières rencontrées.

Ces recommandations générales de sécurité ne se substituent en aucun cas aux obligations réglementaires existantes en matière de prévention des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs, inscrites dans le code du travail.

1. Informations générales

a) Dangers de l'amiante

Les maladies liées à l'amiante sont provoquées par l'inhalation des fibres. Toutes les variétés d'amiante sont classées comme substances cancérogènes avérées pour l'homme. Elles sont à l'origine de cancers qui peuvent atteindre soit la plèvre qui entoure les poumons (mésothéliomes), soit les bronches et/ou les poumons (cancers broncho-pulmonaires). Ces lésions surviennent longtemps (souvent entre 20 à 40 ans) après le début de l'exposition à l'amiante. Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a également établi récemment un lien entre exposition à l'amiante et cancers du larynx et des ovaires. D'autres pathologies, non cancéreuses, peuvent également survenir en lien avec une exposition à l'amiante. Il s'agit exceptionnellement d'épanchements pleuraux (liquide dans la plèvre) qui peuvent être récidivants ou de plaques pleurales (qui épaississent la plèvre). Dans le cas d'empoussièrement important, habituellement d'origine professionnelle, l'amiante peut provoquer une sclérose (asbestose) qui réduira la capacité respiratoire et peut dans les cas les plus graves produire une insuffisance respiratoire parfois mortelle. Le risque de cancer du poumon peut être majoré par l'exposition à d'autres agents cancérogènes, comme la fumée du tabac.

b) Présence d'amiante dans des matériaux et produits en bon état de conservation

L'amiante a été intégré dans la composition de nombreux matériaux utilisés notamment pour la construction. En raison de son caractère cancérogène, ses usages ont été restreints progressivement à partir de 1977, pour aboutir à une interdiction totale en 1997.

En fonction de leur caractéristique, les matériaux et produits contenant de l'amiante peuvent libérer des fibres d'amiante en cas d'usure ou lors d'interventions mettant en cause l'intégrité du matériau ou produit (par exemple perçage, ponçage, découpe, friction...). Ces situations peuvent alors conduire à des expositions importantes si des mesures de protection renforcées ne sont pas prises.

Pour rappel, les matériaux et produits répertoriés aux listes A et B de l'annexe 13-9 du code de la santé publique font l'objet d'une évaluation de l'état de conservation dont les modalités sont définies par arrêté. Il convient de suivre les recommandations émises par les opérateurs de repérage dits « diagnostiqueurs » pour la gestion des matériaux ou produits repérés.

De façon générale, il est important de veiller au maintien en bon état de conservation des matériaux et produits contenant de l'amiante et de remédier au plus tôt aux situations d'usure anormale ou de dégradation de ceux-ci.

2. Intervention de professionnels soumis aux dispositions du code du travail

Il est recommandé aux particuliers d'éviter dans la mesure du possible toute intervention directe sur des matériaux et produits contenant de l'amiante et de faire appel à des professionnels compétents dans de telles situations.

Les entreprises réalisant des opérations sur matériaux et produits contenant de l'amiante sont soumises aux dispositions des articles R. 4412-94 à R. 4412-148 du code du travail. Les entreprises qui réalisent des travaux de retrait ou de confinement de matériaux et produits contenant de l'amiante doivent en particulier être certifiées dans les conditions prévues à l'article R. 4412-129. Cette certification est obligatoire à partir du

1er juillet 2013 pour les entreprises effectuant des travaux de retrait sur l'enveloppe extérieure des immeubles bâtis et à partir du 1er juillet 2014 pour les entreprises de génie civil.

Des documents d'information et des conseils pratiques de prévention adaptés sont disponibles sur le site Travailler-mieux (<http://www.travailler-mieux.gouv.fr>) et sur le site de l'Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (<http://www.inrs.fr>).

3. Recommandations générales de sécurité

Il convient d'éviter au maximum l'émission de poussières notamment lors d'interventions ponctuelles non répétées, par exemple :

- perçage d'un mur pour accrocher un tableau ;
- remplacement de joints sur des matériaux contenant de l'amiante ;
- travaux réalisés à proximité d'un matériau contenant de l'amiante en bon état, par exemple des interventions légères dans des boîtiers électriques, sur des gaines ou des circuits situés sous un flocage sans action directe sur celui-ci, de remplacement d'une vanne sur une canalisation calorifugée à l'amiante.

L'émission de poussières peut être limitée par humidification locale des matériaux contenant de l'amiante en prenant les mesures nécessaires pour éviter tout risque électrique et/ou en utilisant de préférence des outils manuels ou des outils à vitesse lente.

Le port d'équipements adaptés de protection respiratoire est recommandé. Le port d'une combinaison jetable permet d'éviter la propagation de fibres d'amiante en dehors de la zone de travail. Les combinaisons doivent être jetées après chaque utilisation.

Des informations sur le choix des équipements de protection sont disponibles sur le site internet amiante de l'INRS à l'adresse suivante : www.amiante.inrs.fr. De plus, il convient de disposer d'un sac à déchets à proximité immédiate de la zone de travail et d'une éponge ou d'un chiffon humide de nettoyage.

4. Gestion des déchets contenant de l'amiante

Les déchets de toute nature contenant de l'amiante sont des déchets dangereux. A ce titre, un certain nombre de dispositions réglementaires, dont les principales sont rappelées ci-après, encadrent leur élimination.

Lors de travaux conduisant à un désamiantage de tout ou partie de l'immeuble, la personne pour laquelle les travaux sont réalisés, c'est-à-dire les maîtres d'ouvrage, en règle générale les propriétaires, ont la responsabilité de la bonne gestion des déchets produits, conformément aux dispositions de l'article L. 541-2 du code de l'environnement. Ce sont les producteurs des déchets au sens du code de l'environnement.

Les déchets liés au fonctionnement d'un chantier (équipements de protection, matériel, filtres, bâches, etc.) sont de la responsabilité de l'entreprise qui réalise les travaux.

a. Conditionnement des déchets

Les déchets de toute nature susceptibles de libérer des fibres d'amiante sont conditionnés et traités de manière à ne pas provoquer d'émission de poussières. Ils sont ramassés au fur et à mesure de leur production et conditionnés dans des emballages appropriés et fermés, avec apposition de l'étiquetage prévu par le décret no 88-466 du 28 avril 1988 relatif aux produits contenant de l'amiante et par le code de l'environnement notamment ses articles R. 551-1 à R. 551-13 relatifs aux dispositions générales relatives à tous les ouvrages d'infrastructures en matière de stationnement, chargement ou déchargement de matières dangereuses.

Les professionnels soumis aux dispositions du code du travail doivent procéder à l'évacuation des déchets, hors du chantier, aussitôt que possible, dès que le volume le justifie après décontamination de leurs emballages.

b. Apport en déchèterie

Environ 10 % des déchèteries acceptent les déchets d'amiante lié à des matériaux inertes ayant conservé leur intégrité provenant de ménages, voire d'artisans. Tout autre déchet contenant de l'amiante est interdit en déchèterie.

A partir du 1er janvier 2013, les exploitants de déchèterie ont l'obligation de fournir aux usagers les emballages et l'étiquetage appropriés aux déchets d'amiante.

c. Filières d'élimination des déchets

Les matériaux contenant de l'amiante ainsi que les équipements de protection (combinaison, masque, gants...) et les déchets issus du nettoyage (chiffon...) sont des déchets dangereux. En fonction de leur nature, plusieurs filières d'élimination peuvent être envisagées.

Les déchets contenant de l'amiante lié à des matériaux inertes ayant conservé leur intégrité peuvent être éliminés dans des installations de stockage de déchets non dangereux si ces installations disposent d'un casier de stockage dédié à ce type de déchets.

Tout autre déchet amianté doit être éliminé dans une installation de stockage pour déchets dangereux ou être vitrifiés. En particulier, les déchets liés au fonctionnement du chantier, lorsqu'ils sont susceptibles d'être contaminés par de l'amiante, doivent être éliminés dans une installation de stockage pour déchets dangereux ou être vitrifiés.

d. Information sur les déchèteries et les installations d'élimination des déchets d'amiante

Les informations relatives aux déchèteries acceptant des déchets d'amiante lié et aux installations d'élimination des déchets d'amiante peuvent être obtenues auprès :

- de la préfecture ou de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie en Ile-de-France) ou de la direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement ;
- du conseil général (ou conseil régional en Ile-de-France) au regard de ses compétences de planification sur les déchets dangereux ;
- de la mairie ;
- ou sur la base de données « déchets » gérée par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, directement accessible sur internet à l'adresse suivante : www.sinoe.org.

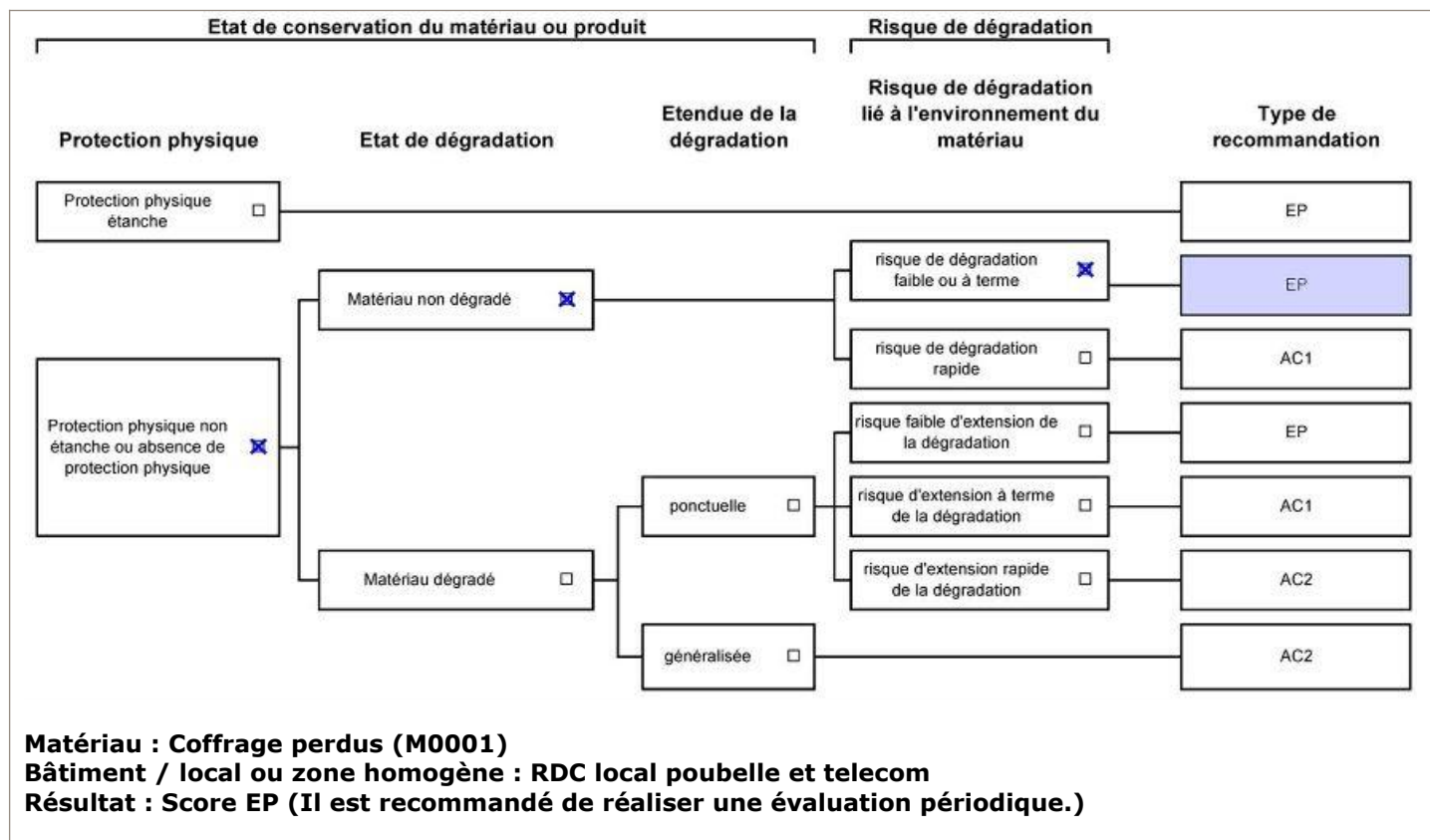
e. Traçabilité

Le producteur des déchets remplit un bordereau de suivi des déchets d'amiante (BSDA, CERFA no 11861). Le formulaire CERFA est téléchargeable sur le site du ministère chargé de l'environnement. Le propriétaire recevra l'original du bordereau rempli par les autres intervenants (entreprise de travaux, transporteur, exploitant de l'installation de stockage ou du site de vitrification).

Dans tous les cas, le producteur des déchets devra avoir préalablement obtenu un certificat d'acceptation préalable lui garantissant l'effectivité d'une filière d'élimination des déchets.

Par exception, le bordereau de suivi des déchets d'amiante n'est pas imposé aux particuliers voire aux artisans qui se rendent dans une déchèterie pour y déposer des déchets d'amiante lié à des matériaux inertes ayant conservé leur intégrité. Ils ne doivent pas remplir un bordereau de suivi de déchets d'amiante, ce dernier étant élaboré par la déchèterie.

E.2. Grilles d'évaluation de l'état de conservation des matériaux ou produit de la liste B



1. Classification des niveaux de risque de dégradation ou d'extension de la dégradation du matériau.

Faible	Moyen	Fort
L'environnement du matériau contenant de l'amiante ne présente pas ou très peu de risque pouvant entraîner à terme, une dégradation ou une extension de la dégradation du matériau.	L'environnement du matériau contenant de l'amiante présente un risque pouvant entraîner à terme, une dégradation ou une extension de la dégradation du matériau.	L'environnement du matériau contenant de l'amiante présente un risque important pouvant entraîner rapidement, une dégradation ou une extension de la dégradation du matériau.

L'évaluation du risque de dégradation lié à l'environnement du matériau ou produit prend en compte :

- Les agressions physiques intrinsèques au local (ventilation, humidité, etc...) selon que le risque est probable ou avéré ;
- La sollicitation des matériaux ou produits liée à l'activité des locaux, selon qu'elle est exceptionnelle/faible ou quotidienne/forte.

Elle ne prend pas en compte certains facteurs fluctuants d'aggravation de la dégradation des produits et matériaux, comme la fréquence d'occupation du local, la présence d'animaux nuisibles, l'usage réel des locaux, un défaut d'entretien des équipements, etc...

2. Détail des préconisations suivant l'état de conservation des matériaux ou produit de la liste B

- Réalisation d'une « évaluation périodique »**, lorsque le type de matériau ou produit concerné contenant de l'amiante, la nature et l'étendue des dégradations qu'il présente et l'évaluation du risque de dégradation ne conduisent pas à conclure à la nécessité d'une action de protection immédiate sur le matériau ou produit, consistant à :
 - Contrôler périodiquement que l'état de dégradation des matériaux et produits concernés ne s'aggrave pas et, le cas échéant, que leur protection demeure en bon état de conservation ;
 - Rechercher, le cas échéant, les causes de dégradation et prendre les mesures appropriées pour les supprimer.
- Réalisation d'une « action corrective de premier niveau »**, lorsque le type de matériau ou produit concerné contenant de l'amiante, la nature et l'étendue des dégradations et l'évaluation du risque de dégradation conduisent à conclure à la nécessité d'une action de remise en état limitée au remplacement, au recouvrement ou à la protection des seuls éléments dégradés, consistant à :
 - Rechercher les causes de la dégradation et définir les mesures correctives appropriées pour les supprimer ;
 - Procéder à la mise en œuvre de ces mesures correctives afin d'éviter toute nouvelle dégradation et, dans l'attente, prendre les mesures de protection appropriées afin de limiter le risque de dispersion des fibres d'amiante ;
 - Veiller à ce que les modifications apportées ne soient pas de nature à aggraver l'état des autres matériaux et produits contenant de l'amiante restant accessibles dans la même zone ;
 - Contrôler périodiquement que les autres matériaux et produits restant accessibles ainsi que, le cas échéant, leur protection demeurent en bon état de conservation.

Il est rappelé l'obligation de faire appel à une entreprise certifiée pour le retrait ou le confinement.
- Réalisation d'une « action corrective de second niveau »**, qui concerne l'ensemble d'une zone, de telle sorte que le matériau ou produit ne soit plus soumis à aucune agression ni dégradation, consistant à :
 - Prendre, tant que les mesures mentionnées au c (paragraphe suivant) n'ont pas été mises en place, les mesures conservatoires appropriées pour limiter le risque de dégradation et la dispersion des fibres d'amiante. Cela peut consister à adapter, voire condamner l'usage des locaux concernés afin d'éviter toute exposition et toute dégradation du matériau ou produit contenant de l'amiante.

Durant les mesures conservatoires, et afin de vérifier que celles-ci sont adaptées, une mesure d'empoussièrement est réalisée, conformément aux dispositions du code de la santé publique ;

 - Procéder à une analyse de risque complémentaire, afin de définir les mesures de protection ou de retrait les plus adaptées, prenant en compte l'intégralité des matériaux et produits contenant de l'amiante dans la zone concernée ;
 - Mettre en œuvre les mesures de protection ou de retrait définies par l'analyse de risque ;
 - Contrôler périodiquement que les autres matériaux et produits restant accessibles, ainsi que leur protection, demeurent en bon état de conservation.

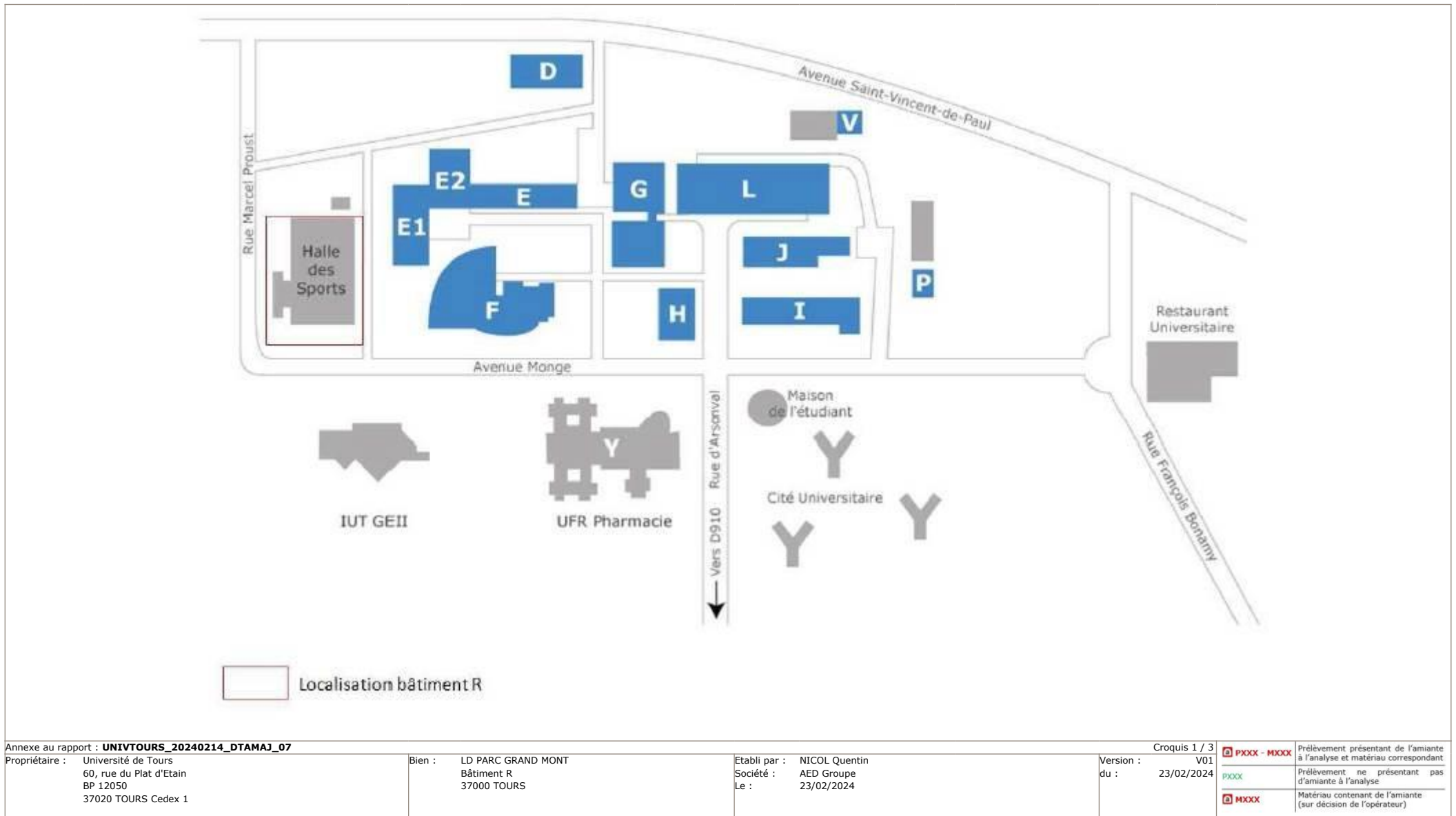
En fonction des situations particulières rencontrées lors de l'évaluation de l'état de conservation, des compléments et précisions à ces recommandations sont susceptibles d'être apportées.

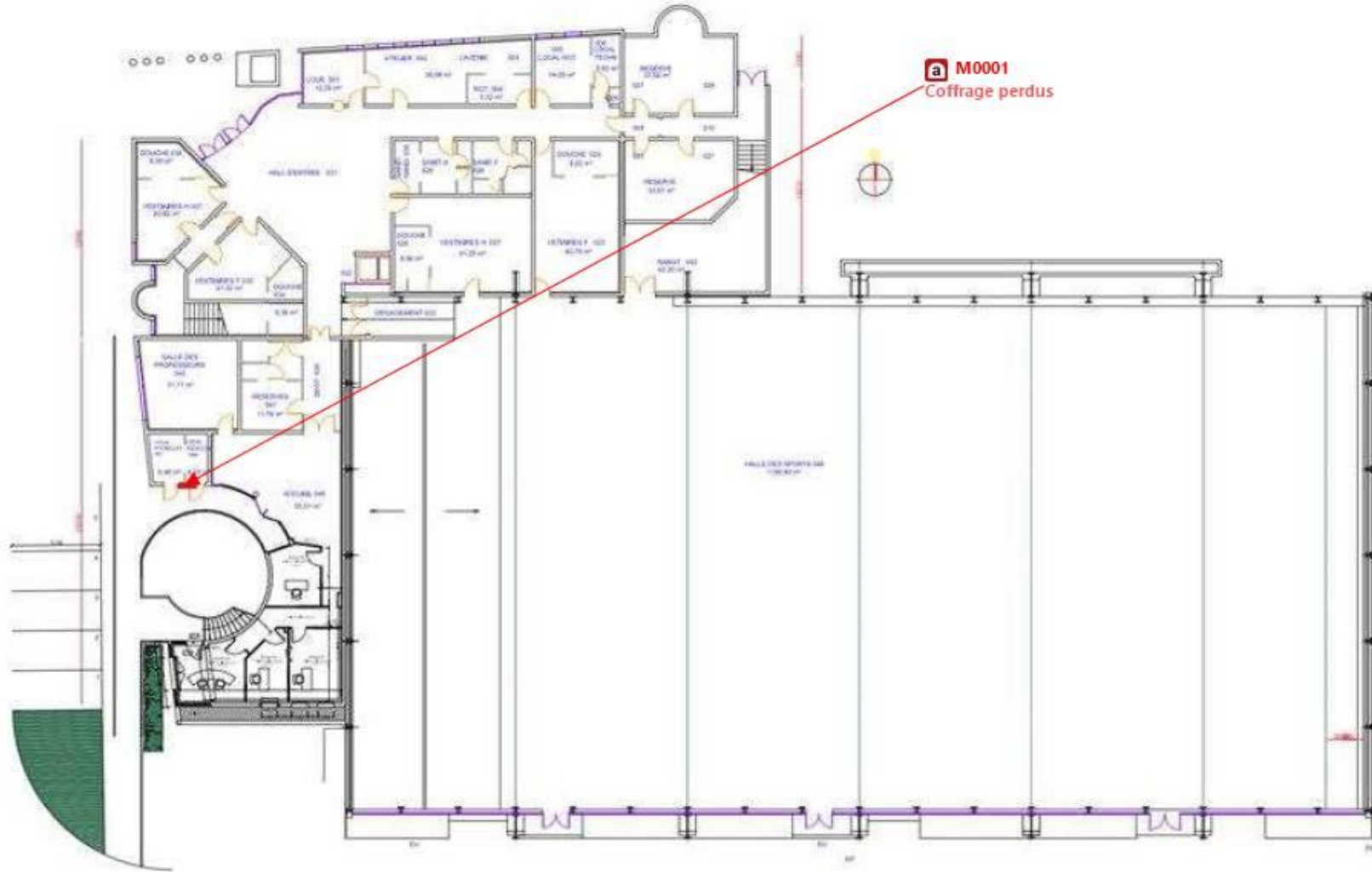


E.3. Fiche d'identification et de cotation des prélèvements

Identifiant du prélèvement	Description du matériau	Localisation du prélèvement
-	-	-

E.4. Planches de repérage





Annexe au rapport : **UNIVTOURS_20240214_DTAMAJ_07**

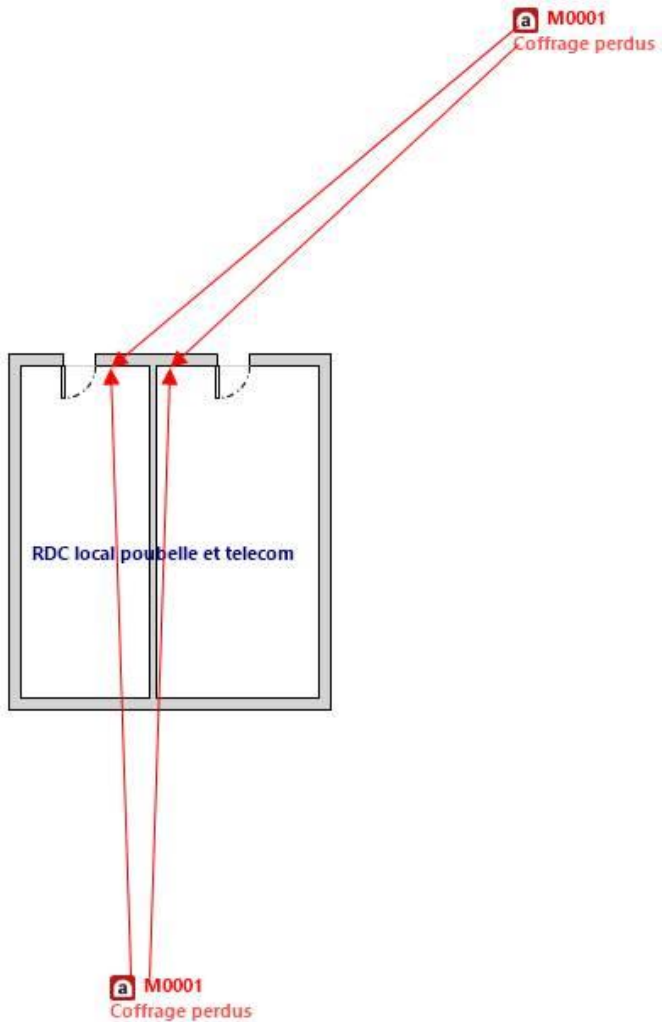
Propriétaire : Université de Tours
60, rue du Plat d'Etain
BP 12050
37020 TOURS Cedex 1

Bien : LD PARC GRAND MONT
Bâtiment R
37000 TOURS

Établi par : NICOL Quentin
Société : AED Groupe
Le : 23/02/2024

Croquis 2 / 3
Version : V01
du : 23/02/2024

a PXXX - MXXX	Prélèvement présentant de l'amiante à l'analyse et matériau correspondant
PXXX	Prélèvement ne présentant pas d'amiante à l'analyse
a MXXX	Matériau contenant de l'amiante (sur décision de l'opérateur)



Annexe au rapport : UNIVTOURS_20240214_DTAMAJ_07

Propriétaire : Université de Tours
60, rue du Plat d'Etain
BP 12050
37020 TOURS Cedex 1

Bien : LD PARC GRAND MONT
Bâtiment R
37000 TOURS

Etabli par : NICOL Quentin
Société : AED Groupe
Le : 23/02/2024

Croquis 3 / 3
Version : V01
du : 23/02/2024

PXXX - MXXX	Prélèvement présentant de l'amiante à l'analyse et matériau correspondant
PXXX	Prélèvement ne présentant pas d'amiante à l'analyse
MXXX	Matériau contenant de l'amiante (sur décision de l'opérateur)

Certificat N° C3413

Monsieur Quentin NICOL

Certifié dans le cadre du processus de certification PR04 et / ou PR16 consultable sur www.qualixpert.com conformément à l'ordonnance 2005-655 titre III du 8 juin 2005 et au décret 2006-1114 du 05 septembre 2006.

dans le(s) domaine(s) suivant(s) :

Amiante avec mention	Certificat valable Du 02/07/2021 au 01/07/2028	Arrêté modifié du 02 juillet 2018 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification.
Etat relatif à la présence de termites dans le bâtiment mention France Métropolitaine	Certificat valable Du 02/07/2021 au 01/07/2028	Arrêté modifié du 02 juillet 2018 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification.
Etat des installations intérieures de gaz	Certificat valable Du 02/07/2021 au 01/07/2028	Arrêté modifié du 02 juillet 2018 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification.
Constat de risque d'exposition au plomb	Certificat valable Du 02/08/2021 au 01/08/2028	Arrêté modifié du 02 juillet 2018 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification.
Diagnostic de performance énergétique tous types de bâtiments	Certificat valable Du 15/09/2021 au 14/09/2028	Arrêté modifié du 02 juillet 2018 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification.
Etat des installations intérieures d'électricité	Certificat valable Du 02/08/2021 au 01/08/2028	Arrêté modifié du 02 juillet 2018 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification.

Date d'établissement le mercredi 15 septembre 2021

Marjorie ALBERT
Directrice Administrative



Une certification peut être suspendue, modifiée ou retirée à tout moment.

Pour une utilisation appropriée de ce certificat, la portée des certifications et leurs validités doivent être vérifiées sur le site internet de LCC QUALIXPERT www.qualixpert.com.

F09 Certification de compétence version N 010120

LCC 17, rue Borel - 81100 CASTRES

Tél. 05 63 73 06 13 - Fax 05 63 73 32 87 - www.qualixpert.com

sarl au capital de 8000 euros - APE 7120B - RCS Castres SIRET 493 037 832 00018

SAS AED GROUPE
4 AVENUE GRAHAM BELL
33700 MERIGNAC FR

AGENT

DE LA CHAPELLE STONESTREET
18 GALERIE MARCHANDE
33370 TRESSES

Tél : 0557341313

Fax : 05 57 34 06 62

Email : AGENCE.LCSTRESSES@AXA.FR

Portefeuille : 0033074244

Vos références :

Contrat n° 7627751904

Client n° 3425563404

AXA France IARD, atteste que :

**SAS AED GROUPE
4 AVENUE GRAHAM BELL
33700 MERIGNAC**

est titulaire d'un contrat d'assurance **N° 7627751904** ayant pris effet le **01/01/2023** garantissant sa responsabilité civile et professionnelle, tant pour son compte que pour celui de ses assurés additionnels :

A E D EXPERTISES
4 AVENUE GRAHAM BELL
33700 MERIGNAC

AED AMIANTE ET
ENVIRONNEMENT
226 RUE DE L'ECOSSAIS
69400 LIMAS

AED EXPERTISE CENTRE
AUVERGNE
1 allée Allan Turing
63170 AUBIERES

AED FIDELIS EXPERTISES
4 AV GRAHAM BELL
33700 MERIGNAC

AED SERVICES
4 AV GRAHAM BELL
33700 MERIGNAC

Pour l'ensemble des activités suivantes :

CONSTATS ET DIAGNOSTICS IMMOBILIERS DANS LE CADRE DE LA CONSTITUTION DU DOSSIER TECHNIQUE (DDT)

AXA France IARD SA

Société anonyme au capital de 214 799 030 Euros

Siège social : 313, Terrasses de l'Arche - 92727 Nanterre Cedex 722 057 460 R.C.S. Nanterre

Entreprise régie par le Code des assurances - TVA intracommunautaire n° FR 14 722 057 460

Opérations d'assurances exonérées de TVA - art. 261-C CGI - sauf pour les garanties portées par AXA Assistance

Etablissement des documents figurant dans la liste ci-après et exigés respectivement :

1/ **En cas de vente** d'un bien immobilier au titre de la constitution du dossier technique, et visés aux 1° à 7° de l'article L 271- 4 du Code de la Construction et de l'Habitation :

2/ **En cas de location** de bâtiments à usage principal d'habitation et de livraison de bâtiments neufs au titre de la constitution du dossier de diagnostic technique visé à l'article 3-3 de la loi 89-462 du 6 juillet 1989 modifiée

- Le constat de risque d'exposition au **plomb** prévu aux articles L. 1334-5 et L. 1334-6 du Code de la Santé Publique ;
- L'état mentionnant la présence ou l'absence de matériaux ou produits contenant de l'**amiante** prévu à l'article L. 1334-13 du Code de la Santé Publique ;
- L'état relatif à la présence de **termites** dans le bâtiment prévu à l'article L. 133-6 du Code de la Construction et de l'habitation ;
- L'état de l'installation intérieure de **gaz** prévu à l'article L. 134-6 du Code de la Construction et de l'habitation ;
- L'état des **risques naturels, miniers et technologiques** prévu à l'article L125-5 du Code de l'environnement dans les zones mentionnées au même article
- Le diagnostic de performance énergétique (**DPE**) prévu à l'article L. 134-1 du Code de la Construction et de l'habitation ;
- L'état de l'installation intérieure **d'électricité** prévu à l'article L. 134-7 du Code de la Construction et de l'habitation ;
- L'information sur la présence d'un risque de **mérule** prévu à l'article L133-9 du code de la Construction et de l'habitation

AUTRES PRESTATIONS

- Mesurages Loi Carrez et Loi Boutin
- Diagnostics de conformité aux normes de surface et d'habitabilité – prêt à taux zéro (PTZ)
- Etats de conformité de la sécurité des piscines
- Etats des lieux locatifs « Loi SCELLIER »
- Diagnostics radon
- Diagnostics relatifs à la présence d'insectes xylophages (autres que termites) et champignons lignivores
- Diagnostics réglementaires d'accessibilité handicapés
- Etat des installations d'assainissement non collectif
- Contrôle de raccordement au réseau d'assainissement collectif
- Rédaction des règlements de copropriété dont l'état descriptif de division (EDD)
- Calcul des tantièmes
- Contrôle de la sécurité de l'installation électrique
- Diagnostic portant sur la gestion des déchets issus de la démolition des bâtiments
- Diagnostic technique global (DTG)
- Recherche de fibres céramiques réfractaires (FCR)

DIAGNOSTICS ET RECHERCHE D'AMIANTE.

Repérages prévus aux articles R1334-20, R 1334-21 R 1334-22 du Code de la Santé publique,.

Evaluation périodique de l'état de conservation des matériaux prévue à l'article R 1334-27 du Code de la Santé publique.

AXA France IARD SA

Société anonyme au capital de 214 799 030 Euros

Siège social : 313, Terrasses de l'Arche - 92727 Nanterre Cedex 722 057 460 R.C.S. Nanterre

Entreprise régie par le Code des assurances - TVA intracommunautaire n° FR 14 722 057 460

Opérations d'assurances exonérées de TVA - art. 261-C CGI - sauf pour les garanties portées par AXA Assistance

Examens visuels prévus à l'article R 1334-29-3 du Code de la Santé publique.

Mesure d'empoussièrement prévue à l'article R 1334-25 du Code de la Santé publique.

Dossier Amiante des Parties Privatives (DAPP) prévu à l'article R 1334-29-4 du Code de la Santé publique

DIAGNOSTICS TECHNIQUES IMMOBILIERS

DIAGNOSTICS PRODUITS - EQUIPEMENTS - MATERIAUX - DECHETS (PEMD)

La présente attestation ne peut engager l'Assureur au-delà des limites et conditions du contrat auquel elle se réfère.

La présente attestation est valable pour la période du **01/07/2023** au **01/07/2024** sous réserve des possibilités de suspension ou de résiliation en cours d'année d'assurance pour les cas prévus par le Code des Assurances ou le contrat.

Fait à TRESSES le 26 juin 2023

Pour la société :



NATURE DES GARANTIES	LIMITES DES GARANTIES	FRANCHISES par sinistre
----------------------	-----------------------	----------------------------

AXA France IARD SA

Société anonyme au capital de 214 799 030 Euros

Siège social : 313, Terrasses de l'Arche - 92727 Nanterre Cedex 722 057 460 R.C.S. Nanterre

Entreprise régie par le Code des assurances - TVA intracommunautaire n° FR 14 722 057 460

Opérations d'assurances exonérées de TVA - art. 261-C CGI - sauf pour les garanties portées par AXA Assistance

Tous dommages corporels, matériels et immatériels consécutifs confondus (autres que ceux visés au paragraphe « Autres garanties » ci-après)	10 000 000 € par année d'assurance	
Dont :		
• Dommages corporels	10 000 000 € par année d'assurance	NEANT
• Dommages matériels et immatériels consécutifs confondus	2 000 000 € par année d'assurance	450 €
• Dommages immatériels non consécutifs	€ par année d'assurance	10 % Mini : 400 € Maxi : 2.500 €
• Dommages aux biens confiés	150 000 € par sinistre	
Autres garanties :		
Faute inexcusable (dommages corporels) (Article 3.1 des conditions générales)	2 000 000 € par année d'assurance dont 1 000 000 € par sinistre	380 €
Tous dommages relevant d'une obligation d'assurance	1 500 000 € par année d'assurance dont 1 500 000 € par sinistre	3 200 €
Les risques environnementaux (Article 3.4 des conditions générales) :		
Atteinte à l'environnement accidentelle tous dommages confondus dont : Le préjudice écologique (y compris les frais de prévention) et responsabilité environnementale	1.000.000 € par année d'assurance 100.000 € par année d'assurance	400 € 400 €
Défense (Article 4 des conditions générales)	Inclus dans la garantie mise en jeu	Selon la franchise de la garantie mise en jeu
Recours (Article 4 des conditions générales)	20.000 € par litige	Seuil d'intervention : 380 €

AXA France IARD SA

Société anonyme au capital de 214 799 030 Euros

Siège social : 313, Terrasses de l'Arche - 92727 Nanterre Cedex 722 057 460 R.C.S. Nanterre

Entreprise régie par le Code des assurances - TVA intracommunautaire n° FR 14 722 057 460

Opérations d'assurances exonérées de TVA - art. 261-C CGI - sauf pour les garanties portées par AXA Assistance

AUDIT ENERGETIQUE – SIMULATION THERMIQUE DYNAMIQUE

UNIVERSITE DE TOURS – SITE DE GRANDMONT

BATIMENT R

RAPPORT DE SYNTHESE



Objet du document	Rapport de synthèse
Référence du dossier	CO2212-1366
Pouvoir adjudicateur	Université de Tours
Bâtiment audité	Site de Grandmont – Bâtiment R
Adresse	14 avenue Monge 37200 TOURS
Rédacteur	Thomas BINEY
Vérificateur	Eric TALPIN
Versioning	V1 du 05/02/2024

A. TABLE DES ILLUSTRATIONS

A.1. TABLE DES FIGURES

FIGURE 1 - VUE SATELLITE (SOURCE : GEOPORTAIL)	9
FIGURE 2: FAÇADE SUD OUEST ILLUSTRATION 3D DE LA MODELISATION SUR PLEIADE COMFIE - SOURCE : CDC CONSEIL	11
FIGURE 3: FAÇADE NORD-OUEST ILLUSTRATION 3D DE LA MODELISATION SUR PLEIADE COMFIE - SOURCE : CDC CONSEIL	11
FIGURE 4 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DE LA LOCALISATION DES MURS ET DU PLANCHER BAS – REZ-DE-CHAUSSEE - SOURCE : CDC CONSEIL	20
FIGURE 5 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DE LA LOCALISATION DES MURS ET DU PLANCHER BAS – R+1 - SOURCE : CDC CONSEIL	21
FIGURE 6 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DE LA LOCALISATION DES PLANCHERS HAUTS – R+1 - SOURCE : CDC CONSEIL	22
FIGURE 7 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DE LA LOCALISATION DES PLANCHERS HAUTS – GYMNASSE - SOURCE : CDC CONSEIL	23
FIGURE 8 – SITUATION DE LA SOUS STATION AU RDC	24
FIGURE 9 REPERAGE DE LA ZONE « HALLE DES SPORTS » - SOURCE : CDC CONSEIL	44
FIGURE 10 : TAUX D'INCONFORT DES CIRCULATIONS DU REZ-DE-CHAUSSEE ET DU 1 ^{ER} ETAGE – SOURCE : CDC CONSEIL	45
FIGURE 11 : REPERAGE DE LA ZONE « R+1 – SALLE DE COURS R+1 » - SOURCE : CDC CONSEIL	45
FIGURE 12 TAUX D'INCONFORT DANS LA SALLE DE COURS R+1 – SOURCE : CDC CONSEIL	46
FIGURE 13: REPERAGE DE LA ZONE « SALLE DE DANSE » - SOURCE : CDC CONSEIL	47
FIGURE 14 : TAUX D'INCONFORT DANS LA SALLE DE DANSE – SOURCE : CDC CONSEIL	47
FIGURE 15 : REPERAGE DE LA ZONE « BUREAU » - SOURCE : CDC CONSEIL	48
FIGURE 16 TAUX D'INCONFORT DANS LES BUREAUX – SOURCE : CDC CONSEIL	48
FIGURE 17 : BILAN FINANCIER SUR 20 ANS – SOURCE : CDC CONSEIL	64
FIGURE 18 : TAUX D'INCONFORT DES CIRCULATIONS DU REZ-DE-CHAUSSEE ET DU 1 ^{ER} ETAGE – SOURCE : CDC CONSEIL	65
FIGURE 19 : TAUX D'INCONFORT DANS LA SALLE DE DANSE – SOURCE : CDC CONSEIL	66
FIGURE 20 TAUX D'INCONFORT DANS LES BUREAUX – SOURCE : CDC CONSEIL	67

TABLE DES TABLEAUX

TABEAU 1 : LISTE DES INTERLOCUTEURS – SOURCE CDC CONSEIL	5
TABEAU 2 : PHOTOS DES PRINCIPALES FAÇADES – SOURCE CDC CONSEIL	10
TABEAU 3 : DESCRIPTIF MURS EXTERIEURS – SOURCE CDC CONSEIL	13
TABEAU 4 : DESCRIPTIF PLANCHERS HAUTS – SOURCE CDC CONSEIL	14
TABEAU 5 : PHOTOS DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE – SOURCE CDC CONSEIL	25
TABEAU 6 PHOTOS DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE – SOURCE CDC CONSEIL	27
TABEAU 7 : DESCRIPTIF DES ECLAIRAGES	30
TABEAU 8 PHOTOS DES EQUIPEMENTS D'ECLAIRAGE – SOURCE CDC CONSEIL	30
TABEAU 9 : CONSOMMATIONS ENERGETIQUES 2017 A 2022 - SOURCE : UNIVERSITE DE TOURS	35
TABEAU 10 : ANNEE DE REFERENCE SUIVANT LE DECRET TERTIAIRE	35
TABEAU 11 : HYPOTHESE DE PRIX DE L'ENERGIE – SOURCE : CDC CONSEIL	36
TABEAU 12 : DEPERDITIONS A L'ETAT EXISTANT – SOURCE : CDC CONSEIL	37
TABEAU 13 : BILAN DES CONSOMMATIONS THEORIQUES – SOURCE : CDC CONSEIL	38
TABEAU 14 : ELECTRICITE - COMPARAISON DES CONSOMMATIONS REELLES ET THEORIQUES – SOURCE : CDC CONSEIL	39
TABEAU 15 : GAZ - COMPARAISON DES CONSOMMATIONS REELLES ET THEORIQUES – SOURCE : CDC CONSEIL	39
TABEAU 16 : OPPORTUNITES DE TRAVAUX SUR L'ENVELOPPE – SOURCE : CDC CONSEIL	41
TABEAU 17 : OPPORTUNITES DE TRAVAUX SUR LE CHAUFFAGE – SOURCE : CDC CONSEIL	42
TABEAU 18 : OPPORTUNITES DE TRAVAUX LES SYSTEMES – SOURCE : CDC CONSEIL	43
TABEAU 19 : CHIFFRAGE DES SCENARIOS D'AMELIORATION HORS SUBVENTION & AIDES – SOURCE : CDC CONSEIL	62
TABEAU 20 : BILANS DES CONSOMMATIONS DES TROIS SCENARIOS – SOURCE : CDC CONSEIL	63
TABEAU 21 : COUTS GLOBAUX HORS INVESTISSEMENT SUR 20 ANS– SOURCE : CDC CONSEIL	64

B. SOMMAIRE

A.	TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	2
A.1.	TABLE DES FIGURES	2
B.	SOMMAIRE	3
C.	PREAMBULE	5
C.1.	METHODE	5
C.2.	DEROULEMENT DE L'ETUDE.....	5
C.2.1.	<i>Interlocuteurs</i>	<i>5</i>
C.2.2.	<i>Visite du site</i>	<i>6</i>
C.2.3.	<i>Instrumentation</i>	<i>6</i>
C.2.4.	<i>Ressource documentaire</i>	<i>6</i>
D.	CARACTERISTIQUES GENERALES DU PROJET	6
D.1.	LE PROJET	6
D.2.	DONNEES GEOGRAPHIQUES ET ADMINISTRATIVES	8
D.3.	LOCALISATION DU PROJET	9
D.4.	PHOTOTHEQUE DES PRINCIPALES FAÇADES	10
D.5.	MODELISATION DU BATIMENT	11
E.	DESCRIPTIF DE L'ENVELOPPE	12
E.1.	PREAMBULE	12
E.2.	MURS.....	13
E.3.	PLANCHERS HAUTS	14
E.4.	PLANCHERS BAS	15
E.5.	MENUISERIES EXTERIEURES	17
E.6.	COMMENTAIRES SUR LE BATI	19
E.7.	LOCALISATION DES PAROIS DEPERDITIVES	20
F.	DESCRIPTIF DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES.....	24
F.1.	CHAUFFAGE	24
F.2.	CLIMATISATION	26
F.3.	EAU CHAUDE SANITAIRE	27
F.4.	VENTILATION - TRAITEMENT D'AIR.....	28
F.5.	ECLAIRAGE ARTIFICIEL	30
F.5.1.	<i>Principe de fonctionnement</i>	<i>30</i>
F.5.2.	<i>Descriptif</i>	<i>30</i>
F.1.	GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT	32
F.2.	USAGES SPECIFIQUES	32
F.3.	PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES	33
G.	BILAN ENERGETIQUE DU BATI	34
G.1.	DECRET TERTIAIRE	34
G.2.	POINTS DE COMPTAGE	34
G.3.	DONNEES REELLES DE CONSOMMATIONS	35
G.4.	ANNEE DE REFERENCE DECRET TERTIAIRE	36
G.5.	ÉTABLISSEMENT DES DONNEES THEORIQUES DE CONSOMMATION	36
G.5.1.	<i>Hypothèses de base.....</i>	<i>36</i>
G.5.2.	<i>Hypothèse de prix des énergies.....</i>	<i>36</i>
G.6.	DEPERDITIONS DU BATI	37
G.7.	BILAN DES CONSOMMATIONS THEORIQUES DE L'ETAT INITIAL	38
G.7.1.	<i>Répartition des consommations théoriques par poste.....</i>	<i>38</i>
G.7.2.	<i>Comparaison entre consommations réelles et théoriques</i>	<i>39</i>

G.7.3.	<i>Etiquettes Energie/climat (INI)</i>	40
G.8.	ORIENTATIONS AVANT PRECONISATIONS.....	41
G.8.1.	<i>Enveloppe</i>	41
G.8.2.	<i>Systèmes de production de chaleur</i>	42
G.8.3.	<i>Equipements</i>	43
G.9.	ANALYSE DU CONFORT D'ETE.....	44
G.9.1.	<i>Gymnase</i>	44
G.9.2.	<i>Salle de Cours R+1</i>	45
G.9.3.	<i>Salles de Danse du R+1</i>	47
G.9.4.	<i>Zone Bureau Rdc</i>	48
G.9.5.	<i>Conclusion sur l'analyse de confort d'été</i>	49
H.	PRECONISATIONS DE TRAVAUX	50
H.1.	PREAMBULE.....	50
H.1.1.	<i>Préconisation N°1 – Isolation thermique par l'extérieur</i>	51
H.1.2.	<i>Préconisation N°2 – Isolation thermique de la toiture du Gymnase</i>	52
H.1.3.	<i>Préconisation N°3 – remplacement des panneaux polycarbonate et tôles polyester translucides du gymnase</i>	53
H.1.4.	<i>Préconisation N°4 – remplacement des menuiseries aluminium simple vitrage et double vitrage 4/6/4 en double vitrage 4/16/4</i>	54
H.1.5.	<i>Préconisation N°5 – Eclairage LED</i>	55
H.1.6.	<i>Préconisation N°6 – Installation de robinets thermostatiques performants</i>	56
H.1.7.	<i>Préconisation N°7 : Modulation des ventilations simple flux</i>	57
H.1.8.	<i>Préconisation N°8 : Raccordement au réseau de chaleur urbain biomasse</i>	59
H.1.9.	<i>Préconisation N°9 : Production Photovoltaïque</i>	60
I.	PRESENTATION DES SCENARIOS D'AMELIORATION ENVISAGES	61
I.1.	CONTEXTE ECONOMIQUE.....	61
I.2.	CHIFFRAGE DES SCENARIOS (HORS SUBVENTIONS).....	62
I.3.	BILAN ECONOMIQUE ET ENERGETIQUE DES SCENARIOS.....	63
I.4.	EVOLUTION DE LA FACTURE ENERGETIQUE DU BATIMENT.....	64
I.4.1.	<i>Hypothèses financières</i>	64
I.5.	AMELIORATION DU CONFORT D'ETE APRES TRAVAUX	65
I.5.1.	<i>Gymnase</i>	65
I.5.2.	<i>Salles de Danse du R+1</i>	66
I.5.3.	<i>Zone Bureau Rdc</i>	67
J.	CONCLUSIONS	68
K.	ANNEXES	69

C. PREAMBULE

Le présent rapport entre dans le cadre du Schéma Directionnel Energétique de l'université de Tours, et plus spécifiquement de la Phase 2 : « Diagnostic de l'existant ». Cette phase consiste en un diagnostic immobilier de l'ensemble du patrimoine de l'Université (87 bâtiments répartis sur 32 sites et 7 pôles immobiliers).

La phase 2 comporte ainsi pour chaque bâtiment identifié :

- Un audit énergétique avec préconisations sur le bâti et les systèmes propres au bâti (éclairage, GTB, ventilation...) ;
- Une simulation Thermique Dynamique déterminant le nombre de jour d'inconfort d'été, selon les températures locales actuelles et suivant le scénario RCP 4,5 2040 de Pléiades – Comfie.

En parallèle, cette phase comprend également :

- Un audit technique sur les bâtiments non modélisés, plus atypiques (serre du jardin botanique, bâtiments chaufferies, soutes, local jardinier, parcs de stationnement) ;
- Une étude plus globale, sur la stratégie énergétique à l'aune de X bâtiments d'un site géographique (GTC, changement vecteur énergétique, production photovoltaïque).

C.1. METHODE

Les bâtiments sont modélisés en Simulation Thermique Dynamique (STD) à l'aide du logiciel "Pléiade-Comfie" (développé par la société IZUBA).

La STD est un outil puissant pour optimiser les besoins en chaleur d'un bâtiment et étudier son confort d'été, suivant des scénarios d'usage adaptés au fonctionnement réel du bâti. C'est une aide à la conception essentielle dans un projet de réhabilitation d'un bâtiment.

Cette méthode est également indispensable pour les études liées au Décret Tertiaire.

C.2. DEROULEMENT DE L'ETUDE

C.2.1. INTERLOCUTEURS

NOM	PRENOM	ORGANISME	FONCTION	COURRIEL	TELEPHONE
BARGHAMIAN	Grégoire	CDC CONSEIL	Service Technique de l'immobilier – Responsable Pôle Energie	gregoire.barghamian@univ-tours.fr	06 19 43 62 28
TALPIN	Eric	CDC CONSEIL	Directeur de Pôle – Maîtrise d'œuvre TCE	etalpin@cdconseil.fr	06 24 30 70 89
DESLANDES	Guillaume	CDC CONSEIL	Auditeur	gdeslandes@cdconseil.fr	07 56 36 27 21
BINEY	Thomas	CDC CONSEIL	Auditeur	tbiney@cdconseil.fr	02 47 46 32 42

Tableau 1 : Liste des interlocuteurs – source CDC Conseil

C.2.2. VISITE DU SITE

Le relevé sur site a été effectué le jeudi 13 Juillet 2023 et un complément de visite le mardi 24 octobre 2023.

Ces relevés ont permis de visiter et de caractériser l'ensemble des locaux et équipements CVC, d'éclairage, de production d'eau chaude et de process présents et accessibles.

Seul le logement n'a pu être visité.

C.2.3. INSTRUMENTATION

Aucun équipement de mesure n'a été mis en place pour ce bâtiment.

C.2.4. RESSOURCE DOCUMENTAIRE

Les documents suivants ont été mis à disposition sur la plateforme CDC Conseil :

- Plans de tous les niveaux, coupes, façades [DWG/PDF] ;
- DOE Etanchéité, 2014-09-13
- DOE Extension de la Hall des Sports 1995
 - Plans Architectes
 - CCTP
 - Lot Charpente, Lot Etanchéité, Faux plafonds, Gros Œuvre, VRD
- DOE 2022, travaux sur vestiaires
 - Ventilation
 - Chauffage (radiateurs + robinets thermostatiques)
- DOE Extension Bureau SUAPS 2016

D. CARACTERISTIQUES GENERALES DU PROJET

D.1. LE PROJET

Le bâtiment R de Grandmont abrite les installations du SUAPS (Service Universitaire des Activités Physiques et Sportives) avec la partie salles de pratique sportives intérieures, dont un grand gymnase et la partie administrative pour les personnels encadrants.

Le site accueille également quelques associations sportives (escalade) et quelques groupes scolaires, en dehors des cours universitaires, mais il est globalement soumis au calendrier universitaire dans son occupation.

Le gymnase est une construction des années 70, l'extension date de 1995

Le chauffage du bâtiment est alimenté directement par deux circuits depuis la chaufferie située au bâtiment U, à proximité immédiate du gymnase. Il dispose de sa propre production d'eau chaude dans un local technique dédié à l'intérieur du bâtiment. La ventilation est effectuée au moyen de caissons de ventilation simple flux en terrasse de l'extension.

Le bâtiment possède un logement de service réservé au gardien du site. Ce dernier est inoccupé depuis l'été 2023.

D.2. DONNEES GEOGRAPHIQUES ET ADMINISTRATIVES

Maître d'ouvrage	
Nom :	Université de Tours
Adresse	60 Rue du plat d'Etain - BP 12050 37020 Tours
Contact tél/mél :	02 47 36 66 00

Opération	
Bâtiment audité :	Bâtiment R
Adresse :	Avenue Monge 37200 Tours
Département :	37 - Indre-et-Loire
Zone climatique :	H2b
Altitude de la commune :	89 m
Type de bâtiment :	Etablissement sportif municipal ou privé
Usage DPE majoritaire :	Autre
Date de construction :	1970 (gymnase) 1995 (Extension)
SU :	3476,37 m ²
SRT / SHON :	3824 m ²
Nombre logements :	1
Année de réhabilitation :	1995 Construction d'une extension
Volume (m3)	27025
DJU annuel moyen 2009/2019 :	2350
DJU annuel moyen 2009/2019 (période de chauffe) :	2031
Capacité d'accueil estimée :	Personnel :
Occupation :	Zone 1 : Lun - Ven ; 7h00 - 18h00 Zone 2 : Lun - Ven ; 8h - 22h
Consignes température :	Circuit radiateur : 19°C / 16 °C en réduit Circuit Plancher Chauffant : 16°C / 12°C

Etude

Version du moteur STD :	6.24.1.0
Date de l'étude :	20/01/2024
Date de relevé :	13/07/2023
Auditeur :	TBI
Vérificateur :	ETA

D.3. LOCALISATION DU PROJET

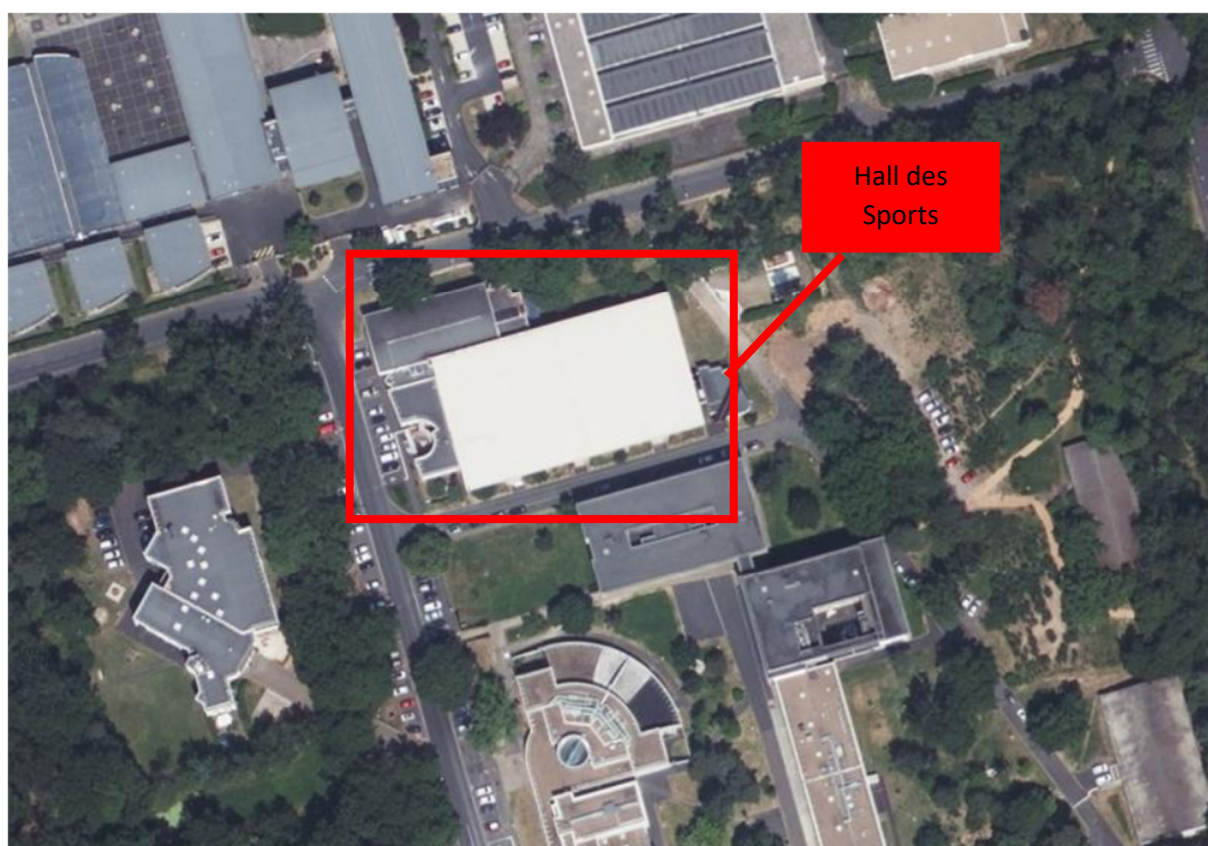


Figure 1 - Vue satellite (source : Géoportail)

D.4. PHOTOTHEQUE DES PRINCIPALES FAÇADES

Façade NORD 1	Façade NORD - 2	Façade NORD 3
		
Façade OUEST 1	Façade OUEST 2	Façade EST
		
Façade SUD 1	Façade SUD 2	
		

Tableau 2 : Photos des principales façades – source CDC Conseil

D.5. MODELISATION DU BATIMENT

La modélisation thermique (et non architecturale) du bâtiment est la suivante :

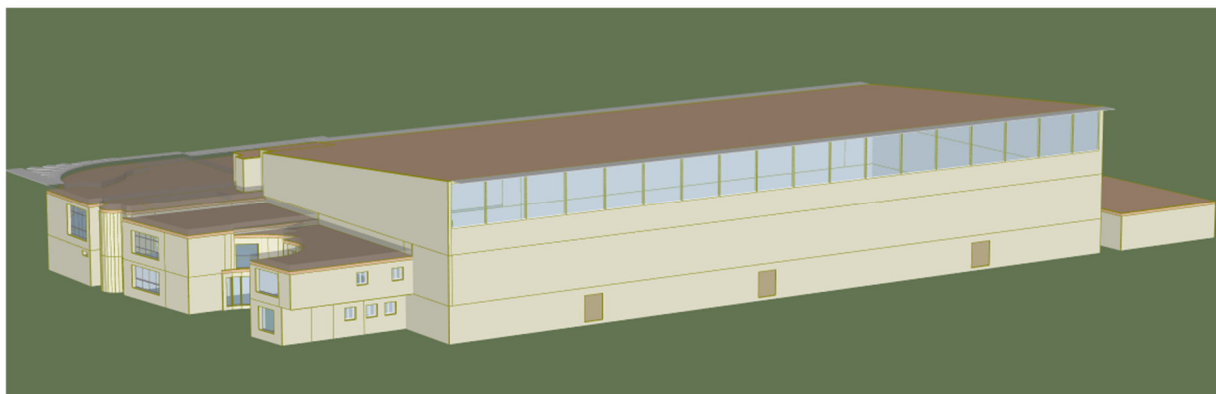


Figure 2: Façade Sud Ouest Illustration 3D de la modélisation sur Pléiade Comfie - Source : CDC Conseil



Figure 3: Façade Nord-Ouest Illustration 3D de la modélisation sur Pléiade Comfie - Source : CDC Conseil

E. DESCRIPTIF DE L'ENVELOPPE

L'enveloppe peut être décomposée en deux grandes familles :

- Les ouvrants et occultations tels que les fenêtres, portes fenêtres, portes...
- Les éléments porteurs tels que les murs, la toiture, les planchers...

Nous précisons qu'une extraction des données enveloppe est à disposition de Maître d'Ouvrage sur demande.

E.1. PREAMBULE

En plus de décrire le bâti et ses équipements, nous en évaluerons le niveau de performance thermique ainsi que la vétusté. Ces niveaux seront illustrés au moyen des indicateurs suivant :

LEGENDE	
	Bonne ou très bonne performance
	Performance moyenne
	Mauvaise performance

E.2. MURS

Les attendus	Afin d'être éligibles aux certificats d'économie d'énergie, les isolants mis en œuvre devront impérativement être « certifiés » et disposer d'une résistance thermique additionnelle supérieure ou égale à 3.7 m². K/W	
Performance thermique	Moyen	
Vétusté	Etat d'usage	

Tableau 3 : Descriptif Murs Extérieurs – source CDC Conseil

Evaluation de la performance thermique des murs				
Parois	Composition	Up estimé en W/m².K	Performance	Vétusté
Mur 1	Mur extérieur Isolé Extension Doublage Polystyrène 100mm + Parpaing Béton Creux 20cm <u>Localisation</u> Extension	0,33		
Mur 2	Mur extérieur Gymnase Ossature Primaire IPN Acier Remplissage Laine de verre 4,5cm (supposé) + lame d'air fermée par 4cm de Panneaux OSB côté intérieur et bardage Acier ext <u>Localisation</u> Gymnase	0,99		

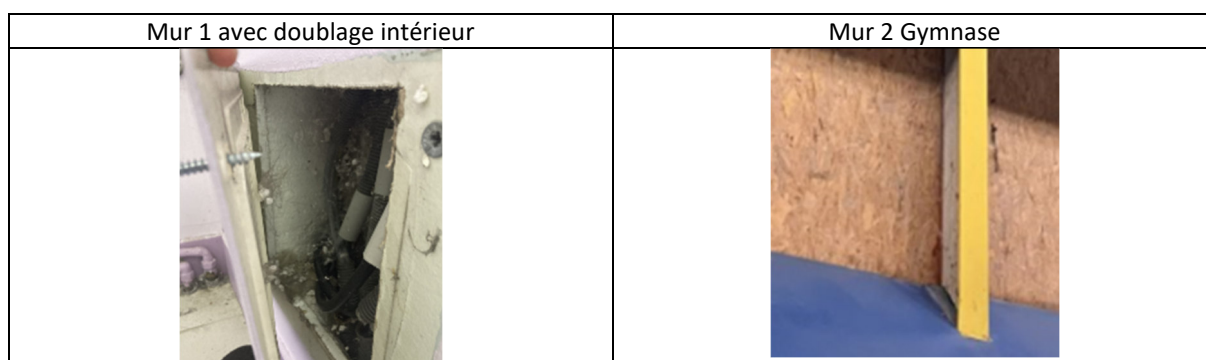


Figure 3 : Murs Extérieurs Principaux– source CDC Conseil

La performance thermique actuelle des murs extérieurs est médiocre à correcte. Le gain d'un complément d'isolation est attendu surtout côté gymnase, bâtiment dont les parois sont supposément très faiblement isolées.

E.3. PLANCHERS HAUTS

Les attendus	Afin d'être éligible aux certificats d'économie d'énergie, les isolants mis en œuvre devront impérativement être « certifiés » et disposer d'une résistance thermique additionnelle supérieure ou égale à 6 m².K/W pour les rampants, 7 pour les combles perdus et 4.5 m².K/W pour les toits-terrasses.	
Performance	Mauvaise à Correcte	
Vétusté	Etat d'usage	

Evaluation de la performance thermique des planchers hauts				
Parois	Composition	Up estimé en W/m².K	Performance	Vétusté
PLH 1	Toiture Métallique Gymnase Laine de Roche sous étanchéité sur bac acier <i>Localisation</i> <i>Gymnase</i>	1,61		
PLH 2	Faux plafonds isolé Laine de Roche sous étanchéité sur bac acier + 16cm Laine de verre déroulée sur faux plafond <i>Localisation</i> <i>Plafonds Extension</i>	0,24		

Tableau 4 : Descriptif planchers hauts – source CDC Conseil

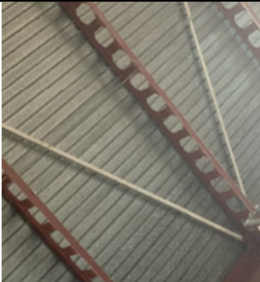
PLH 1 Faux plafonds isolé	PLH 2 Plafonds Gymnase
	

Tableau 5 : photos des planchers haut – source CDC Conseil

Les planchers hauts du bâtiment sont principalement de deux natures : l'un bien isolé en déroulé isolant sur faux plafonds pour la partie extension, l'autre à performance médiocre pour la toiture du gymnase. Cette dernière date de la construction originale de la Halle des sports et demande une rénovation thermique avec des gains intéressants.

E.4. PLANCHERS BAS

Les attendus	Afin d’être éligibles aux certificats d’économie d’énergie, les isolants mis en œuvre devront impérativement être « certifiés » et disposer d’une résistance thermique additionnelle supérieure ou égale à 3 m ² .K/W	
Performance	Satisfaisante	
Vétusté	Etat d’usage	2

Evaluation de la performance thermique des planchers bas				
Parois	Composition	Up estimé en W/m ² .K	Performance	Vétusté
PLB 1	Plancher Bas sur terre plein Isolé en sous face Dalle Béton + Polystyrène Expansé 8cm en sous face <i>Localisation</i> <i>PB Extension</i>	0,42		
PLB 2	Plancher Bas Gymnase isolé sous chape Dalle Béton + Polystyrène Expansé 4cm en sous chape <i>Localisation</i> <i>Gymnase</i>	0,72		
PLB 3	Plancher Bas R+1 sur extérieur Dalle Béton + Polystyrène Expansé 8cm en sous face <i>Localisation</i> <i>Surplomb Salle R+1</i>	0,47		
PLB 4	Plancher Bas R+1 sur Local Poubelle Dalle Béton + Polystyrène Expansé 8cm en sous face <i>Localisation</i> <i>Local Poubelle</i>	0,47		

Tableau 6 : Descriptif planchers bas – source CDC Conseil

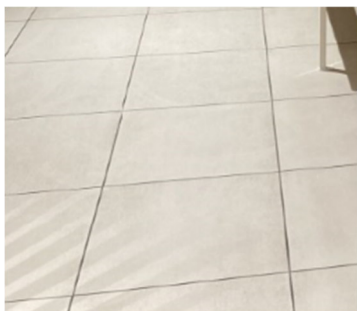
PLB1 Plancher bas sur terre plein isolé	PLB2 Plancher bas plancher chauffant Gymnase	PLB3 Plancher bas sur Extérieur
		

Tableau 7 : Photos des planchers bas – source CDC Conseil

Le plancher bas sur terre-plein du RDC ° est isolé en sous-face.

Pour la partie Gymnase, le plancher chauffant mis en œuvre dans les années 1990 plaide pour la présence d'un isolant minium de 4cm de PSE.

Aucun des planchers actuels ne nécessite d'être renforcé thermiquement.

E.5. MENUISERIES EXTERIEURES

Les attendus	Afin d'être éligibles aux certificats d'économie d'énergie, les menuiseries devront disposer d'un coefficient de transmission surfacique « Uw » inférieur ou égal à 1.3 W/m².K ainsi qu'un facteur solaire inférieur ou égal à 35%. $U_w \leq 1,5 \text{ W/m}^2.K$ et $S_w \leq 0,15$ pour les châssis de toiture.	
Performance	Moyenne	2
Vétusté	Etat d'usage	2

Evaluation de la performance thermique des menuiseries extérieures				
Parois	Description	Up estimé en W/m².K	Performance	Vétusté
MEX 1	Plaque de Polycarbonate Alvéolaire Polycarbonate Alvéolaire 10mm 1 rangée <i>Localisation</i> <i>Gymnase</i>	3,64		
MEX 2	Tôle translucide Polyester Simple Tôle Ondulée Polyester Simple <i>Localisation</i> <i>Gymnase</i>	5,49		
MEX 3	Menuiserie Aluminium Extension Bati Alu à Rupture de pont thermique + Double Vitrage 4/6/4 <i>Localisation</i> <i>Extension</i> <i>Hall d'accueil</i>	3,5		
MEX 4	Menuiserie Aluminium Extension Bati Alu à Rupture de pont thermique + Double Vitrage 4/10/4 <i>Localisation</i> <i>Bureau RDC</i>	2,85		
MEX 5	Menuiserie Aluminium Extension Bati Alu à Rupture de pont thermique + Simple Vitrage <i>Localisation</i> <i>Hall RDC Salle de Sport</i>	5,49		
MEX 6	Façade Rideau Salle Polyvalente Bati Alu à Rupture de pont thermique + Double Vitrage 4/10/4 45% <i>Localisation</i> <i>Salle de Danse R+1</i>	2,34		

MEX 7	Menuiserie PVC Chassis PVC + Double Vitrage 4-16-4 <i>Localisation</i> <i>Pignon SUD Bureau/Logement</i>	1,6		
MEX 8	Porte Métallique Secours Porte Acier opaque non isolante <i>Localisation</i> <i>Gymnase</i>	5,8		

Tableau 8 : Descriptif menuiseries extérieures – source CDC Conseil



Menuiserie 6	Menuiserie 8
	
Protection solaires 1 Coffre de volet Roulant	Protection solaires 2 Store intérieur
	

Tableau 9 : Photos des menuiseries extérieures – source CDC Conseil

Les menuiseries extérieures sont globalement en état correct, mais la performance thermique sur l'ensemble est à améliorer : notamment sur les bandeaux vitrés en haut du gymnase ou pour le Hall d'entrée de la salle, en partie extension, en simple vitrage.

E.6. COMMENTAIRES SUR LE BATI

Le bâtiment possède une enveloppe hétérogène entre le gymnase initial, très peu isolé, et l'extension, possédant un niveau d'isolation propre aux années 1990.

C'est donc principalement sur le gymnase que les leviers d'action sont les plus grands notamment par le renforcement de l'isolation des parois verticales, de la toiture et des baies en tôle et polycarbonate.

Sur la partie extension, les améliorations attendues porteraient uniquement sur le remplacement des quelques menuiseries en simple vitrage ou des dômes, mais avec une efficacité moindre au regard des surfaces.

E.7. LOCALISATION DES PAROIS DEPERDITIVES

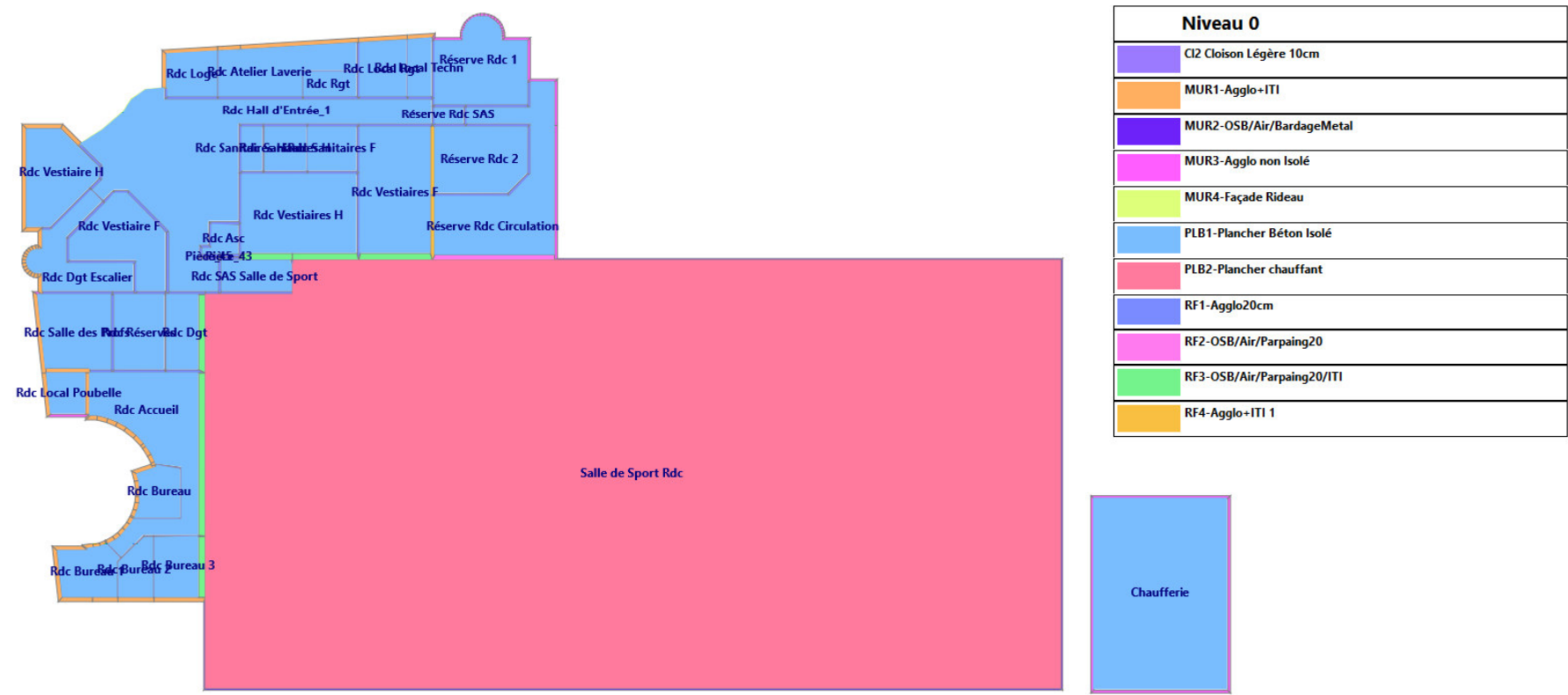


Figure 4 : Représentation graphique de la localisation des murs et du plancher bas – Rez-de-chaussée - Source : CDC Conseil

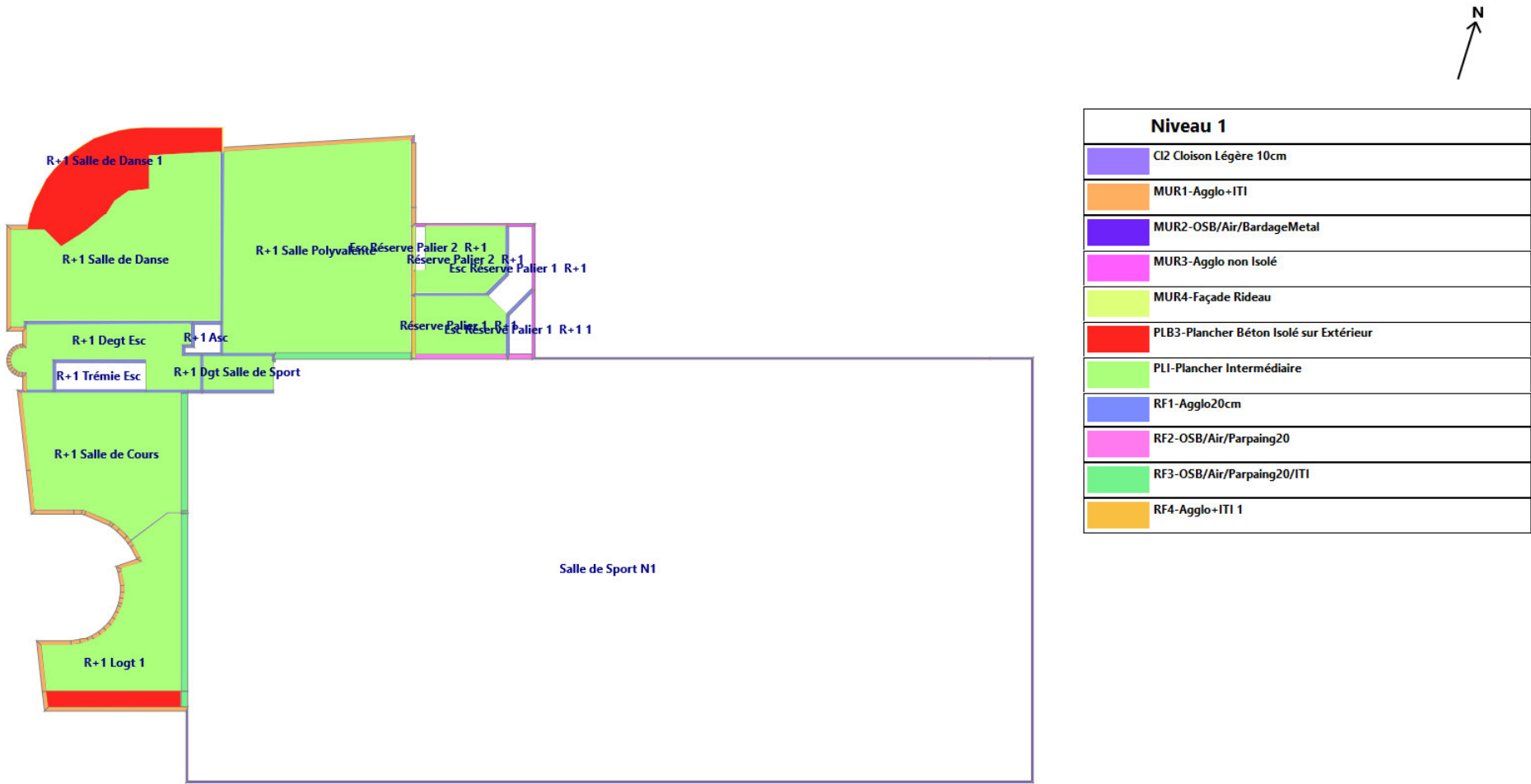
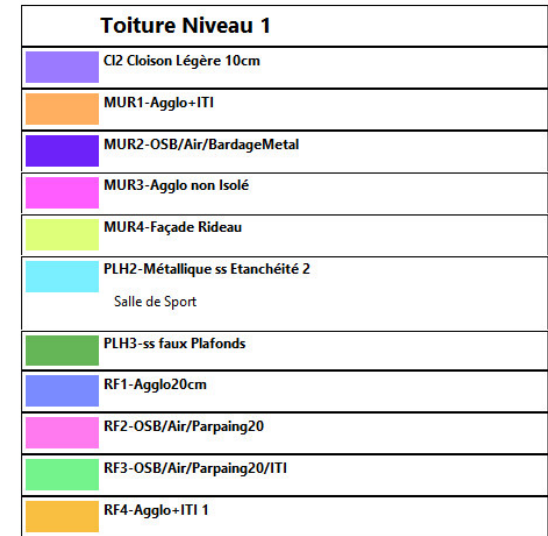
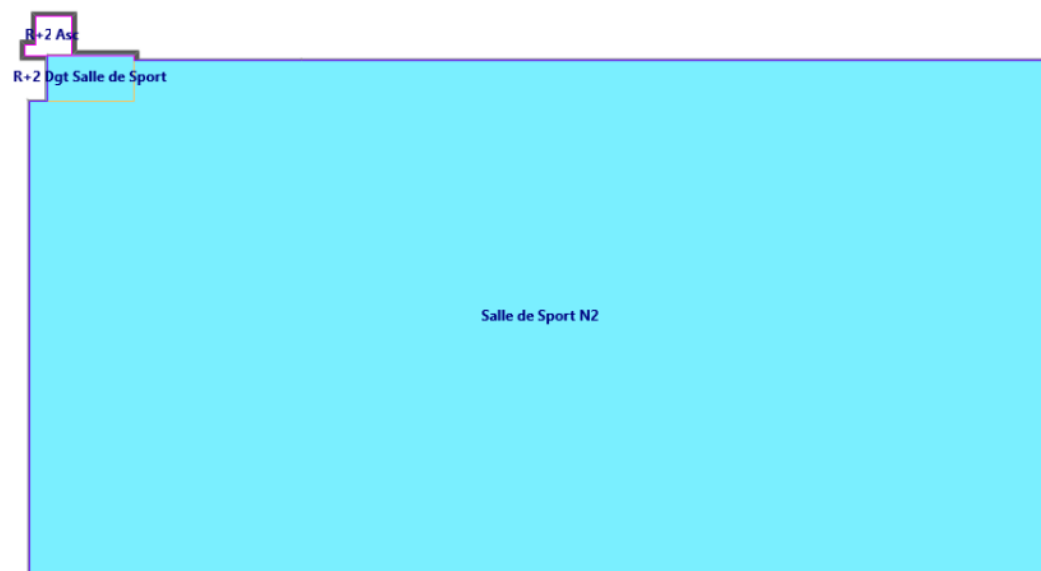


Figure 5 : Représentation graphique de la localisation des murs et du plancher bas – R+1 - Source : CDC Conseil



CDC Conseil – www.cdconseil.fr
Tel : 02 47 46 32 42 – Courriel : contact@cdconseil.fr



Toiture Niveau 2	
	MUR2-OSB/Air/BardageMetal
	PLH2-Métallique ss Etanchéité 2
	Salle de Sport
	RF1-Agгло20cm

Figure 7 : Représentation graphique de la localisation des planchers hauts – Gymnase - Source : CDC Conseil

F. DESCRIPTIF DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES

F.1. CHAUFFAGE

La Halle des sports est chauffée par réseau d'eau chaude alimenté depuis une sous station située dans le bâtiment U adjacent.

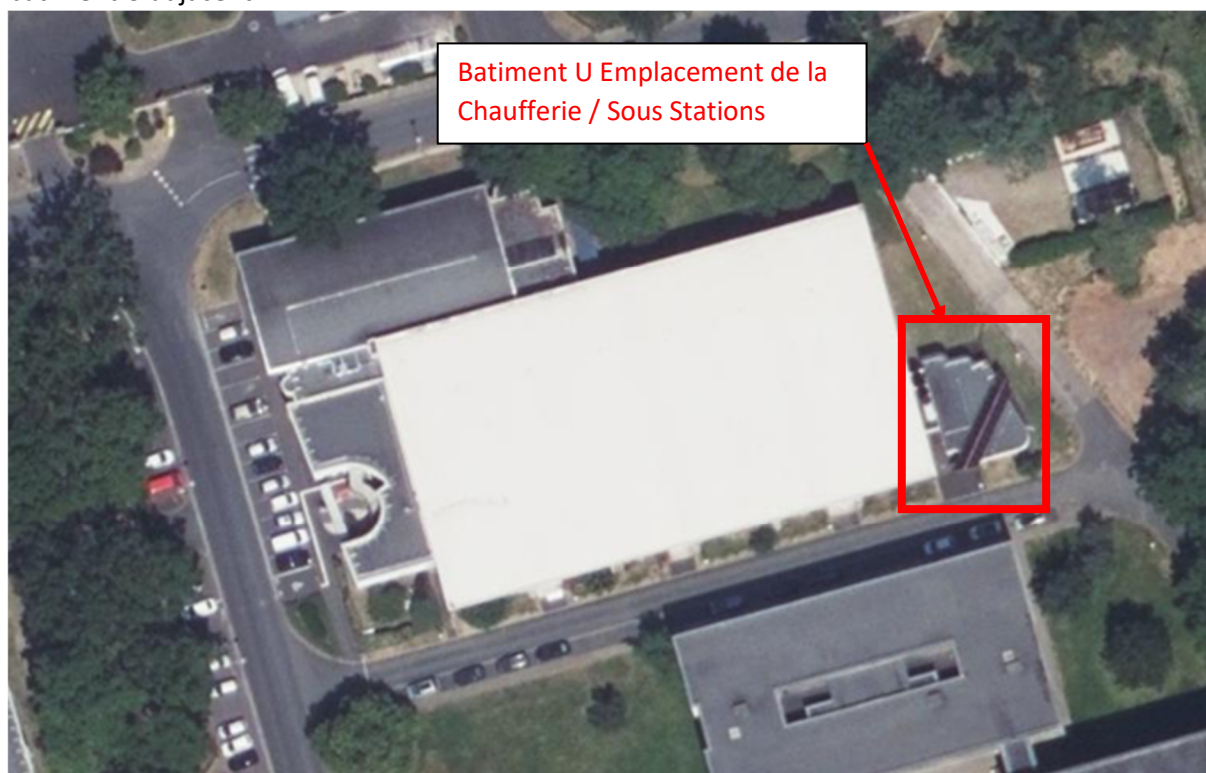


Figure 8 – Situation de la sous station au RDC

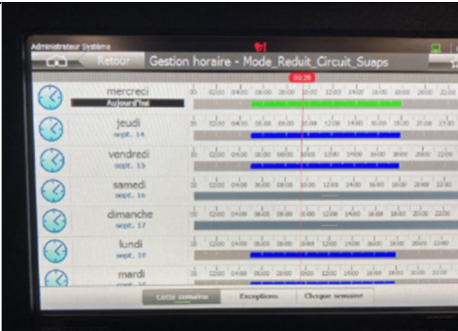
Ce bâtiment directement voisin abrite la chaufferie produisant la chaleur pour les bâtiments de l'UFR des Sciences (Bâtiments E E1 E2 et F), de l'IUT Génie Climatique (bâtiment W) et de la Halle des Sports, par l'entremise de deux chaudières GAZ de puissance totale de 1525 kW.

Pour le bâtiment R, il existe un collecteur spécifique d'où partent deux départs de circuits :

- 1 circuit régulé à l'aide d'une vanne 3 voies pour le circuit radiateurs (158 kW, débit 6.8 m³/h) alimentant la partie administrative du SUAPS, les vestiaires, circulations, salle d'activité des étages et le logement, qui possède une chaudière électrique de 6kW pour l'appoint de mi saison.
- 1 circuit régulé par V3V pour le circuit plancher chauffant (302 kW, débit 26 m³/h) dont le retour est partiellement détourné directement sur des récupérateurs condenseurs en amont des chaudières.

Un régulateur de type Trend, pilotant les deux servomoteurs, assure le repli des températures suivant programmation horaire hebdomadaire (circuit radiateur : 19°C en confort et 17°C en réduit / plancher chauffant (16°C en confort, 12°C en réduit) . La plage horaire du mode confort étant de 5h00 à 18h00, du Lundi au Vendredi sur les circuits radiateur et 5h-22h pour le plancher chauffant (+ samedi matin).

Tableau 5 : Photos des installations de chauffage – source CDC Conseil

Chaudières Chaufferie		
		
Récupérateur Condenseur	Collecteur + Pompes Circuit Radiateur	Pompes du circuit Plancher Chauffant
		
Module de régulation TREND	Emetteur radiateurs Récents Vestiaires	Emetteur radiateur acier + Robinets thermostatique
		

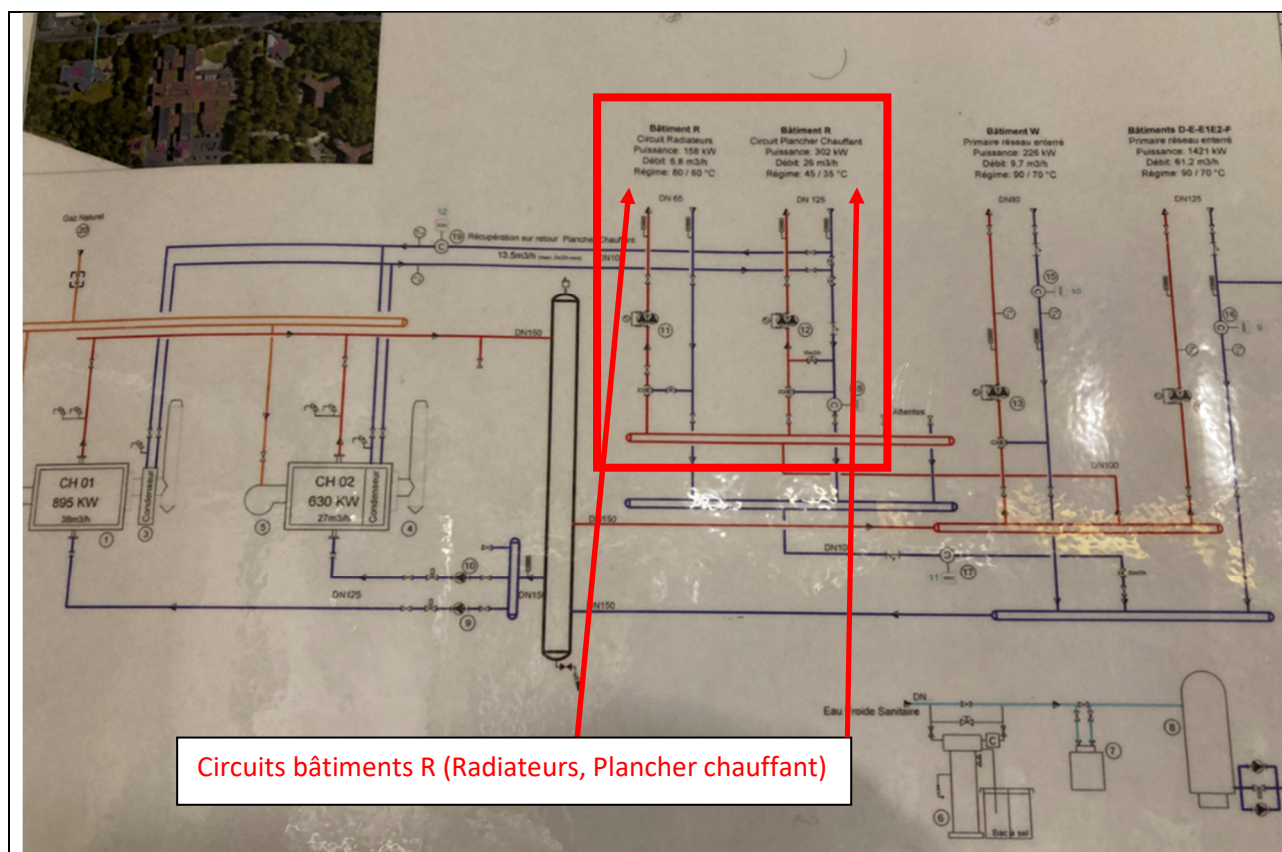


Figure 11 - Photo du schéma de principe de la chaufferie – source CDC Conseil

Toutes les informations relatives à la chaufferie sont précisées dans l'annexe *GRA_Annexe II A_Descriptif technique_20200103*: marque, modèles, rendement, puissance....

Le système de chauffage semble correctement régulé. Le réseau de distribution est correctement isolé. Le pilotage et contrôle du bon fonctionnement des installations serait néanmoins plus aisé au moyen d'une GTC.

F.2. CLIMATISATION

Aucun système de production de froid n'a été relevé sur le site.

F.3. EAU CHAUDE SANITAIRE

La production d'eau chaude sanitaire est assurée de façon centralisée par un préparateur GAZ STYX d'une capacité totale 250 litres et de Pu = 37.4 kW. Il alimente le réseau de douches (14 douches) des vestiaires par un bouclage depuis un local dédié situé dans l'extension.

Nous ignorons en revanche comment le logement est équipé pour la production d'ECS.

Tableau 6 Photos des installations de production d'eau chaude sanitaire – source CDC Conseil

Préparateur GAZ de 250 litres STYX NHRE X 36	Pompe de recyclage	Douches
		

Les besoins d'eau chaudes semblent être en corrélation avec les systèmes installés pour la production. Aucune amélioration notable n'est à envisager sur ce poste.

F.4. VENTILATION - TRAITEMENT D'AIR

La ventilation est intégralement assurée par :

- Des ventilations de type simple flux localisées en toiture de l'extension:
 - 1 caisson d'extraction (Logement) :
 - VIM JBEB 05 D : 180 m3/h
 - 1 caisson d'extraction pour la partie administrative du SUAPS et de la salle de cours R+1
 - VIM JBHB ECM 12 D NU : 690 m3/h
 - 1 caisson d'extraction pour les vestiaires, sanitaires et les salles de dances /polyvalente R+1
 - VIM JBRB ECOWATT 48 HD NU : 3930 m3/h

Caisson d'extraction simple flux Logement	Caisson d'extraction bureau SUAPS/Salle de Cours
	
Caisson d'extraction Vestiaires /Salles Danse _ Polyvalente	
	
Modules d'Entrées d'air en menuiserie	
	

Bouches d'extraction Vestiaires	
	
Bouches d'extraction Salle de Danse	
	
Bouches d'extraction Salle de Cours	
	

Tableau 13 : Photos des installations de ventilation – source CDC Conseil

Toutes les informations relatives à la chaufferie sont précisées dans l'annexe *GRA_Annexe II A_Descriptif technique_20200103*: marque, modèles, rendement, puissance....

Aucun système de ventilation n'a été relevé pour le Gymnase.

Si les débits indiqués dans les documents DOE sont vérifiés, il y aurait un fort déséquilibre entre les débits extraits par le caisson d'extraction dédié aux vestiaires / salles polyvalente (3930 m³/h) et les Entrées d'air présentes en menuiserie (810 m³/h observés).

Il est probable que la compensation du débit extrait excédentaire s'effectue par les infiltrations du gymnase, de l'ordre de 2000 m³/h.

Aucune horloge n'a été vue pour moduler les temps de fonctionnement. Nous sommes partis du principe que le fonctionnement était permanent.

Il y a donc un intérêt à revoir l'installation afin de moduler les débits extraits entre des locaux à occupations variable et peu fréquentes (salle de danse et polyvalente) et les besoins du gymnase et des vestiaires. Il serait envisageable d'ajouter des caissons d'extraction avec des programmations horaires spécifique et modulé sur de la détection CO₂ ou de présence.

F.5. ECLAIRAGE ARTIFICIEL

F.5.1. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

L'éclairage nécessite une intervention manuelle pour fonctionner dans le Gymnase, les Bureaux, les Salles d'Activité (danse, salle polyvalente). Les sanitaires, vestiaires possèdent des systèmes à détection de présence.

Quelques éclairages extérieurs ont été relevés, mais leur temps de fonctionnement n'est pas vérifié.

L'éclairage LED est actuellement visible dans les parties sanitaires/vestiaire/administration.

Tout le reste du site (salles d'activité, gymnases) est éclairé majoritairement au moyen de tubes fluorescents.

F.5.2. DESCRIPTIF

Les informations proviennent des relevés sur site.

La légende est la suivante pour la performance et la vétusté :

LEGENDE	
●	Bonne ou très bonne performance / Bon état général
●	Performance moyenne / Etat général moyen
●	Mauvaise performance / Mauvais état général

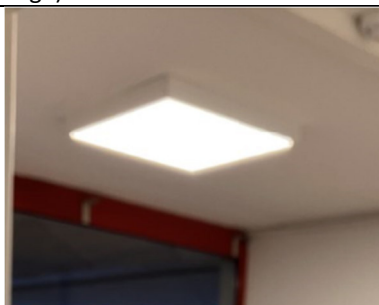
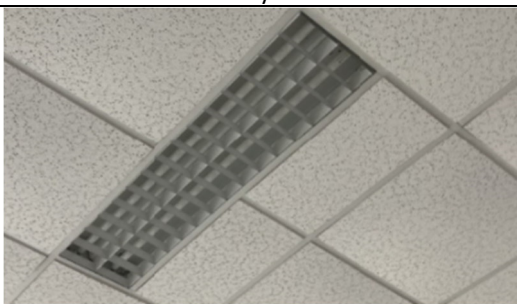
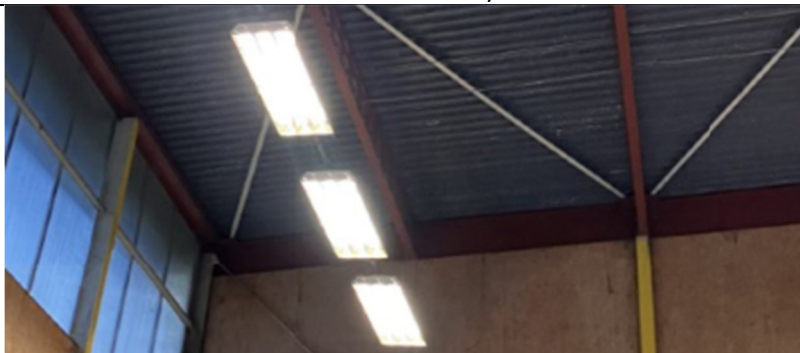
Le type d'éclairage est plutôt hétérogène :

Tableau 7 : Descriptif des éclairages

	Type	Localisation	Commande	Performance	Vétusté
1	Eclairages LED	Bureaux, Accueil, Salle des profs, circulations	Manuelle	●	●
2	Eclairages LED	Vestiaires/Sanitaires	Détection de présence	●	●
3	Eclairage Fluo	Salles d'activités Etages, Gymnase	Manuelle	●	●

Tableau 8 Photos des équipements d'éclairage – source CDC Conseil

Spot LED encastrés (circulations / Accueil)	Spot LED encastrés (vestiaires)
	

Dalle LED saillie (salle des prof, loge)			
			
Dalle Fluo Encastrées			
Dalle Fluo 1 Salle de cours		Dalle Fluo 2 Salle Polyvalente	
			
Plafonnier Tube Fluo Gymnase			
			

A ce titre les puissances surfaciques d'éclairage artificiel ont été prises dans les plages suivantes :

- Gymnase (compris mur d'escalade) : 6 W/m² ;
- Salle de Danse, Salle Polyvalente : 5.2 W/m² ;
- Bureaux : 4.6 W/m² ;
- Vestiaires : 6.3 W/m² ;
- Accueil, Circulation SUAPS: 7.1 W/m² ;
- Hall, Circulation : 3.2 W/m²
- Salle de Cour : 7.9 W/m² ;
- Salle de Professeurs : 8.2 W/m² ;
- Rangement/buanderie : 4.80 W/m²

Le relamping LED a été partiel sur le bâtiment, et concerne déjà les bureaux du SUAPS, les circulations et les espaces sanitaires/vestiaires, ces derniers étant pourvus de détections de présence.

Il resterait à effectuer ces remplacements sur le gymnase et les salles de l'extension en remplaçant les luminaires fluorescents par des équivalents LED.

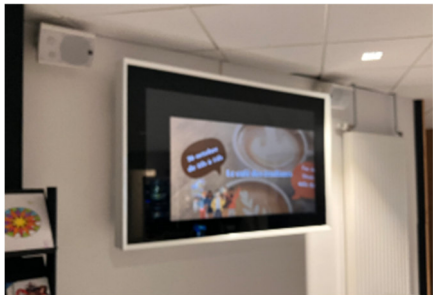
F.1. GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT

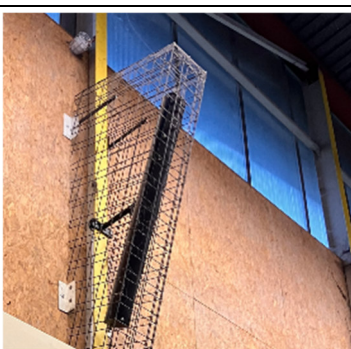
Ce bâtiment vient d'être équipé d'une GTC (Gestion Technique centralisée). Cette installation peut être mise en place pour piloter le chauffage, l'éclairage et la ventilation, et va dans le sens d'une maîtrise de l'énergie grâce à des systèmes d'alertes destinés aux exploitants.

F.2. USAGES SPECIFIQUES

Le bâtiment abrite des équipements de bureautique « classiques » pour sa partie administrative et d'accueil, les parties sportives ont quant à elles peu d'équipement électriques.

Partie SUAPS (Bureaux, Rangement)	Partie Sportive
■ Ordinateurs ; ■ Ecran plats ; ■ Imprimante ; ■ Vidéoprojecteurs ; ■ Fontaine à eau, micro-ondes, cafetières, frigo dans la salle des profs ■ Machines à laver x 2, Sèche-linge, Frigo, divers outillage dans la buanderie ■ Système d'Alarme et contrôle des accès ■ Ascenseur	■ Ecran LED d'affichage / Horloge (Gymnase) ■ Sonorisation ;

Ecran plat (Hall Accueil)	Fontaine à Eau	Frigo/Micro ondes/Cafetières
		
Vidéoprojecteur Salle des Profs	PC	Horloge / Affichage Sportif LED
		

Copieurs	Lave Linges / Seche Linge	Sonorisation
		

Les consommations énergétiques en découlant de ces matériels sont évaluées à travers le calcul des puissances dissipées sur pléiade Comfie.

Nous avons, à ce stade de l'étude, établi les scénarios de puissance dissipée suivant les ratios rappelés ci-dessous :

- Bureaux: base de 14 W/m², 7h/24, 5j/7 ;
- Rangement / Atelier (Machine à laver et sécher le linge/ frigo) : 10.35 W/m², 24h/jour, 5j/semaine ;
- Salle des profs : de 8.5 à 15.5 W/m², 7h/24, 5j/7 ;
- Vestiaires (sèches mains) : 0.88 W/m², 9h/24h, 5j/7 ; + 2h/samedi
- Accueil SUAPS RDC : de 1.5 W/m² constant, 3W/m² 13h/jour, 5j/semaine + 4h /samedi ouvert

Des chauffages d'appoint ont été vus sur le site, confirmant les besoins de chauffage pendant des périodes de pause pédagogique où les ateliers sportifs peuvent continuer alors que le chauffage est en réduit.

Le gymnase peut également servir ponctuellement de salle d'examen et dans ce cas utiliser des chauffages d'appoints (soufflants ?) qui augmentent possiblement les consommations électriques du site.

F.3. PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

Le bâtiment ne dispose pas d'une production d'énergie renouvelable.

G. BILAN ENERGETIQUE DU BATI

G.1. DECRET TERTIAIRE



G.2. POINTS DE COMPTAGE

Le site dispose actuellement de quatre points de comptage :

- 1 sous comptage pour la chaleur ;
- 1 pour l'électricité ;
- 1 compteur pour l'ECS.

G.3. DONNEES REELLES DE CONSOMMATIONS

Le bâtiment R est soumis au décret « Eco Energie Tertiaire ». Dans le cadre de ce décret, une année de référence pour les consommations d'énergies doit être retenue entre les années 2013 et 2023.

Cette année de référence permet de mesurer le gain énergétique réalisé aux échéances 2030, 2040 et 2050.

Voici ci-dessous les données de consommation énergétique du site sur les années 2017 à 2022 :

Tableau 9 : Consommations énergétiques 2017 à 2022 - Source : Université de Tours

Consommations	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Electricité [KWH_EF]	97 306,0	84 815,0	83 366,0	54 585,0	63 936,0	82 603,0
Gaz naturel [KWH_EF_PCS]*	357 950,0	299 294,0	418 097,0	362 963,0	493 483,5	322 916,6
TOTAL kWh ef à 2150 DJU - DEET	515 133	420 669	529 514	486 654	512 020	

* source : Chaleur (kWh utile) x 1.11 (issue du fichier « 2023-09-14 Bilan par bat 2016-2022.xlsx » fourni par l'université : + ECS kWh PCS GAZ (issues du fichier « 2023-03-07 Bilan fluide par PDL 2016-2021.xlsx » fourni par l'Université)

Tableau 10 : Année de Référence suivant le décret tertiaire

	DECRET TERTIAIRE
Consommations [KWH_EF_PCS]	2019
Electricité	83 366
Gaz naturel	418 097

L'année de référence, sans correction par les Degré-Jours Unifiés, est l'année 2019.

Les scénarios proposés auront pour but de proposer une réduction de la consommation d'énergie notable par rapport à cette référence.

G.4. ANNEE DE REFERENCE DECRET TERTIAIRE

L'année de référence pour évaluer les réductions des consommations dans le cadre du décret tertiaire a été fixée à **2019**.

Année	Electricité [kWh]	Gaz naturel [kWh PCS]	Total
2019	83 366	418 097	501 366

Dès lors les objectifs de consommation globale visées sont :

Horizon	Gain	Consommation [kWh] Corrigé en fonction des DJU de 2019 (année de référence décret tertiaire)
2030	40%	309 110
2040	50%	257 592
2050	60%	206 074

G.5. ÉTABLISSEMENT DES DONNEES THEORIQUES DE CONSOMMATION

G.5.1. HYPOTHESES DE BASE

Le logiciel utilisé (Pléiade-Comfie) permet de définir différentes « zones thermiques et/ou aérauliques » afin d'y affecter des scénarios d'usage :

- Occupation ;
- Chauffage ;
- Ventilation et sur-ventilation ;
- Eclairage ;
- Occultation ;
- Autres usages.

Tous les scénarios d'usage et de fonctionnement du site sont détaillés en annexe au présent rapport.

G.5.2. HYPOTHESE DE PRIX DES ENERGIES

Les prix retenus dans le calcul des consommations théoriques du site sont établis sur la base des prix de énergies actuels pour l'électricité et le gaz naturel :

Coût (€ TTC/kWh)	Electricité	Gaz naturel	RCU
	0,21 € TTC	0,109 € TTC	0.085 € TTC

Tableau 11 : Hypothèse de prix de l'énergie – Source : CDC Conseil

G.6. DEPERDITIONS DU BATI

Conformément aux norme NF EN 12831 et NF P52-612, pour une température extérieure constante de -7°C et une consigne de température intérieure fixée à 19°C, **les déperditions totales sont estimées à 272.4 kW.**

ELEMENTS	STRUCTURE EXISTANTE			
	Surface en m² ou ml	COEFFICIENT moyen U en W/m².K	Déperditions en W	Répartition en %
Parois Verticales	2 054	0,74	39 332	14%
Planchers hauts	2 746	1,27	90 853	33%
Planchers bas	2 715	0,08	5 561	2%
Menuiseries	611	3,11	49 426	18%
Infiltration/Soufflage /Compensation Extraction	-	-	74 200	27%
Ponts thermiques	-	-	13 018	5%
TOTAL :			272 389	100,0%

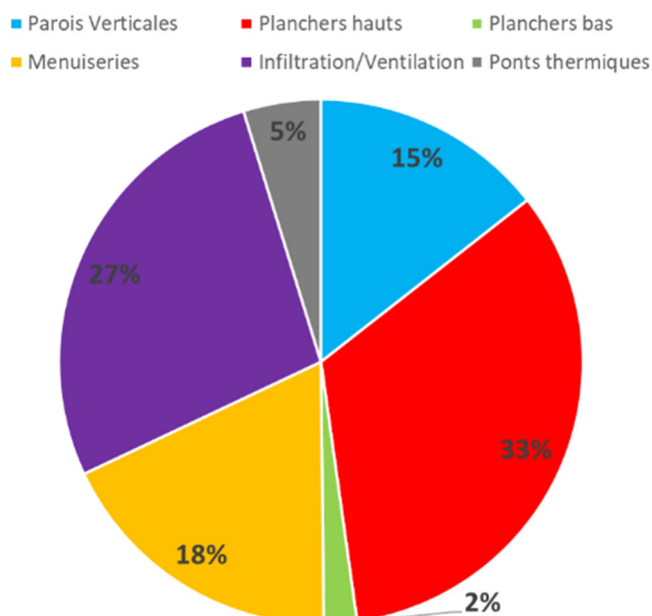


Tableau 12 : Déperditions à l'état existant – Source : CDC Conseil

Au regard de ce calcul de déperditions, le poste majoritaire de déperditions siège dans les planchers hauts qui constituent 33% du total, très loin devant les planchers (2%) et les parois verticales opaques (15%). Les deuxième et troisièmes postes sont la ventilation (27%) et les menuiseries (18%). Les ponts thermiques représentent très peu (5%).

L'amélioration du bâti passerait donc prioritairement par l'isolation de la toiture du gymnase, et du remplacement des menuiseries peu performantes. Une modulation des ventilations permettra également fonctionnement optimisé au plus proche de l'occupation.

G.7. BILAN DES CONSOMMATIONS THEORIQUES DE L'ETAT INITIAL

G.7.1. REPARTITION DES CONSOMMATIONS THEORIQUES PAR POSTE

Sur la base de la simulation thermique dynamique et des rendements décrits ci-dessus, nous pouvons évaluer les consommations par poste de la façon suivante :

Usages		Données état initial du bâtiment							
		Conso énergie finale	Conso énergie primaire	Emission de GES kgCO2/an	kWh/m².an énergie finale	kWh/m².an énergie primaire	kgCO2/m².an	€/an	€/(m².an)
		kWh_PCS/an	kWh_PCS/an						
CHAUFFAGE	GAZ DE VILLE	454 282	454 282	92 903	130,7	130,7	26,7	49 517 €	14,2 €
Chauffage électrique		667	1 534	52,693	0,2	0,4	0,0	140 €	0,0 €
ECS	GAZ DE VILLE	19 896	19 896	4 069	5,7	5,7	1,2	2 169 €	0,6 €
Auxiliaires de chauffage / ECS		14 654	33 704	1011,126	4,2	9,7	0,3	3 077 €	0,9 €
Ventilation		23 470	53 981	1619,43	6,8	15,5	0,5	4 929 €	1,4 €
Eclairage		17 867	41 094	1232,823	5,1	11,8	0,4	3 752 €	1,1 €
Autres usages Elec		20 432	46 994	1409,808	5,9	13,5	0,4	4 291 €	1,2 €
TOTAL		551 268	651 485	102 297	158,6	187,4	29,4	67 874 €	19,5 €

Tableau 13 : Bilan des consommations théoriques – Source : CDC Conseil

Equivalence CO2 Electricité hors chauffage : 0.065 kgCO2 / kWh_{ef}
Electricité pour le chauffage : 0.079 kgCO2/kWh_{ef}
GAZ Naturel : 0.205 kgCO2/kWh_{ef}

Les consommations d'énergie sont majoritairement associées au chauffage du bâtiment, avec le chauffage au gaz représentant 82% des consommations du bâtiment. Viennent ensuite très loin derrière les consommations électriques spécifiques avec 4% des consommations énergétiques totales (EF).

G.7.2. COMPARAISON ENTRE CONSOMMATIONS REELLES ET THEORIQUES

Electricité

Les consommations réelles utilisées pour recoller la consommation théorique de notre modèle seront celles de l'année 2019.

La consommation électrique correspond aux consommations d'éclairage, de ventilation, d'auxiliaires de distribution, des usages spécifiques, mais également à l'appoint de chauffage en mi saison (logement, bureaux, salles de sport).

Tableau 14 : Electricité - Comparaison des consommations réelles et théoriques – Source : CDC Conseil

Electricité	Bâtiment R
Consommation théorique (kWh)	77 090
Consommation 2019 d'après relevé (kWh)	83 825
Ecart	-8 %

La consommation théorique du modèle est recollée à -8% avec la consommation réelle. Des incertitudes subsistent sur l'usage de chauffage d'appoint hors saison, des consommations du logement, notamment la part ECS qui n'est pas prise en compte ici.

Le modèle est donc validé sur son profil de consommation électrique.

Gaz Naturel

L'année de référence utilisée pour le recollement des consommations théoriques est aussi l'année 2019, année choisie en accord avec l'Université de Tours.

Cette consommation de chaleur correspond au chauffage et à l'eau chaude.

Tableau 15 : GAZ - Comparaison des consommations réelles et théoriques – Source : CDC Conseil

Gaz Naturel	Bâtiment L
Consommation théorique chauffage (kWh PCS)	454 282
Consommation réelle avec part chauffage pondérée par DJU (kWh PCS)	424 435
Consommation 2019 d'après relevé (kWh PCS)	418 097
Ecart	7.03 %

La consommation théorique du modèle est recollée avec la consommation réelle, avec 7% de consommation en plus. Le modèle théorique représente donc correctement la réalité des usages du bâtiment.

G.7.3. ETIQUETTES ENERGIE/CLIMAT (INI)

Les étiquettes Energie/Climat suivantes prennent en compte la totalité des consommations du bâtiment. (Chauffage, climatisation, ECS, de ventilation, éclairage et usages spécifiques du bâtiment). Elles découlent intégralement de la modélisation précédemment décrite et ne peuvent faire office de Diagnostic de Performance Energétique.

Voici l'étiquette énergétique correspondant au bâtiment R, avant travaux :

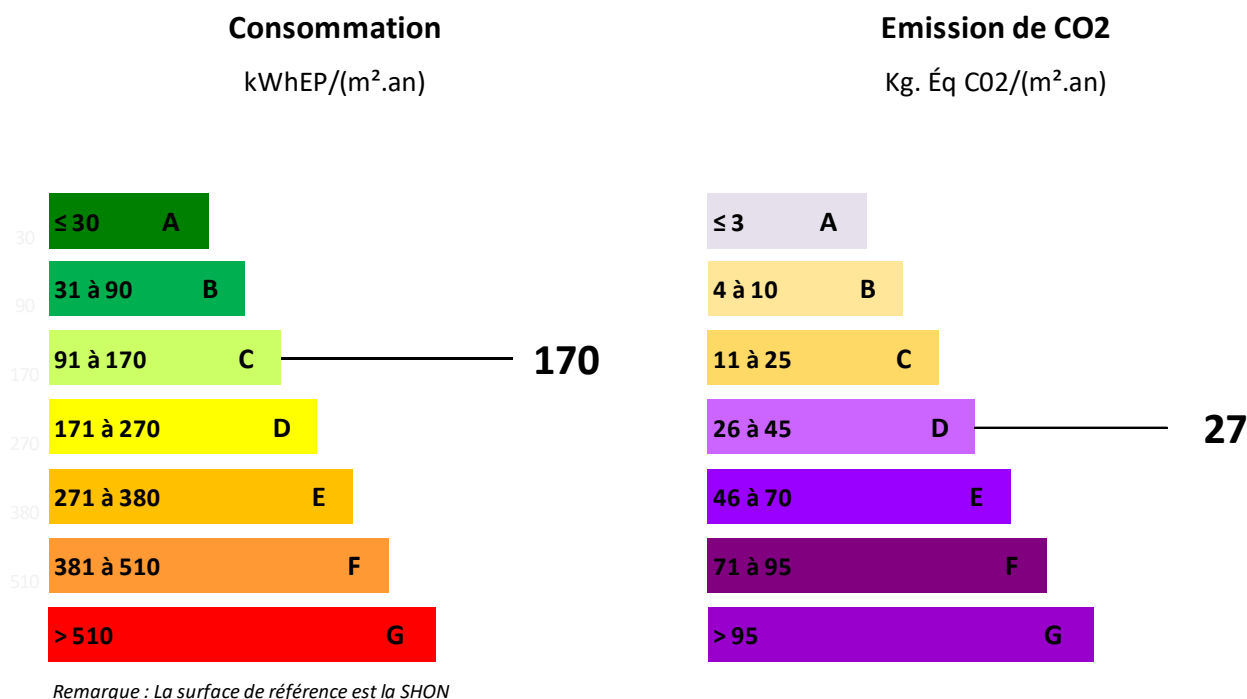


Figure 12 : Etat initial – Etiquette « énergie climat » du bâtiment à l'état existant – Source : CDC Conseil

Après modélisation, le bâtiment dans son état existant est en classe énergétique « C » avec une moyenne de consommation de 170,4 kWhEP/m².an. L'étiquette GES se place en classe « D », avec 27 kg Eq CO2(m².an).

Cette étiquette ne peut être considérée comme un DPE. Elle servira de comparaison lors de l'établissement de nos scénarios d'amélioration.

G.8. ORIENTATIONS AVANT PRECONISATIONS

G.8.1. ENVELOPPE

Le tableau ci-après permet de vous présenter les grandes orientations possibles [liste non exhaustive] afin de réduire les consommations énergétiques liées à l'enveloppe. Les commentaires et l'indicateur de mise en œuvre vous permettent de comprendre les préconisations qui sont envisagées par le thermicien.

Tableau 16 : Opportunités de travaux sur l'enveloppe – Source : CDC Conseil

Types de parois	Mise en oeuvre	Commentaires	Opportunité
Mur	ITE	La partie extension est déjà isolée. Le gymnase, avec des murs avec bardage Acier pourraient recevoir une isolation complémentaire.	●
Mur	ITI	Même argument que ci-dessus mais avec une intervention plus difficile en site occupé.	●
Plafond	Toiture métallique	La toiture est actuellement isolée avec son complexe d'origine, à savoir 2cm de laine de roche. Ces 2050m ² gagneront à être isolés suivant les standards actuels.	●
Plancher	Isolation sous chape	L'isolation est déjà présente, avec une performance satisfaisante et de très faibles déperditions.	●
Menuiserie	Remplacement	Certaines menuiseries sont en simple vitrage et devront être remplacées. De même que les panneaux tôle ondulée simple du gymnase	●
Ponts thermiques	ITE	Les ponts thermiques liés à la charpente métallique en IPN des murs du gymnase seront neutralisés par la mise en œuvre d'une isolation par l'extérieur.	●

G.8.2. SYSTEMES DE PRODUCTION DE CHALEUR

Le tableau ci-après permet de vous présenter les grandes orientations possibles [liste non exhaustive] pour faire évoluer votre système de production de chaleur. Les commentaires et l'indicateur de mise en œuvre vous permettent de comprendre les préconisations qui sont envisagées par le thermicien.

Tableau 17 : Opportunités de travaux sur le chauffage – Source : CDC Conseil

Types d'énergies	Types d'appareils	Commentaires	Opportunité
Fioul	Chaudière	Il n'est plus possible d'installer de nouvelles chaudières fioul depuis mi-2022. Cette solution est aussi coûteuse en combustible et très polluante	●
Gaz	Chaudière	Le site est déjà raccordé à une production de chaleur au gaz.	●
Bois	Chaudière	Un projet de réseau de chaleur biomasse étant à l'étude, il n'est pas intéressant de concevoir un projet de chaufferie bois par bâtiment avec les contraintes de stockage, d'approvisionnement du combustible à gérer.	●
RCU biomasse	Sous Station	La sous station existante peut être adaptée pour reprendre un réseau primaire alimenté par une production plus vertueuse au niveau des émissions de Ges. Ce réseau de chaleur est actuellement à l'étude	●
Electrique	PAC Air/Eau	Compte tenu des systèmes déjà en place et des puissances à installer, ce système n'est pas adapté.	●
Electrique	PAC Eau/Eau	Mêmes arguments que ci-dessus (Bois)	●
Electrique	Pompe à chaleur Air/Air	Compte tenu des systèmes déjà en place et des puissances à installer, ce système n'est pas adapté.	●
Electrique	Effet joule direct	Compte tenu des systèmes déjà en place et des puissances à installer, ce système n'est pas adapté.	●

G.8.3. EQUIPEMENTS

Le tableau ci-après permet de vous présenter les grandes orientations possibles [liste non exhaustive] pour faire évoluer les équipements. Les commentaires et l'indicateur de mise en œuvre vous permettent de comprendre les préconisations qui sont envisagées par le thermicien.

Tableau 18 : Opportunités de travaux les systèmes – Source : CDC Conseil

Équipements	Types d'appareils	Commentaires	Opportunité
Ventilation simple flux	Simple flux	Le système actuel est adapté à l'usage du bâtiment, mais les caissons d'extraction desservent des usages très différents entre les salles d'activité et les bureaux, ou les salles de danses et les vestiaires. Une amélioration pourrait être faite par des registres de gaines qui limiteraient les déperditions liées aux renouvellements d'air aux périodes d'occupation. Cela permettra de diminuer la consommation d'énergie liée à ce poste.	●
Ventilation double flux	Double flux	Le système de ventilation simple flux répond bien aux contraintes du projet. Une CTA double flux ne semble pas devoir s'imposer tant pour des raisons énergétiques, que des raisons de confort.	●
Climatisation	PAC air/air	Il n'est pas prévu d'ajouter de la climatisation ou refroidissement sur le site qui ne semble pas souffrir de problème d'inconfort.	●
ECS	Ballon Electrique	Les besoins en eau chaude sanitaire identifiés étant faibles, il n'est pas besoin de recourir à un autre système que celui présent actuellement.	●
Eclairage	LED	Une bonne partie de l'éclairage est fluorescent. Le remplacement déjà engagé sur quelques spots encastrés dans les circulations ou les bureaux doit se poursuivre à grande échelle sur les zones principales que sont le gymnase et les salles de pratique sportive/danse.	●

G.9. ANALYSE DU CONFORT D'ETE

La Simulation thermique dynamique permet d'évaluer le confort thermique de différentes zones du bâtiment. Dans notre cas, cette évaluation se traduit dans l'analyse du **taux d'inconfort** dans les locaux. Les locaux étudiés sont choisis par rapport à certaines caractéristiques comme l'orientation (nord, sud, est ou ouest), l'usage, le taux d'occupation ou l'importance des puissances dissipées dans les dits locaux.

Ce taux d'inconfort se traduit à travers un graphique qui restitue le **nombre d'heures d'occupation pour lesquelles la température ambiante dépasse une température de référence**, ici fixée à 28°C. Ce graphe est établi en considérant les 100 jours courant du 1er juin au 10 septembre (soit la période la plus chaude de l'année).

Ces graphiques seront établis sur 2 scénarios de météo. Un premier scénario classique dit « été moyen » incluant des températures moyennées sur la période 2009-2019. Le second scénario dit « été chaud » est modélisé sous une projection des températures de 2040 (forçage radiatif à +4.5 W/m²).

G.9.1. GYMNASE

Le gymnase est une des parties les plus importantes pour le fonctionnement du bâtiment car la plus fréquemment occupée. Une température excessive serait dommageable pour la tenue des séances sportives dans de bonnes conditions physiologiques.

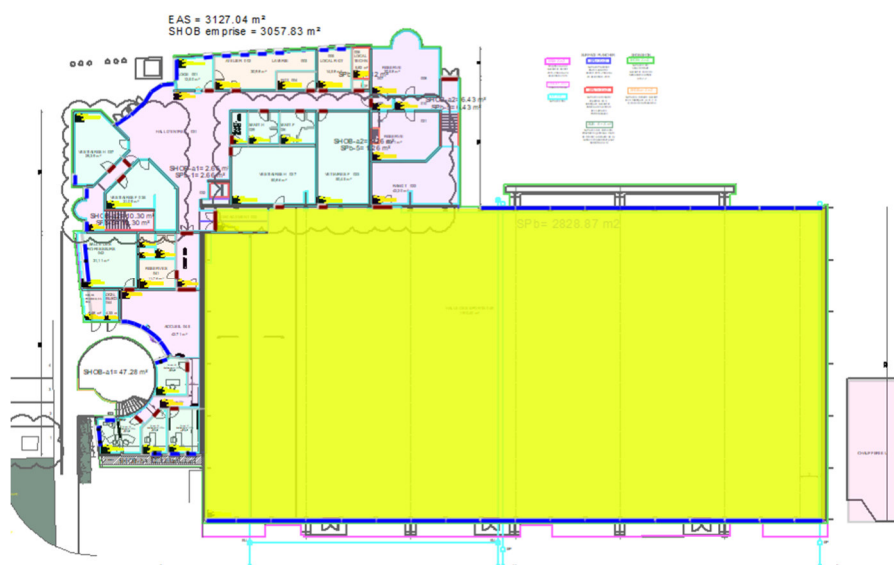


Figure 9 Repérage de la zone « Halle des Sports » - source : CDC Conseil

Le gymnase ne présente pas de taux d'inconfort particulier, ni en scénario classique (en vert) et ni en RCP 2040 où les températures supérieures ou égales à 28°C en occupation ne représentent que 3%, soit une valeur sous la marge des 5% tolérés. Il faudra quand même contrôler ce taux d'inconfort dans après rénovation (isolation des parois).

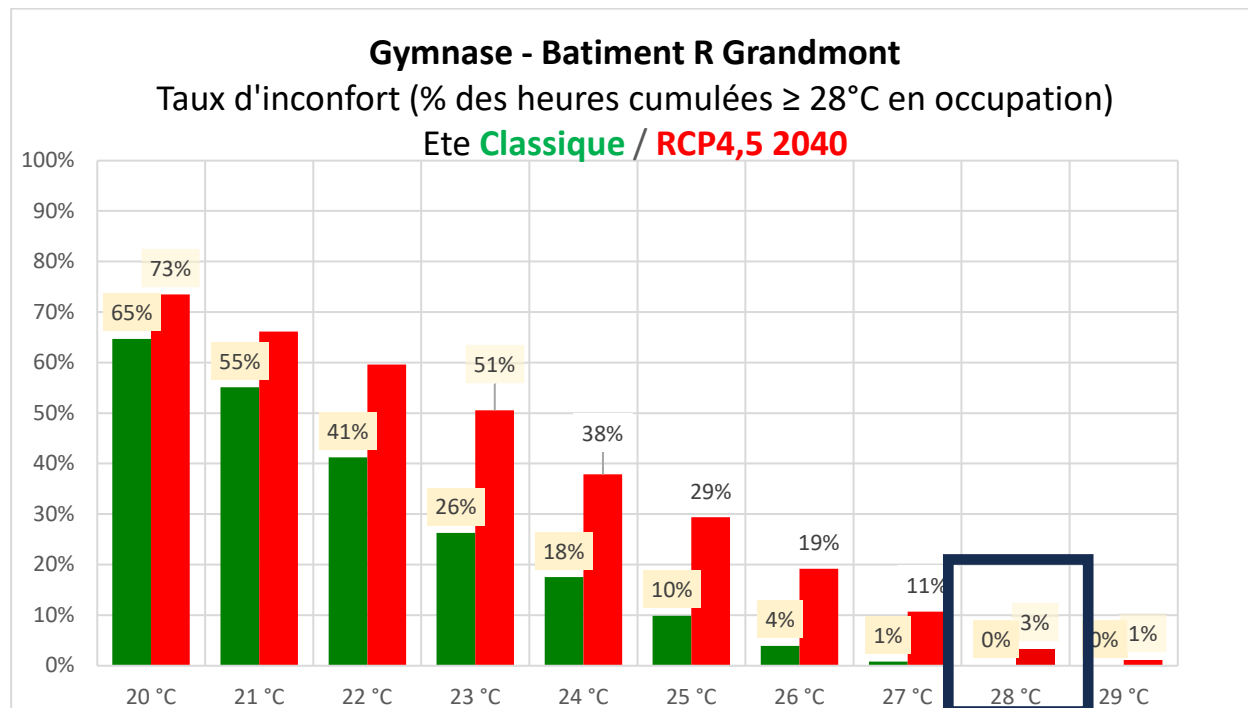


Figure 10 : Taux d'inconfort des circulations du rez-de-chaussée et du 1^{er} étage – Source : CDC Conseil

G.9.2. SALLE DE COURS R+1

Parmi les autres zones avec un taux d'inconfort à vérifier, il y a des salles de cours de sport situées à l'étage de la partie extension.

La période de vérification s'étend sur 150 jours à partir du 1^{er} mai pour augmenter les temps effectifs d'occupation (arrêt des cours en Juin pour une reprise mi septembre).

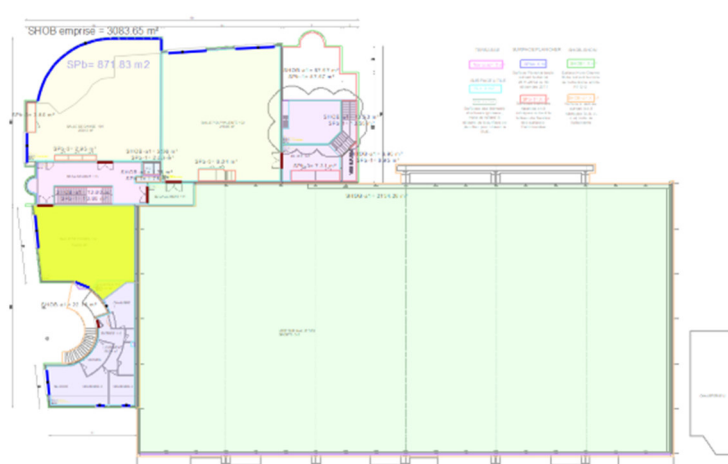


Figure 11 : repérage de la zone « R+1 – salle de cours R+1 » - source : CDC Conseil

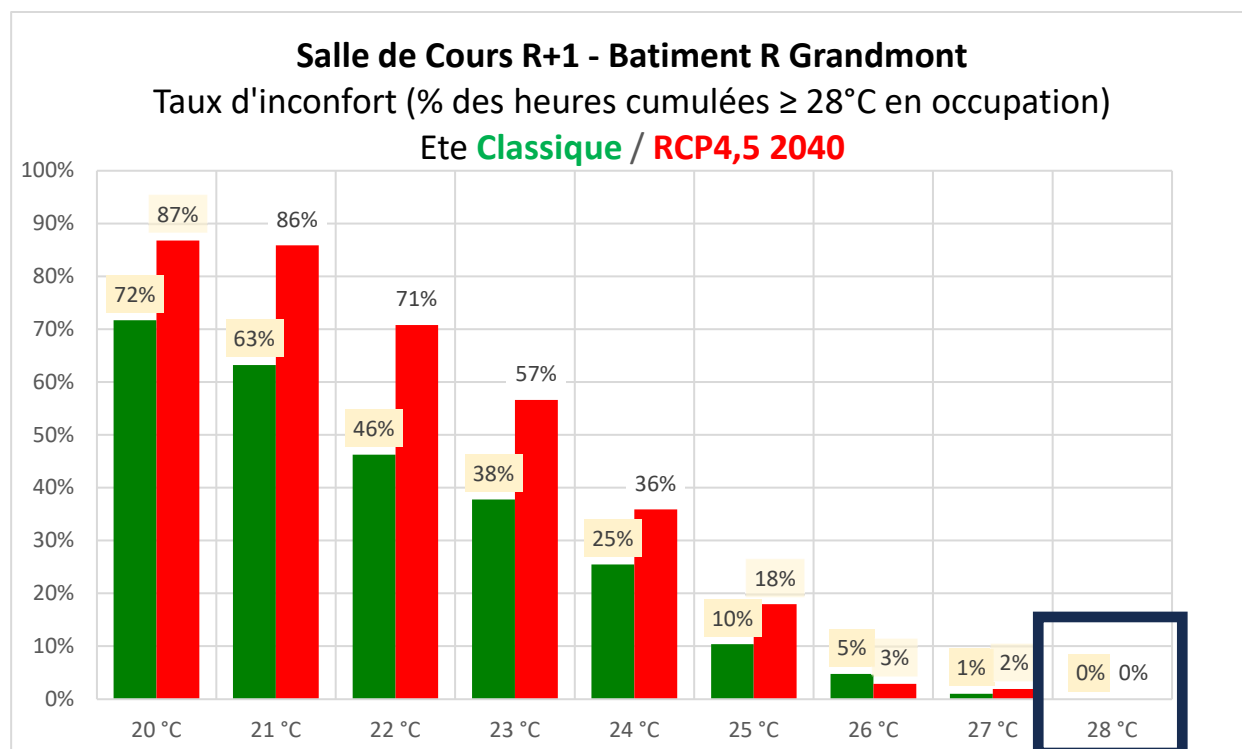


Figure 12 Taux d'inconfort dans la salle de cours R+1 – Source : CDC Conseil

Les taux d'inconfort sont nuls dans les deux scénario d'été moyen, ou RCP4.5 2040, ce qui dénote d'un bon comportement global de cette salle, avec une occupation peu intensive et peu d'apports internes ou extérieurs.

G.9.3. SALLES DE DANSE DU R+1

La salle de Danse est aussi un local à contrôler vis-à-vis du confort d'été, même si sa densité d'occupation, ses apports internes sont similaires à la salle de Cours vue précédemment, même si les temps d'occupation sont plus élevés.

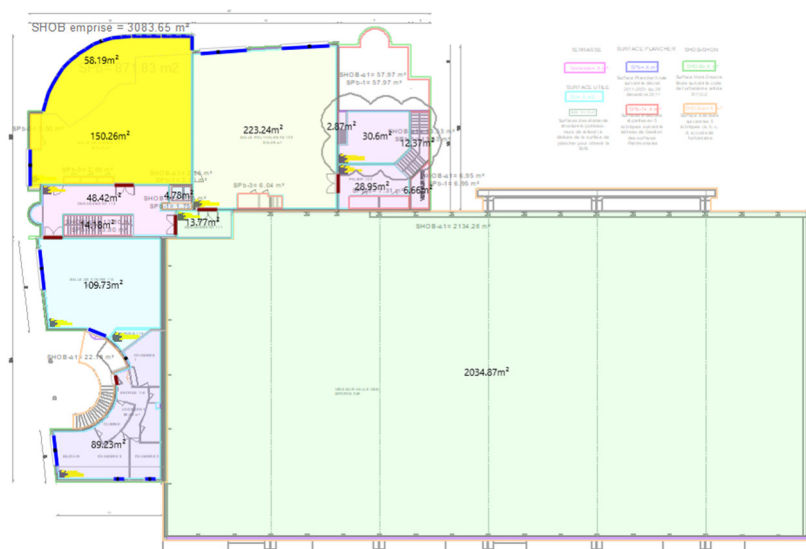


Figure 13: repérage de la zone « Salle de danse » - source : CDC Conseil

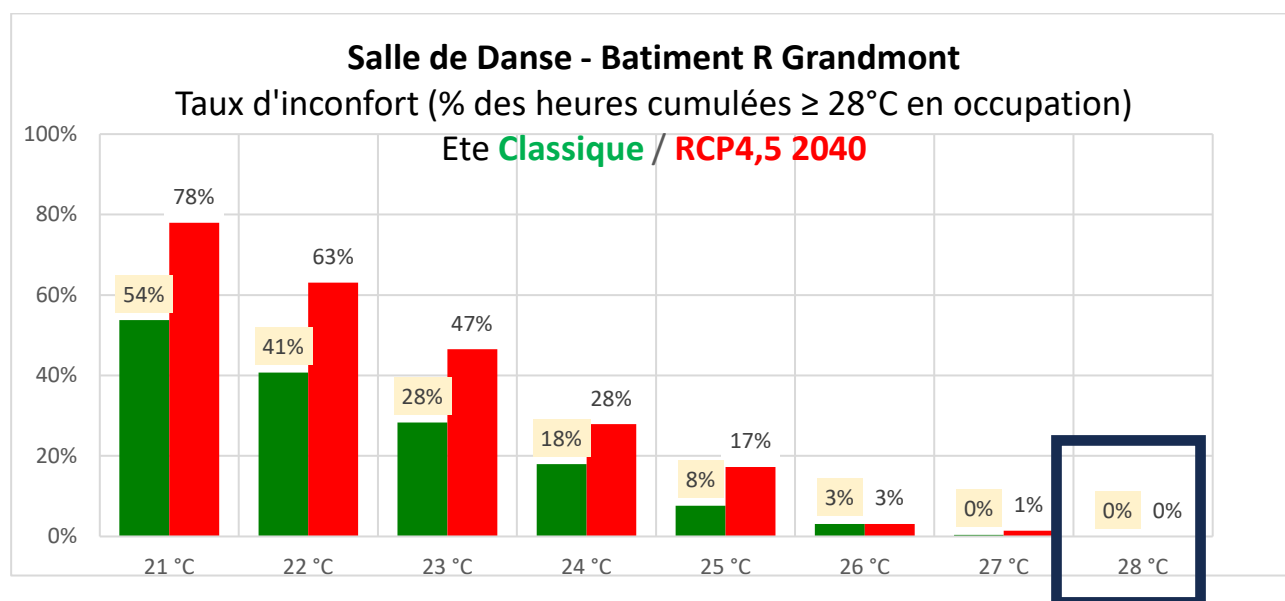


Figure 14 : Taux d'inconfort dans la salle de Danse – Source : CDC Conseil

Ce local n'est pas sujet aux surchauffes, ce que démontre le modèle selon lequel les taux d'inconfort supérieurs à 28°C n'existent pas. Ceci s'explique par des apports internes très faibles et une orientation principalement au Nord.

Les conclusions sur la salle polyvalente seront identiques.

G.9.4. ZONE BUREAU RDC

Ayant plus de puissances dissipées dans cette zone, une occupation plus fréquente, les bureaux (dont fait partie la salle des professeurs) seront un point de vigilance sur ce bâtiment.

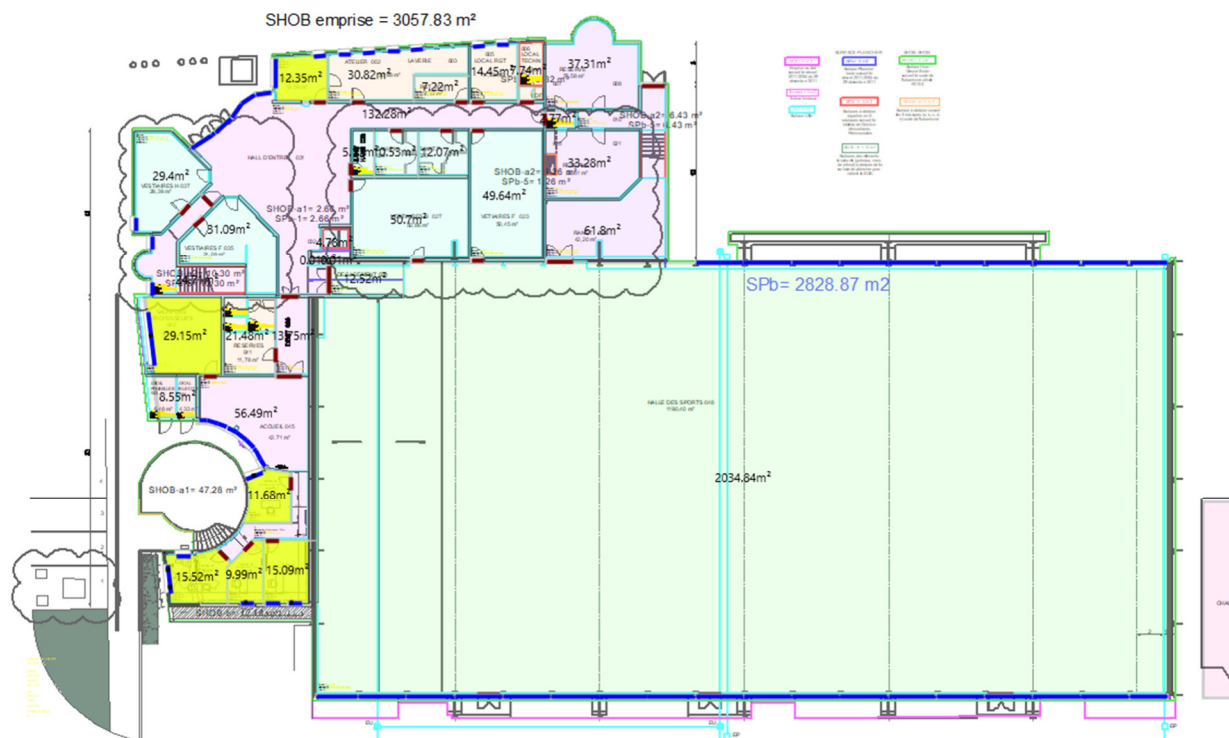


Figure 15 : repérage de la zone « Bureau » - source : CDC Conseil

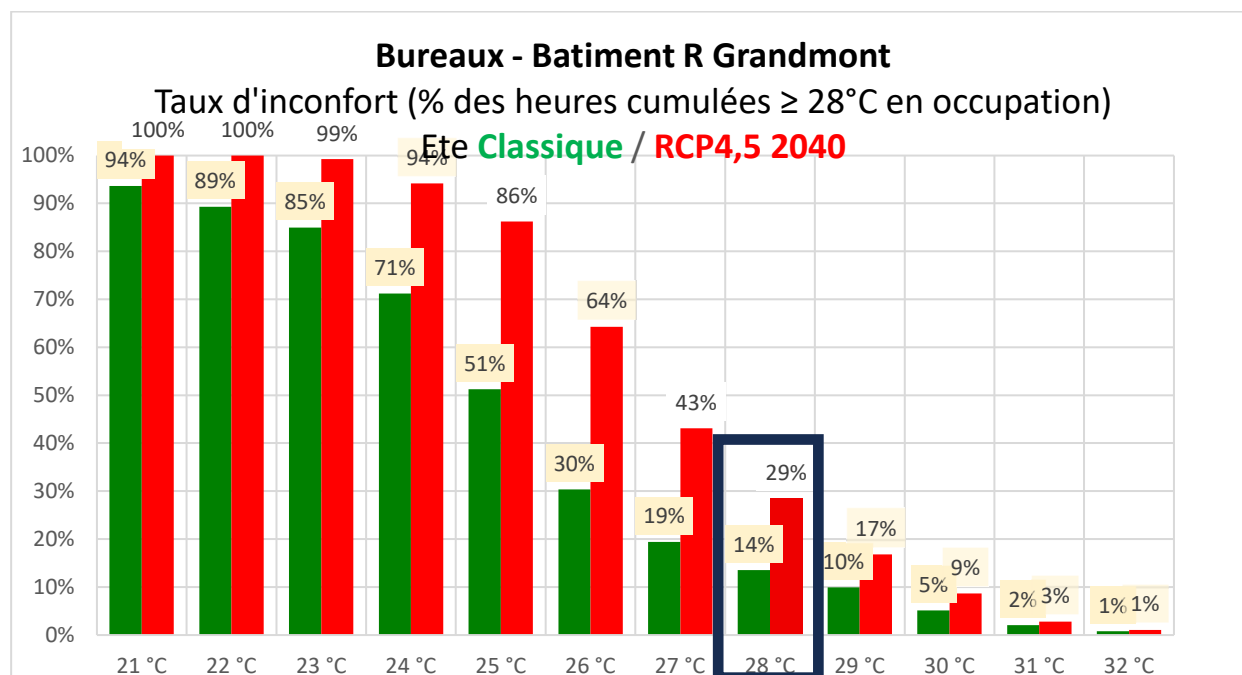


Figure 16 Taux d'inconfort dans les bureaux – Source : CDC Conseil

Cette zone est sujette à l'inconfort, en raison des usages spécifiques vu plus haut. Il y aura une stratégie à établir pour éviter ces surchauffes qui se produisent sur 29% du temps d'occupation sur les 100 jours à compter du mois de Juin en scénario RCP 2040. A noter que sur ce scénario initial les occultations n'ont pas été prises en compte, mais qu'il faudra probablement valoriser un rafraichissement par ouverture des fenêtres et une extinction de certains postes de consommation.

G.9.5. CONCLUSION SUR L'ANALYSE DE CONFORT D'ETE

Cette analyse du confort d'été montre qu'à part pour la zone bureau qui présente un taux d'inconfort important et sur laquelle des efforts de sobriété d'usage pourront facilement être mis en place en plus des protection solaires existantes, les autres zones ne sont pas problématiques, même s'il faudra les surveiller lors de la rénovation thermique du gymnase.

H. PRECONISATIONS DE TRAVAUX

H.1. PREAMBULE

Le chapitre suivant permet de lister, de décrire et de quantifier chacune des préconisations que propose le thermicien. Elles sont le fruit des orientations proposées par le thermicien au sein du chapitre précédent.

Il est important de noter ici deux points fondamentaux :

- **Les chiffrages restent des évaluations** : il faudra affiner en s'appuyant sur des devis d'entreprises qualifiées ;
- Le montant de la subvention est indicatif, car il dépend du scénario confirmé par la maîtrise d'ouvrage. Les préconisations faites à travers cette étude vont permettre d'établir des scénarios d'amélioration permettant au maître d'ouvrage d'établir un programme de travaux, d'en évaluer le coût ainsi que la pertinence ; tant sur le plan environnemental que sur le plan économique.

H.1.1. PRECONISATION N°1 – ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTERIEUR

1 MURS EXT ITE_Bardage_Métallique

POSTE	Murs extérieurs du Gymnase	
DESCRIPTIF	Isolation par l'extérieur sous bardage métallique avec plateau de bardage	
EXIGENCE & LABEL	R=3,7 m².K/W	ACERMI / CSTB / Européen
QUANTITE	1 478 m²	

MISE EN ŒUVRE	TOTAL HT
Echafaudage de la façade	547 008 €
Dépose du bardage Acier Existant	
Fourniture, pose et fixation sur structure primaire IPN existante de caissons métalliques épaisseur 90 mm	
Mis en place de panneau isolant en laine de roche mono densité R=4.00 m².k/W avec recouvrement des lèvres du caisson pour rupture du pont thermique	
Pose des entretoises intermédiaires	
Installation d'un bardage métallique en tôle d'acier galvanisé	
Forfait traitement des points singuliers	

ESTIMATION SUBVENTIONS					
Type CEE	Quantités projet (m², kW,...)	Coefficient multiplicatif	Coefficient correctif	Total MWhCumac	Montant CEE €
	BAT-EN-102				
	1 478	3 900	0,6	3459	17 293 €
	0%				0 €

SYNTHESE ENERGETIQUE					
Gain MWhef	Gain MWhep	Gain T CO2	Gain € TTC	TRI (années)	TRD (années)
30	31	6	3 339 €	+50	+50

CHIFFRAGE	
CHIFFRAGE € HT	547 000 €
SUBVENTIONS - CEE €HT	-17 293 €
RESTE A CHARGE € HT	529 707 €
RESTE A CHARGE € HT - NON BIOSOURCE	485 407 €

Les murs du gymnase ayant déjà une isolation, et les montant des travaux étant élevés au regard du gain énergétique, le retour sur investissement sera long.

Il s'agit d'une des préconisations qui pourrait être mise en place dans des horizons plus lointains, au-delà des années 2040.

H.1.2. PRECONISATION N°2 – ISOLATION THERMIQUE DE LA TOITURE DU GYMNASE

2 TOIT. TERR. ISOLATION

POSTE	Toitures. Isolation sur charpente métallique	
DESCRIPTIF	Isolation de toiture terrasse par l'extérieur	
EXIGENCE & LABEL	R = 4,5 m².K/W	ACERMI / CSTB / Européen
QUANTITE	2 055 m²	

MISE EN ŒUVRE	TOTAL HT
Dépose du complexe d'étanchéité existant et de l'isolation d'origine en laine de roche	369 900 €
Pose de panneaux isolants en laine de roche R=4.55 épaisseur 18cm en deux couches	
Etanchéité bitumineuse	
Traitement des points singuliers	
Pose d'une ligne de vie	
	0 €

ESTIMATION SUBVENTIONS					
Type CEE	Quantités projet (m², kW,...)	Coefficient multiplicatif	Coefficient correctif	Total MWhCumac	Montant CEE €
	BAT-EN-107				
	2 055	2 300	0,6	2836	14 180 €

SYNTHESE ENERGETIQUE					
Gain MWhef	Gain MWhep	Gain T CO2	Gain € TTC	TRI (années)	TRD (années)
112	113	23	12 264 €	29	22

CHIFFRAGE	
CHIFFRAGE € HT	369 900 €
SUBVENTIONS - CEE €HT	-14 180 €
RESTE A CHARGE € HT	355 721 €

Le gain énergétique est cette fois très intéressant étant donné le peu d'isolation existante. C'est une action prioritaire à mettre en place.

H.1.3. PRECONISATION N°3 – REMPLACEMENT DES PANNEAUX POLYCARBONATE ET TOLES POLYESTER TRANSLUCIDES DU GYMNASSE

3		MENUISERIES EN POLYCARBONATE			
POSTE		Menuiseries extérieures			
DESCRIPTIF		Remplacement des panneaux en polycarbonate Gymnase			
EXIGENCE & LABEL		Uw = 1,3W/m².K			
QUANTITE		403 m²			
COMMENTAIRES					
Remplacement total. Valorisation des CEE seulement pour les surfaces en tôle simple de polyester, soit 109m²					
MISE EN ŒUVRE					TOTAL HT
Mise en place du chantier					81 350 €
Dépose des plaque polycarbonate et tôles polyester existantes					
Mise en place de panneau alvéolaires polycarbonate 32mm Uw=1.20 m².k/W					
Traitement des points singuliers					
ESTIMATION SUBVENTIONS					
Type CEE	Quantités projet (m², kW,...)	Coefficient multiplicatif	Coefficient correctif	Total MWhCumac	Montant CEE €
	BAT-EN-104				
	109	4 500	0,6	294	1 472 €
SYNTHESE ENERGETIQUE					
Gain MWhef	Gain MWhep	Gain T CO2	Gain € TTC	TRI (années)	TRD (années)
38	39	8	4 205 €	43	29
CHIFFRAGE					
CHIFFRAGE € HT					181 400 €
SUBVENTIONS - CEE €HT					-1 472 €
RESTE A CHARGE € HT					179 929 €
Ces travaux devront être réalisés en même temps que l'isolation des murs pour mutualiser les frais d'échelle et de dépose, remontage. Le prix du matériau étant peu impactant au regard de la mise en œuvre.					

H.1.4. PRECONISATION N°4 – REMPLACEMENT DES MENUISERIES ALUMINIUM SIMPLE VITRAGE ET DOUBLE VITRAGE 4/6/4 EN DOUBLE VITRAGE 4/16/4

4 MENUISERIES EXTERIEURES_AluAcier

POSTE	Menuiseries extérieures	
DESCRIPTIF	Menuiseries alu-acier 4/16/4	
EXIGENCE & LABEL	Uw = 1,3W/m².K	Cerkal ou Acotherm
QUANTITE	48 m²	

COMMENTAIRES

Remplacement total

MISE EN ŒUVRE	TOTAL HT
Mise en place du chantier	40 800 €
Dépose des menuiseries existantes	
Pose de menuiseries alu-ou acier double vitrage 4/16/4 + VIR + remplissage Argon	
Remplacement intégrale de la menuiserie (ouvrant + dormant)	
Traitement des points singuliers	

ESTIMATION SUBVENTIONS					
Type CEE	Quantités projet (m², kW,...)	Coefficient multiplicatif	Coefficient correctif	Total MWhCumac	Montant CEE €
BAT-EN-104					
	31	4 500	0,6	84	419 €

SYNTHESE ENERGETIQUE					
Gain MWhef	Gain MWhep	Gain T CO2	Gain € TTC	TRI (années)	TRD (années)
7	7	2	807 €	+50	32

CHIFFRAGE	
CHIFFRAGE € HT	40 800 €
SUBVENTIONS - CEE € HT	-419 €
RESTE A CHARGE € HT	40 382 €

Le gain énergétique attendu pour cette amélioration est limité en raison des surfaces peu importantes par rapport à l'échelle du projet.
Cette préconisation est quand même à prioriser en vue d'une amélioration énergétique et thermique (confort) globale.

H.1.5. PRECONISATION N°5 – ECLAIRAGE LED

5 ECLAIRAGE LED

POSTE	Eclairage	
DESCRIPTIF	Remplacement des luminaires par des LED	
EXIGENCE & LABEL	Norme NF	
QUANTITE	140 U	

MISE EN ŒUVRE	TOTAL HT
Dépose des luminaires existants (tubes fluorescents, tubes fluocompactes, halogènes...)	26 600 €
Mise en place de luminaires LED adaptés selon les locaux	
Mise en place d'un dispositif de détection de présence/absence ainsi que d'une gradation de l'intensité en fonction de la lumière du jour	

ESTIMATION SUBVENTIONS					
Type CEE	Quantités projet (m², kW,...)	Coefficient multiplicatif	Coefficient correctif	Total MWhCumac	Montant CEE €
	BAT-EQ-127				
	8 983	27	1	243	1 213 €

SYNTHESE ENERGETIQUE					
Gain MWhéf	Gain MWhép	Gain T CO2	Gain € TTC	TRI (années)	TRD (années)
2	13	-1	1 079 €	24	19

CHIFFRAGE	
CHIFFRAGE € HT	26 600 €
SUBVENTIONS - CEE ET ENERGETIS €HT	-1 213 €
RESTE A CHARGE € HT	25 387 €

Les consommations d'éclairage peuvent être réduites de plus de moitié en faisant un relamping des éclairages encore en fluorescent et en agissant sur les modes de régulation par rapport à l'éclairage naturel et de commande. Globalement le gain énergétique paraît faible car la chaleur dissipée moindre des LED se traduit par une hausse des besoins de chauffage.

H.1.6. PRECONISATION N°6 – INSTALLATION DE ROBINETS THERMOSTATIQUES PERFORMANTS

6 REGULATION ROBINETS

POSTE	Régulation	
DESCRIPTIF	Remplacement de robinets thermostatiques dans les salles de danse, sports du R+1	
EXIGENCE & LABEL	Variation temporelle de chauffage $\leq 0.3^{\circ}\text{C}$	
QUANTITE	22 U	

MISE EN ŒUVRE	TOTAL HT
Dépose des robinets manuels existants	1 760 €
Mise en place de robinets thermostatiques sur les radiateurs à eau chaude existants, présentant une variation temporelle de 0.3°C	
Forfait d'adaptation et de traitement des points singuliers	
	0 €

ESTIMATION SUBVENTIONS					
Type CEE	Quantités projet (m ² , kW,...)	Coefficient multiplicatif	Coefficient correctif	Total MWhCumac	Montant CEE €
	BAT-TH-104				
	986	81	0,8	64	319 €

SYNTHESE ENERGETIQUE					
Gain MWh _{ef}	Gain MWh _{ep}	Gain T CO ₂	Gain € TTC	TRI (années)	TRD (années)
17	18	4	1 919 €	1	0

CHIFFRAGE	
CHIFFRAGE € HT	1 800 €
SUBVENTIONS - CEE ET ENERGETIS €HT	-319 €
RESTE A CHARGE € HT	1 481 €

Des robinets thermostatiques avec une variation temporelle faible permettront de réguler la température ambiante des locaux au plus proche de la consigne demandée.

Des robinets avec une faible variation temporelle permettent de limiter les phénomènes d'inconfort et de surconsommation.

H.1.7. PRECONISATION N°7 : MODULATION DES VENTILATIONS SIMPLE FLUX

7 VENTILATION SIMPLE FLUX EXTRACTION

POSTE	Ventilation	
DESCRIPTIF	Mise en place d'une ventilation simple flux tertiaire	
EXIGENCE & LABEL	0	0
QUANTITE	1 ens	

COMMENTAIRES
Amélioration de la ventilation du gymnase et des salles, modulation des débits, séparation des fonctionnements

MISE EN ŒUVRE	TOTAL HT
Mise en place de deux extracteurs supplémentaires à vitesse variable : l'un pour le gymnase (1100 m3/h) et l'autre dédié spécifiquement aux vestiaires/sanitaires (2000 m3/h).	50 000 €
Reprise du réseau aéraulique pour raccordement exclusif sur le réseau dédié. Déclenchement de l'extracteur du gymnase suivant mesure du taux de CO2. Modulation de l'extracteur des vestiaires de 20% à 100% en fonction de l'hygrométrie.	
Installation de grilles de compensation sur les façades du gymnase (capacité totale de 3000 m3/h) et grilles de transfert sur la porte de séparation entre la salle et le hall des vestiaires.	
Inclus création de circuits électrique et adaptation ou création de tableaux.	
Conservation de l'extracteur JBRB ECOWATT 48 HD (2400 m3/h) pour raccordement commun sur réseau des salles (extension et piquage aéraulique à prévoir) avec programmation horaire, et modulation de débit suivant mesure CO2. Raccordement électrique.	
Installation de grille de compensation sur les façades des salles pour améliorer le renouvellement d'air neuf. Conservation de l'extracteur JBHB ECM 12 (300 m3/h) pour raccordement spécifique sur réseau des bureaux (extension et piquage aéraulique à prévoir) avec programmation horaire, et modulation de débit suivant mesure CO2. Raccordement électrique.	

ESTIMATION SUBVENTIONS					
Type CEE	Quantités projet (m², kW,...)	Coefficient multiplicatif	Coefficient correctif	Total MWhCumac	Montant CEE €
	BAT-TH-125				
	2 061	330	0,58	395	1 973 €
Subventions Région €HT	Pourcentage de prise en compte				Montant €

MAINTENANCE	
Désignation	Surcoût €TTC
Contrat annuel d'entretien de 2 caissons d'extraction supplémentaire	240 €

SYNTHESE ENERGETIQUE					
Gain MWhef	Gain MWhep	Gain T CO2	Gain € TTC	TRI (années)	TRD (années)
69	95	11	9 523 €	6	5

CHIFFRAGE	
CHIFFRAGE € HT	57 000 €
SUBVENTIONS - CEE ET ENERGETIS €HT	-1 973 €
RESTE A CHARGE € HT	55 027 €

La séparation des extractions en fonction des usages permet d'abaisser les temps de fonctionnement respectifs plus fidèlement aux besoins. Le gain généré sur les consommations permet un retour sur investissement rapide.

Cette mesure sera à prioriser dans les scénarios de travaux à mettre en place.

H.1.8. PRECONISATION N°8 : RACCORDEMENT AU RÉSEAU DE CHALEUR URBAIN BIOMASSE

7		RESEAU DE CHALEUR URBAIN			
POSTE	Production chauffage / ECS				
DESCRIPTIF	Réseau de Chaleur Biomasse				
EXIGENCE & LABEL	S0				
QUANTITE	1 Ensemble				
COMMENTAIRES					
Réseau de chaleur fonctionnant à 75% en bois énergie					
MISE EN ŒUVRE					TOTAL HT
Adaptation de la sous-station pour distribution de la chaleur sur le bâtiment					20 000 €
ESTIMATION SUBVENTIONS					
Type CEE	Quantités projet (m², kW, ...)	Coefficient multiplicatif	Coefficient correctif	Total MWhCumac	Montant CEE €
	BAT-TH-127				
	3 242	310	0,9	905	4 523 €
SYNTHESE ENERGETIQUE					
Gain MWhef	Gain MWhep	Gain T CO2	Gain € TTC	TRI (années)	TRD (années)
45	45	72	14 729 €	1	1
CHIFFRAGE					
CHIFFRAGE € HT					20 000 €
SUBVENTIONS - CEE €HT					-4 523 €
RESTE A CHARGE € HT					15 477 €

Le site Grandmont de l'université sera prochainement raccordé au réseau de chaleur urbain «Tours Sud côté CHRU », ce qui permettra l'accès à une énergie décarbonée.

Sur l'hypothèse qu'il sera alimenté avec une chaufferie bois à 75%, complétée par une chaufferie gaz à 25%, le réseau permettra une réduction d'au moins 5% sur la facture par rapport à l'état initial. Cette réduction sera plus importante si l'on couple ce raccordement à d'autres préconisations.

H.1.9. PRECONISATION N°9 : PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE

9	EnR PHOTOVOLTAÏQUE				
POSTE	Production d'électricité renouvelable				
DESRIPTIF	Installation de capteurs photovoltaïques				
EXIGENCE & LABEL	-				
QUANTITE	408 m ²				
COMMENTAIRES					
Installation en toiture du Gymnase sur la même pente. Avec consolidation de la structure de la charpente					
MISE EN ŒUVRE					TOTAL HT
Pose de 408m ² panneaux photovoltaïques en surimposition, soit 85.6 KWc					285 600 €
Installation et raccordement des onduleurs et branchement au réseau					
Inclus la consolidation de la charpente métallique (115 000 €)					
ESTIMATION SUBVENTIONS					
Type CEE	Quantités projet (m ² , kW,...)	Coefficient multiplicatif	Coefficient correctif	Total MWhCumac	Montant CEE €
	0				
MAINTENANCE					
Désignation					Surcoût €TTC
Entretien + nettoyage annuel des panneaux					4 080 €
SYNTHESE ENERGETIQUE					
Gain MWh _{ef}	Gain MWh _{ep}	Gain T CO2	Gain € TTC	TRI (années)	TRD (années)
56	128	1	11 684 €	24	25
CHIFFRAGE					
CHIFFRAGE € HT					285 600 €
SUBVENTIONS - CEE ET ENERGETIS €HT					0 €
RESTE A CHARGE € HT					285 600 €

L'hypothèse retenue est d'utiliser le potentiel offert par la grande toiture du gymnase pour couvrir les consommations électriques du bâtiment et plus largement d'une partie du campus. La puissance installée ici est strictement la part de production nécessaire au respect du décret tertiaire.

L'installation de panneaux solaires photovoltaïques permet de produire une électricité verte. Cette électricité peut être autoconsommée directement par le bâtiment avec revente de surplus. La revente du surplus s'effectue directement à l'opérateur, à un prix fixe sur une période (20 ans). Ce prix est

généralement inférieur au prix d'achat : entre 0,9 et 0,12 €/kWh environ contre 0,22 €/kWh à l'achat en moyenne.

L'énergie photovoltaïque produite peut également être autoconsommée avec stockage du surplus. Cependant le stockage nécessite l'installation de batteries imposantes et coûteuses

I. PRESENTATION DES SCENARIOS D'AMELIORATION ENVISAGES

I.1. CONTEXTE ECONOMIQUE

Les scénarios qui vous sont proposés ci-après sont construits afin de répondre aux objectifs du décret tertiaire relatifs aux obligations d'actions de réduction de la consommation d'énergie finale dans des bâtiments à usage tertiaire. Ces objectifs concernent les bâtiments ou ensemble de bâtiments tertiaires possédant une surface de plancher cumulée supérieure ou égale à 1 000 m² sur un même site.

Afin de se conformer aux obligations du décret tertiaire, il existe un objectif relatif de réduction de consommations : **-40 % en 2030, -50 % en 2040 et - 60 % en 2050** ainsi qu'un objectif absolu de consommation maximale (seuil de consommation maximale en kWh/m²/an), mais pour l'heure, les coefficients à prendre en compte pour le calcul de ce dernier n'ont pas été tous diffusés par le Ministère. En l'absence de ces précisions, nous donnons les résultats en vue de l'atteinte des objectifs relatifs.

Chacun des scénarios présentés ci-dessous a pour objectif de générer des économies d'énergies significatives.

I.2. CHIFFRAGE DES SCENARIOS (HORS SUBVENTIONS)

Tableau 19 : Chiffrage des scénarios d'amélioration hors subvention & aides – Source : CDC Conseil

Préconisations		Scénario 1 Horizon 2030 -40%	Scénario 2 Horizon 2040 -50%	Scénario 3 Décarbonation
1	Isolation par l'extérieur sur bardage métallique	0 €	547 008 €	547 008 €
2	Isolation de toiture terrasse par l'extérieur du Gymnase	369 900 €	369 900 €	369 900 €
3	Remplacement des Panneaux Polycarbonate Gymnase	0 €	181 350 €	181 350 €
4	Menuiseries alu-acier 4/16/4 en remplacement des Simples Vitrage et des Menuiseries Double Vitrage 4/6/4	40 800 €	40 800 €	40 800 €
5	Remplacement des luminaires par des LED	26 600 €	26 600 €	26 600 €
6	Pose de robinets thermostatiques Vt=0.20 K	1 760 €	1 760 €	1 760 €
7	Mise en place d'une ventilation simple flux	57 000 €	57 000 €	57 000 €
8	Réseau de Chaleur Biomasse	20 000 €	20 000 €	20 000 €
9	Installation de capteurs photovoltaïques	0 €	0 €	285 600 €
Totaux en € HT		516 060 €	1 244 418 €	1 530 018 €
TVA 20 %		103 212 €	248 884 €	306 004 €
Totaux par scénarios en € TTC		619 272 €	1 493 302 €	1 836 022 €

- Le premier scénario associe les ajustements à effectuer sur la ventilation, l'amélioration thermique des parois les moins isolées (toiture gymnase, vitrages peu performants), ou sur les systèmes d'éclairage et régulation terminale des radiateurs. Y est également comptabilisée la conversion à court terme du site au réseau de chaleur biomasse pour satisfaire l'atteinte du premier palier décret tertiaire.

- Le deuxième scénario ajoute au premier la rénovation thermique des façades du gymnase (murs et menuiseries).

- Le troisième scénario valorise une production d'électricité renouvelable pour le respect de l'horizon 2050 du décret tertiaire.

I.3. BILAN ECONOMIQUE ET ENERGETIQUE DES SCENARIOS

Tableau 20 : Bilans des consommations des trois scénarios – Source : CDC Conseil

Postes	Etat Initial	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
		Horizon 2030 -40%	Horizon 2040 -50%	Décarbonation 0
Consommation totale en kWh_PCS_ef/an	551 268	321 204	259 372	203 728
-Dont Chauffage	469 603	267 771	205 963	205 963
-Dont ECS	19 896	19 748	19 724	19 724
-Dont Eclairage	17 867	9 503	9 503	9 503
-Dont Ventilation	23 470	3 750	3 750	3 750
-Dont Usages spé	20 432	20 432	20 432	20 432
-Dont Production EnR électrique	0	0	0	-55 644
Etiquette énergétique	D - 187,4	C - 110,2	C - 91,8	B - 55
Etiquette GES	D - 29,3	B - 5,7	B - 4,8	B - 4,4
TOTAL économie d'énergie (en kWh _{ef} /an)		230 064	291 896	347 540
TOTAL économie d'énergie (en € TTC/an)		34 162 €	39 606 €	51 292 €
TOTAL économie d'énergie en % par rapport à l'état initial (kWh _{ef} /an)		-42%	-53%	-63%
TOTAL économie d'énergie en % par rapport à l'année de référence 2019		-49%	-58%	-69%
TOTAL coût d'investissement (hors aides) (en € TTC/an)		619 272 €	1 493 302 €	1 836 022 €
TOTAL reste à charge (en € TTC/an)		596 646 €	1 451 912 €	1 794 632 €
Respect cibles - Décret tertiaire (en relatif)		OK 2030	OK 2040	OK 2050
Respect cibles - Décret tertiaire (valeur absolue HORS MODULATION)		OUI	OUI	OUI
Temps de retour sur investissement (TRI)		18 ans	38 ans	36 ans
Temps de retour dynamique sur investissement (TRD)		12 ans	20 ans	21 ans

Ce troisième scénario permet une réduction de 60% en énergie finale par rapport à l'année de référence 2019.

I.4. EVOLUTION DE LA FACTURE ENERGETIQUE DU BATIMENT

I.4.1. HYPOTHESES FINANCIERES

Nous allons, à travers ce chapitre évaluer chacun des scénarios d'amélioration en considérant sur une période de 20 ans.

La hausse du coût des énergies est à 5%/an.

La hausse du coût de maintenance est à 4%/an.

Tableau 21 : Coûts globaux hors investissement sur 20 ans– Source : CDC Conseil

Bilan financier sur 20 ans	Etat Initial	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Reste à charge en €TTC	0 €	596 646 €	1 451 912 €	1 794 632 €
Facture énergie en €TTC	2 244 328 €	1 114 733 €	934 704 €	548 321 €
Surcout de Maintenance en € TTC	0 €	7 147 €	7 147 €	128 641 €
Totaux en € TTC	2 244 328 €	1 718 526 €	2 393 763 €	2 471 594 €

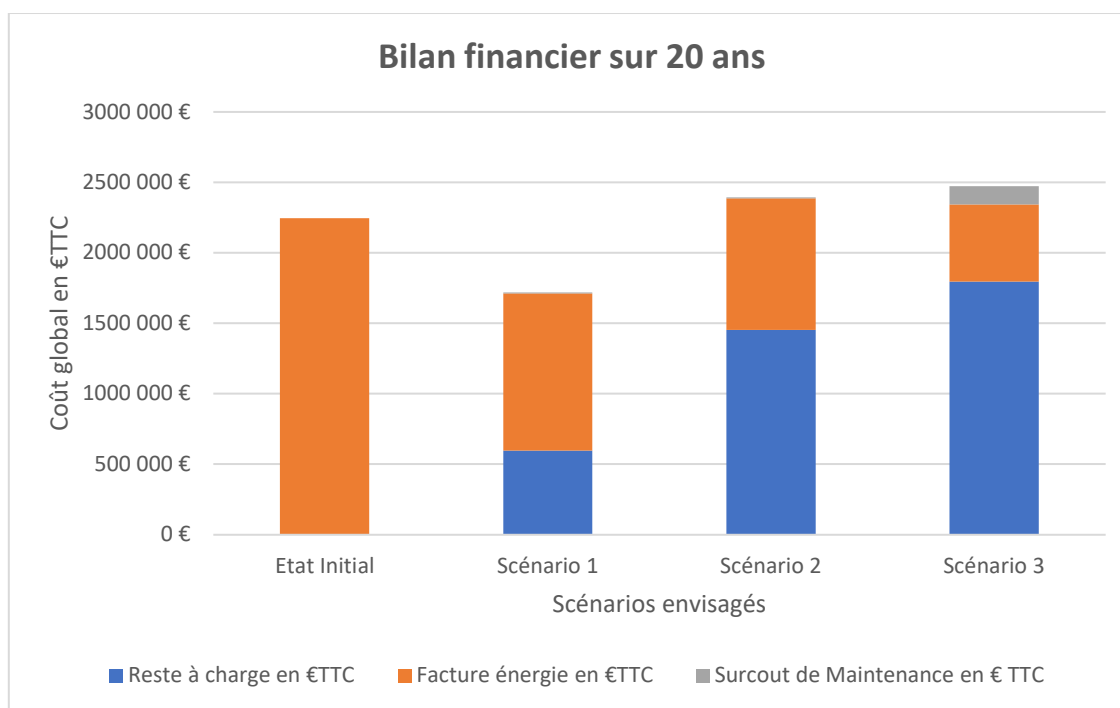


Figure 17 : Bilan financier sur 20 ans – Source : CDC Conseil

Les investissements de rénovation thermiques de l'enveloppe du gymnase (toiture, façades, menuiseries) pèsent lourdement sur l'enveloppe travaux, et allongent les temps de retour qui ne sont pas atteints avant 22 ans sur les scénarios 2 ou 3.

I.5. AMELIORATION DU CONFORT D'ETE APRES TRAVAUX

Les simulations ont montré un problème d'inconfort dans la zone Bureaux et aucun sur les autres zones de pratique sportive.

Il convient de vérifier que :

- Les travaux d'amélioration thermique (isolation) n'engendrent pas d'élévation des taux d'inconfort
- Les parties souffrant d'inconfort peuvent abaisser leur taux par des stratégies à valider.

I.5.1. GYMNASSE

La STD du gymnase montre qu'à l'état rénové (scénario 2) le confort d'été n'évolue pas défavorablement.

Alors qu'à l'état initial en RCP 2040, les températures supérieures ou égales à 28°C en occupation ne représentaient que 3%, elles évoluent encore à la baisse.

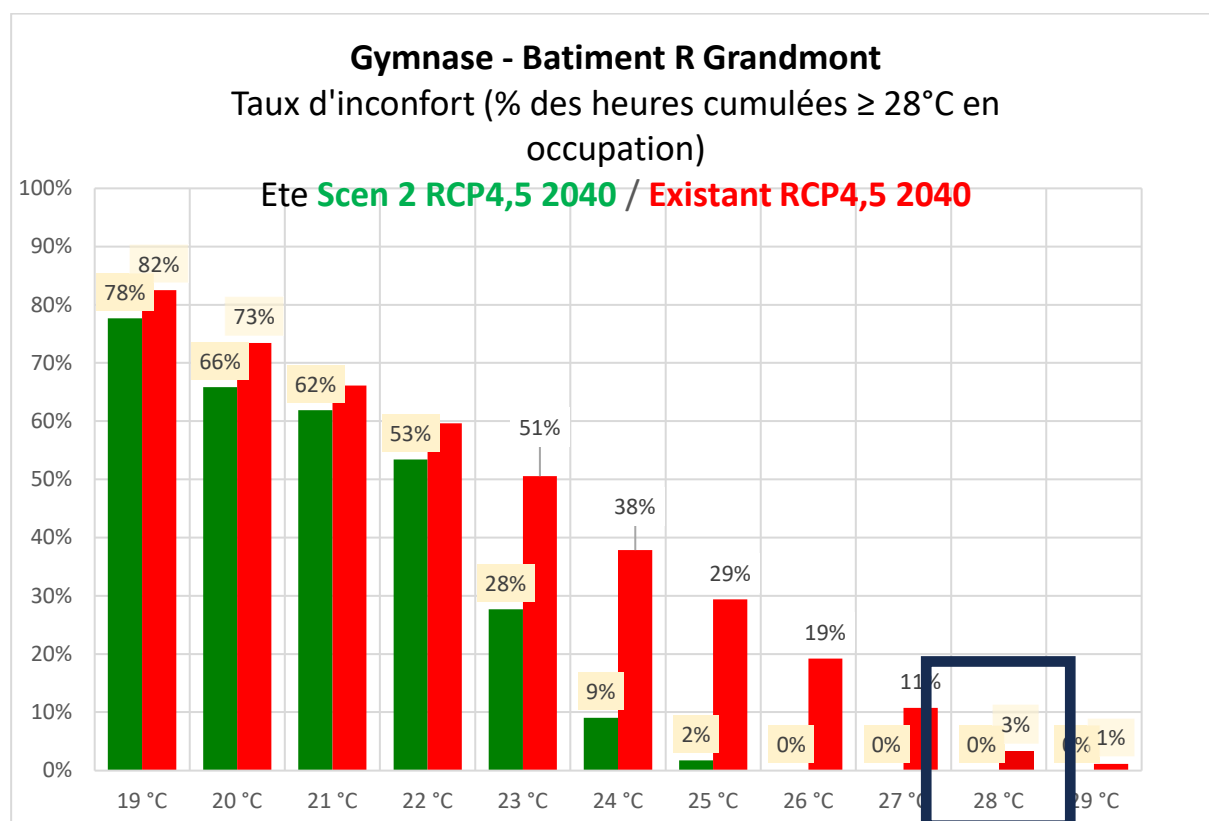


Figure 18 : Taux d'inconfort des circulations du rez-de-chaussée et du 1^{er} étage – Source : CDC Conseil

Les taux d'inconfort sont nuls dans les deux scénario d'été moyen, ou RCP4.5 2040, ce qui dénote d'un bon comportement global de cette salle, avec une occupation peu intensive et peu d'apports internes ou extérieurs.

I.5.2. SALLES DE DANSE DU R+1

La salle de Danse n'a que peu évolué au scénario 2 par rapport à l'état existant qui démontrait déjà peu de taux d'inconfort. Elle sera un peu dégradée du fait d'une ventilation modulée suivant occupation et non plus permanente.

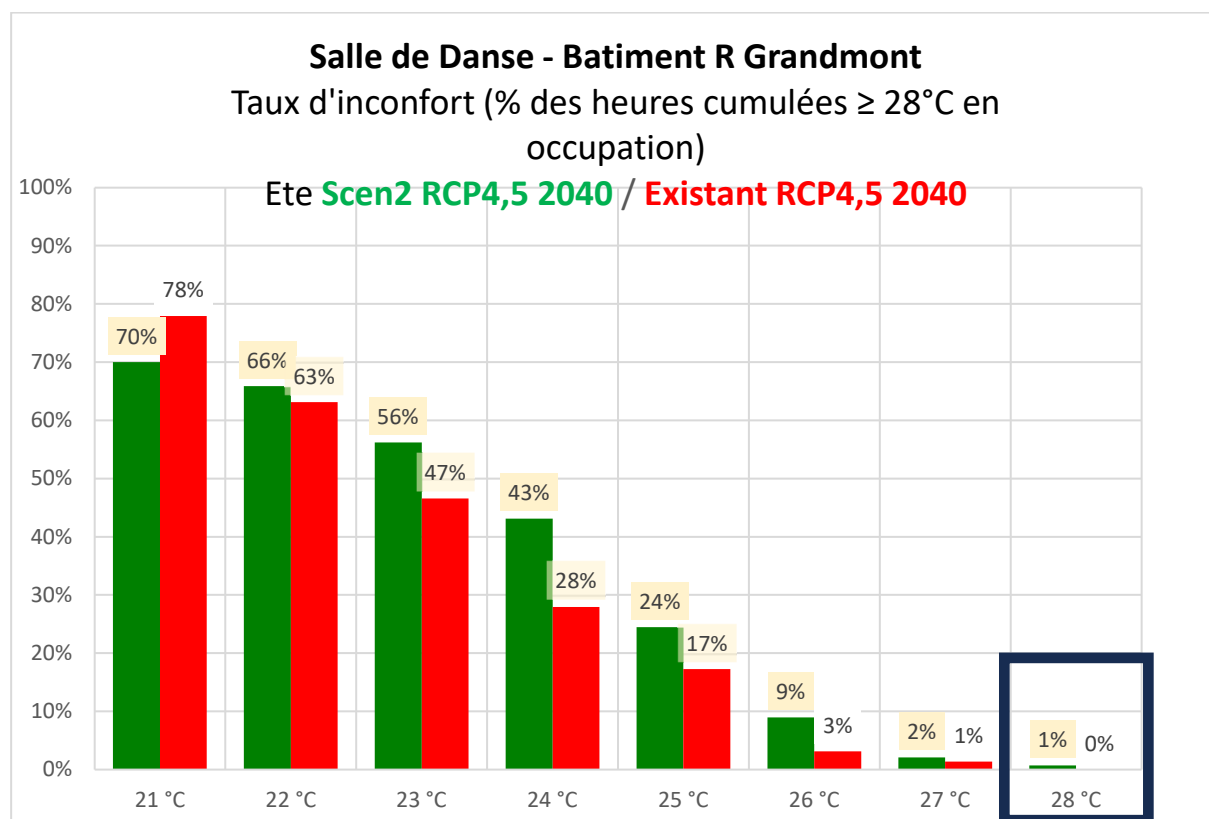


Figure 19 : Taux d'inconfort dans la salle de Danse – Source : CDC Conseil

Les conclusions sur la salle polyvalente seront identiques.

I.5.3. ZONE BUREAU RDC

La zone bureau affichait des taux d'inconfort préoccupants en état initial (29% en RCP 2040). Une stratégie de protection solaire (50% d'occultation) cumulée à une ouverture des menuiseries pendant l'occupation pour du rafraîchissement naturel pourra aider à baisser ce niveau même si cela ne sera pas suffisant (19%) ce qui présuppose la nécessité d'un rafraîchissement mécanisé (PAC Air Air).

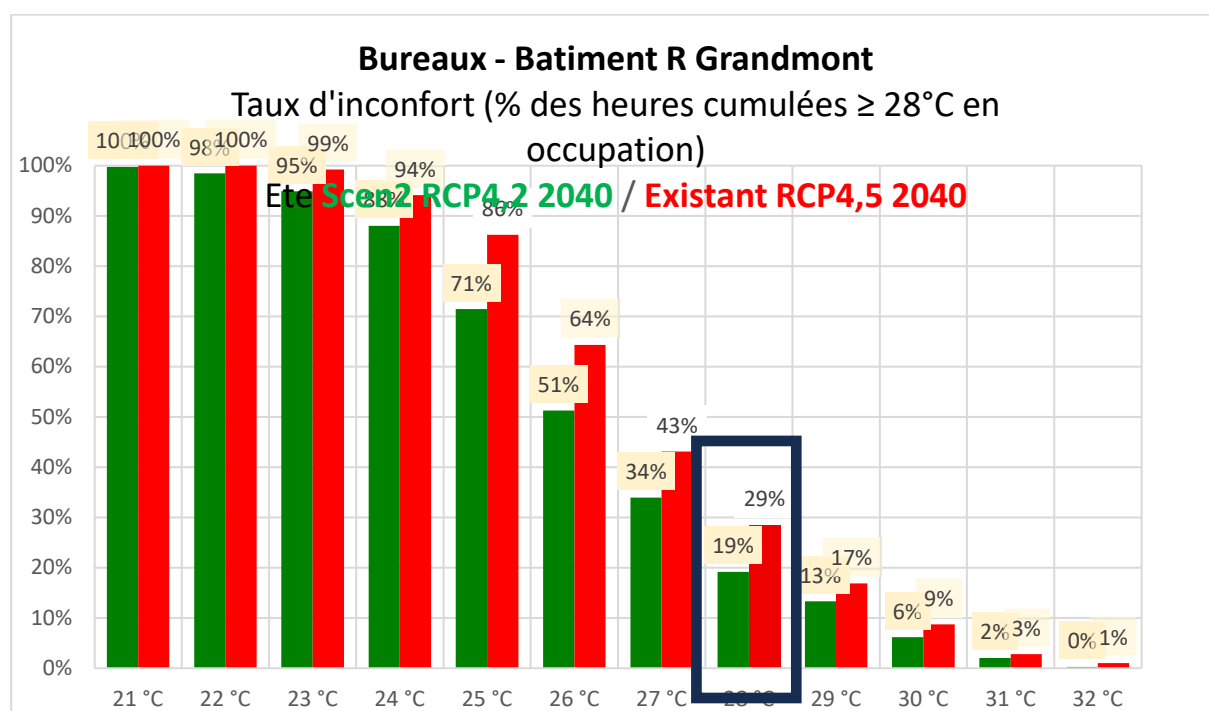


Figure 20 Taux d'inconfort dans les bureaux – Source : CDC Conseil

J. CONCLUSIONS

Les deux premiers scénarios posent les bases d'une réduction nécessaire des besoins de chauffage et de maîtrise des consommations des auxiliaires de ventilation et de chauffage, tout en garantissant un meilleur confort thermique et une ventilation aux normes du bâtiment.

Les bouquets de travaux en scénario 1, 2 et 3 permettent donc une visibilité sur l'atteinte des trois cibles du décret tertiaire.

Cependant, les investissements particulièrement élevés pour les scénarios 2 (façades) et 3 (photovoltaïque) rendent leur pertinence financière intéressante seulement sur le long terme (au-delà de 20 ans).

Le scénario 1 est presque sur les bases du décret tertiaire horizon 2040 et le scénario 2, pratiquement sur celui du 2050.

Les aides et subventions qui sont disponibles pour ce projet sont :

- Les CEE
- Le Fonds Chaleur de l'ADEME (uniquement pour la chaudière biomasse)
- Le fond vert
- Le fond FEDER
- etc

K. ANNEXES

Les annexes :

- Plans du bâtiment ;
- Inventaire des systèmes (CVC) issus du suivi AMO exploitation de 2021 ;
- Sortie de Pléiades – Comfie ;
- Inventaire des matériels de process consommateurs d'énergie.

Gymnase
UFR des Sciences et Techniques
Parc de Grandmont
37 200 TOURS

Diagnostic d'isolement acoustique entre le gymnase de
l'UFR de Sciences et Techniques de Grammont et le
logement du gardien contigu

Maîtrise d'Ouvrage		UFR de Sciences et Techniques Parc de Grandmont 37 200 TOURS	
Dossier : 573912	Phase : Etude	Date : 2 juillet 2012	
Rédacteur : Lilian AUCHER		Correcteur :	

SOMMAIRE

I – OBJET	1
II – GRANDEURS ACOUSTIQUES	2
II.1 – BRUITS DE L'ENVIRONNEMENT	2
II.2 – ISOLEMENT AU BRUIT AERIEN	3
III – REGLEMENTATION.....	4
IV – MESURES ACOUSTIQUES	5
IV.1 – GENERALITES.....	5
IV.2 – EMERGENCES.....	6
IV.3 – ISOLEMENTS.....	7
IV.4 – ANALYSE	7
V – PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES PARTICULIERES.....	8

I – OBJET

Ce rapport concerne le gymnase de l'UFR Sciences et Techniques dans le parc de Grandmont à Tours. Il présente le diagnostic de l'isolement acoustique entre le gymnase et le logement contigu du gardien qui se plaint de nuisances sonores, en particulier lors des soirées sonorisées (gymnastique rythmique et sportive).

Ce rapport se décompose de la manière suivante :

- Grandeurs acoustiques
- Réglementation
- Diagnostic
- Préconisations

II – GRANDEURS ACOUSTIQUES

II.1 – BRUITS DE L'ENVIRONNEMENT

Le décibel pondéré A

L'intensité d'un bruit se traduit par son niveau sonore dont l'unité de mesure est le décibel noté dB.

Le niveau sonore peut être mesuré sur différents intervalles de fréquence normalisés appelés bandes d'octave (délimitées par les fréquences $f_{\min}$ et $f_{\max}$ telles que $f_{\max} = 2 \times f_{\min}$) ou bandes de tiers d'octave (délimitées par les fréquences $f_{\min}$ et $f_{\max}$ telles que $f_{\max} = 2^{1/3} \times f_{\min}$). L'ensemble des niveaux sonores par bandes d'octave ou bandes de tiers d'octave caractérisant un bruit donné constitue son spectre.

Pour caractériser un bruit particulier, on peut également utiliser une valeur unique pondérée A correspondant à la « somme logarithmique » (somme des énergies acoustiques) des niveaux sonores mesurés sur chacune des bandes d'octave ou de tiers d'octave auxquelles on a préalablement appliqué une pondération appelée pondération A. La pondération A correspond à la réponse fréquentielle de l'oreille humaine.

Le niveau sonore global pondéré A exprimé en dB(A) correspond donc à une valeur unique représentative de la perception auditive humaine.

Niveau de pression acoustique continu équivalent

La grandeur physique mesurée est le niveau de pression acoustique équivalent ou Leq . Sa valeur correspond au niveau sonore fictif qui, maintenu constant sur la durée T , contient la même énergie sonore que le niveau

fluctuant réellement observé. Sa définition mathématique est : $Leq_T = 10 \text{ Log} \left(\frac{1}{T} \int_T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right)$

La mesure du niveau de pression continu équivalent doit être réalisée conformément aux prescriptions de la norme NFS 31-010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement.

Indices fractiles

Les indices statistiques L_{90} , L_{50} ou L_{10} représentent les niveaux de bruit équivalent atteints ou dépassés pendant 90, 50 ou 10 % de l'intervalle de mesure.

L'indice statistique L_{50} est couramment utilisé pour s'affranchir des événements sonores brefs, chargés en énergie et ne provenant pas de l'activité observée (passages de voiture, aboiements de chiens, ...).

L'utilisation de l'indice L_{50} est soumise aux recommandations de l'annexe « Méthode de mesure des émissions sonores » de l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

Bruit ambiant

C'est le bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

Bruit particulier

C'est la composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

Bruit résiduel

C'est le bruit ambiant relevé en l'absence du ou des bruits particuliers objet(s) de la requête considérée.

Emergence

Les nuisances sonores au voisinage s'évaluent conformément aux textes réglementaires en vigueur par la mesure en limite de propriété de l'émergence que produit l'apparition du bruit incriminé par rapport au niveau de bruit de fond hors perturbation. L'indicateur d'émergence est : $E = Leq_{Tpart} - Leq_{Tres}$

Leq_{Tpart} est le niveau du bruit ambiant mesuré pendant les périodes d'apparition du bruit particulier.

Leq_{Tres} est le niveau du bruit résiduel mesuré pendant les périodes de disparition du bruit particulier.

II.2 – ISOLEMENT AU BRUIT AERIEN

L'isolement acoustique au bruit aérien est exprimée en terme « d'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{n,T,w} (C ; C_{tr})$ » défini par la norme NF EN ISO 717-1 relative à l'évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. Il est exprimé en dB.

L'isolement aux bruits aériens intérieurs est la somme de l'indice $D_{n,T,w}$ et du coefficient d'adaptation C qui sont définis dans la norme NF EN ISO 717-1: $D_{n,TA} = D_{n,T,w} + C$

L'isolement aux bruits aériens extérieurs est la somme de l'indice $D_{n,T,w}$ et du coefficient d'adaptation C_{tr} qui sont définis dans la norme NF EN ISO 717-1: $D_{n,TA,tr} = D_{n,T,w} + C_{tr}$

L'isolement acoustique standardisé $D_{n,T}$ défini par la norme NF EN ISO 140-4 comme la différence entre les niveaux sonores induits dans deux locaux contigus par une source de bruit située dans l'un d'entre eux est corrigée dans chaque bande de fréquence en fonction du temps de réverbération du local de réception par rapport à une durée de réverbération de référence T_0 prise égale à 0,5 s pour les locaux courants :

$$D_{n,T} = L_{p\text{émission}} - L_{p\text{réception}} + 10 \text{ Log} \left(\frac{T_r}{T_0} \right)$$

Le calcul du $D_{n,T,w}$ s'effectue en décalant la courbe de référence par bond de 1 dB vers la courbe des $D_{n,T}$ mesurée jusqu'à ce que la somme des écarts défavorables soit la plus grande possible sans dépasser 10 dB des bandes d'octave 125 à 2000 Hz.

Un écart est défavorable lorsque le résultat de la mesure est inférieur à la valeur de référence.

Le $D_{n,T,w}$ est la valeur de la courbe de référence à 500 Hz.

L'isolement acoustique entre deux locaux dépend du volume de réception, de l'indice d'affaiblissement de la paroi de séparation, du rapport surface moyenne/volume ainsi que des transmissions secondaires fonction des matériaux et de leurs liaisons. Les indices d'affaiblissement acoustique R des matériaux mis en œuvre (à ne pas confondre avec les isollements pris comme objectifs) sont mesurés en laboratoire conformément à la norme NFS 31051.

III – REGLEMENTATION

Le décret 2006-1099 du 31 août 2006 définit les dispositions applicables en matière de lutte contre les bruits de voisinage excepté en ce qui concerne les émissions sonores des infrastructures de transport, des installations classées, ...etc.

D'une manière générale aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, dans un lieu public ou privé, qu'une personne en soit elle-même à l'origine ou que ce soit par l'intermédiaire d'une personne, d'une chose dont elle a la garde ou d'un animal placé sous sa responsabilité.

Les dispositions techniques et contrôlables sont les suivantes :

A l'extérieur, les exigences portent sur l'émergence exprimée en dB(A) mesurable en limite de propriété ou en façade des habitations.

A l'intérieur des logements on considère également l'émergence spectrale exprimée en dB déterminée dans les bandes d'octave normalisées centrées autour de 125 à 4000 Hz.

Selon l'article R.1334-33 du décret du 31 août 2006, les valeurs admises de l'émergence en dB(A) sont calculées à partir des valeurs de 5 dB(A) en période diurne (de 7 h à 22 h) et de 3 dB(A) en période nocturne (de 22 h à 7 h), auxquelles s'ajoute un terme correctif fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier selon le tableau suivant :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier T	Terme correctif en dB(A)
$T \leq 1\text{min}$	6
$1\text{min} < T \leq 5\text{min}$	5
$5\text{min} < T \leq 20\text{min}$	4
$20\text{min} < T \leq 2\text{h}$	3
$2\text{h} < T \leq 4\text{h}$	2
$4\text{h} < T \leq 8\text{h}$	1
$8\text{h} < T$	0

Selon l'article R.1334-34 du décret du 31 août 2006, les valeurs limites de l'émergence spectrale à l'intérieur des logements sont de 7 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz et de 5 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500 à 4000 Hz.

L'infraction n'est pas constituée lorsque le niveau ambiant comprenant le bruit particulier est inférieur ou égal à 25 dB(A) si la mesure est effectuée à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, ou à 30 dB(A) dans les autres cas.

Selon l'article R.1334-36, si le bruit a pour origine un chantier de travaux publics ou privés, ou des travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée par l'une des circonstances suivantes :

1. Le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements ;
2. L'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit ;
3. Un comportement anormalement bruyant.

IV – MESURES ACOUSTIQUES

IV.1 – GENERALITES

Opérateur : Lilian AUCHER, ingénieur

Date d'intervention : Mardi 21 et mercredi 22 février 2012

Appareillage utilisé :

- 2 Sonomètre intégrateur de type SOLO de marque 01dB homologué classe 1
- Calibreur type 5117 de marque AKSUD classe 1
- Dépouillement sur logiciels dBBATI 32 et DBTRAIT de 01DB

Méthode :

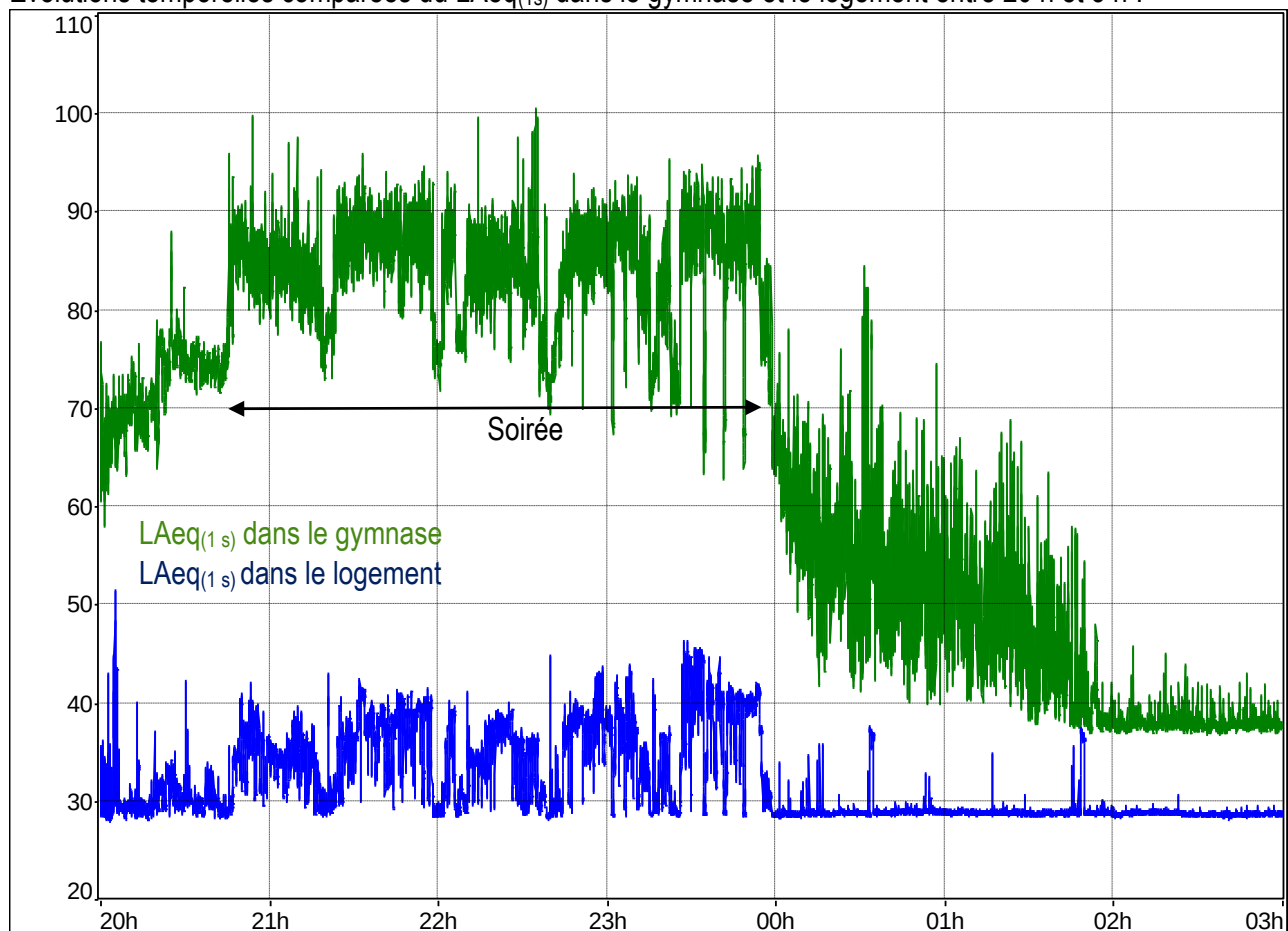
Les mesures ont été effectuées conformément aux prescriptions des normes :

- NFS 31-010 relative au mesurage et à la caractérisation des bruits de l'environnement ;
- NF EN ISO 717-1 Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. Isolement au bruit aérien

Deux points de mesure continus ont été mis en place dans le logement et le gymnase avant le début de la soirée dansante de mardi gras.

Résultats :

Evolutions temporelles comparées du $LAeq_{(1s)}$ dans le gymnase et le logement entre 20 h et 3 h :



IV.2 – EMERGENCES

Intervalle de mesurage du niveau de bruit de fond nocturne : 2 h – 3 h

Intervalle de mesurage du niveau de bruit ambiant pendant la soirée : 23 h 30 - 0 h

Bruit ambiant nocturne

Fichier	Gymnase et logement			
Début	21/02/12 23:30:00			
Fin	22/02/12 00:00:00			
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq
#1648	Leq	A	dB	39,5
#1648	Oct 63Hz	Lin	dB	57,8
#1648	Oct 125Hz	Lin	dB	54,6
#1648	Oct 250Hz	Lin	dB	38,2
#1648	Oct 500Hz	Lin	dB	28,1
#1648	Oct 1kHz	Lin	dB	22,1
#1648	Oct 2kHz	Lin	dB	16,7
#1648	Oct 4kHz	Lin	dB	14,6

Bruit de fond nocturne

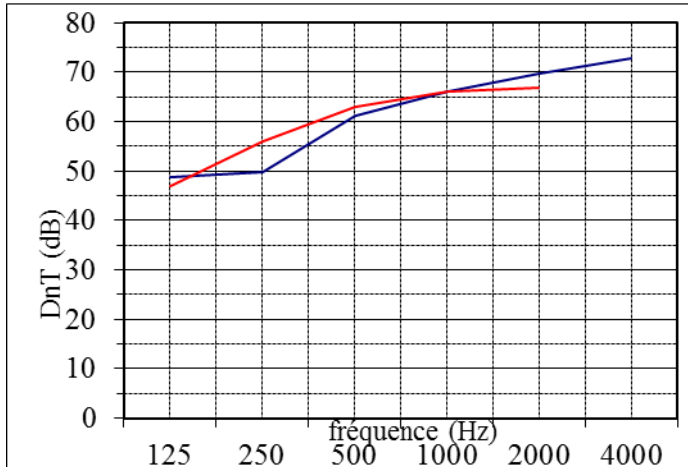
Fichier	Gymnase et logement			
Début	22/02/12 02:00:00			
Fin	22/02/12 03:00:00			
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq
#1648	Leq	A	dB	28,7
#1648	Oct 63Hz	Lin	dB	44,7
#1648	Oct 125Hz	Lin	dB	43,3
#1648	Oct 250Hz	Lin	dB	26,7
#1648	Oct 500Hz	Lin	dB	22,5
#1648	Oct 1kHz	Lin	dB	18,5
#1648	Oct 2kHz	Lin	dB	14,8
#1648	Oct 4kHz	Lin	dB	14,5

Calcul des émergences

Fréquence Hz	A	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k
Bruit de fond nocturne	30	44,7	43,3	26,7	22,5	18,5	14,8	14,5
Bruit ambiant logement	40	57,8	54,6	38,2	28,1	22,1	16,7	14,6
Emergence	11	13	11	12	6	4	2	0
Emergence admissible 2006-1099	4		7	7	5	5	5	5

IV.3 – ISOLEMENTS

Fréquence (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Emission (dB)	85,7	89,2	87,2	84,8	76,8	72,3
Réception (dB)	55,7	38,9	25,9	20,2	15,1	13,6
Tr (s)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
DnT (dB)	30,0	50,3	61,3	64,6	61,7	58,7



$$\begin{aligned} \text{DnT,W (C;Ctr)} &= 56 \text{ (-5,-12) dB} \\ \text{DnT,A} &= 51 \text{ dB} \end{aligned}$$

IV.4 – ANALYSE

Les émergences nocturnes constatées pendant la soirée sont de 11 dB(A) et 11 à 12 dB dans les basses fréquences à 125 et 250 Hz. Elles ne sont pas conformes aux exigences réglementaires de protection du voisinage contre les nuisances sonores et mettent en évidence la gêne réelle subie par les occupants du logement. L'isolement acoustique standardisé au bruit aérien entre le gymnase et le logement est insuffisant. Il est de 51 dB alors que la Nouvelle Réglementation Acoustique de 1994 fixe à 58 dB pour les nouvelles constructions l'isolement acoustique minimum requis entre un local d'activité et les pièces principales d'un logement.

Les investigations complémentaires menées (mesure de la transmission du bruit de chocs entre le gymnase et le logement, mesure des fuites acoustiques du gymnase au-dessus du toit du logement) montrent que la grande partie de l'énergie acoustique reçue dans les différentes pièces du logement provient du rayonnement du pignon du bâtiment en bardage simple peau contre lequel est construite l'habitation, d'autant que la couverture de celle-ci est assez légère et que le gymnase émerge de plusieurs mètres au-dessus.

L'amélioration de l'isolement acoustique au bruit aérien entre le gymnase et le logement sera bénéfique pour l'occupant du logement. Elle passe par le renforcement du pignon ouest du bâtiment par un doublage intérieur.

V – PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES PARTICULIERES

Description des ouvrages :

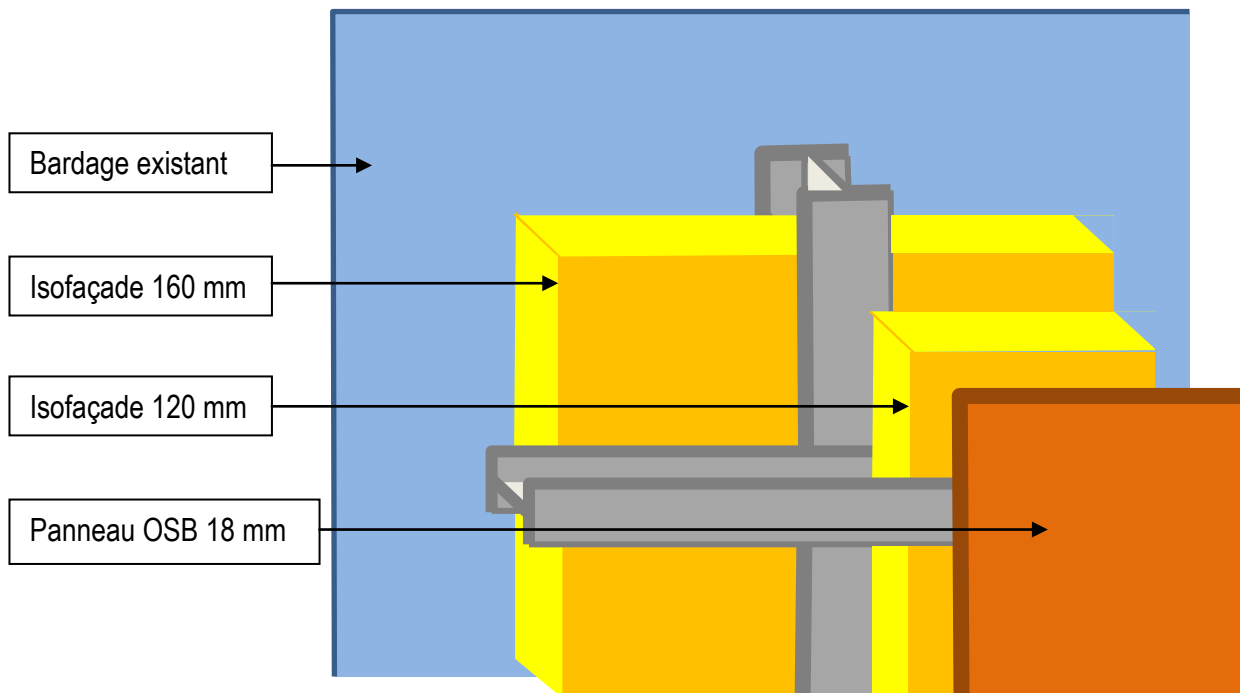
Mise en œuvre d'un parement intérieur en panneau OSB d'épaisseur 18 mm au nu intérieur de l'ossature secondaire existante (lisses horizontales) après remplissage du plénum par deux couches de laine minérale de type « Isofaçade » de ISOVER ou équivalent d'épaisseur 160 mm entre montants verticaux et 120 mm entre lisses horizontales.

Variante : Bardage métallique d'épaisseur 75 centièmes en remplacement du panneau OSB.

Localisation :

Doublage intérieur intégral toute hauteur du pignon ouest après démontage du mur d'escalade.

Schéma de principe :



Synthèse par scénario	Investissement (€ TDC)	Coût sur 10 ans	Coût sur 20 ans
<i>Scénario de référence</i>	2 550 000 €	2 091 683 €	4 628 210 €
<i>Scénario 1 - Préférentiel</i>	4 720 000 €	1 811 889 €	3 995 684 €
<i>Scénario 2 - Non retenu</i>	5 010 000 €	1 476 413 €	3 228 497 €

Synthèse par scénario	<i>Scénario de référence</i>	<i>Scénario 1 - Préférentiel</i>	<i>Scénario 2 - Non retenu</i>
Investissement (€ TDC)	2 550 000 €	4 720 000 €	5 010 000 €
Coût sur 10 ans	2 091 683 €	1 811 889 €	1 476 413 €
Coût sur 20 ans	4 628 210 €	3 995 684 €	3 228 497 €
Coût sur 30 ans	7 712 179 €	6 634 743 €	5 312 157 €
Coût global sur 30 ans (CAPEX+OPEX)	10 262 179 €	11 354 743 €	10 322 157 €

Synthèse par scénario des coûts de fonctionnement	Opération CPER Equipement sportif - Portalis	
	€ TTC / an	€ TTC /m².an
<i>Scénario de référence</i>	191 644 €	53,5 €
<i>Scénario 1 - Préférentiel</i>	166 486 €	46,5 €
<i>Scénario 2 - Non retenu</i>	136 619 €	38,2 €

Coût sur 30 ans	Coût global sur 30 ans (CAPEX+OPEX)
7 712 179 €	10 262 179 €
6 634 743 €	11 354 743 €
5 312 157 €	10 322 157 €

Annexe : Détail des coûts de fonctionnement et récurrent établis sur la base des dépenses 2024 pour le futur équipement sportif de Portalis

Type de dépenses récurrentes liées à l'immobilier	Pôle immobilier :	Equipement sportif existant sur Grandmont - Bâtiment R		Evolution de prix annuelle (%)	Coût total du Scénario de référence				Coût total du Scénario 1- Préférentiel : Réhabilitation énergétique de la Halle des Sports - Grandmont Bâtiment R			
	Bâtiment :											
	Surface de plancher (m² SDP) :	3 579	m² SDP		Initial (1 an)	Sur 10 ans	Sur 20 ans	Sur 30 ans	Initial (1 an)	Sur 10 ans	Sur 20 ans	Sur 30 ans
Coût de la fourniture d'énergies & fluides	Electricité (€ TTC)	12 340 €	Suivant les coûts 2025 pour ce bâtiment	2,5%	12 340 €	138 250 €	315 222 €	541 761 €	16 420 €	183 958 €	419 440 €	720 877 €
	Electricité photovoltaïque autoconsommé sur site			2,5%	- €	- €	- €	- €				
	Chaleur P1 et R1 (€ TTC)	41 015 €	Suivant les coûts 2025 pour ce bâtiment	2,5%	41 015 €	459 508 €	1 047 718 €	1 800 676 €	19 529 €	218 796 €	498 874 €	857 398 €
	Eau (€ TTC)	1 292 €	Suivant les coûts 2025 pour ce bâtiment	2,5%	1 292 €	14 469 €	32 991 €	56 701 €	1 654 €	18 528 €	42 245 €	72 605 €
	Sous-total Coût de la fourniture d'énergies & fluides	54 647 €			54 647 €	612 228 €	1 395 931 €	2 399 137 €	37 603 €	421 282 €	960 559 €	1 650 879 €
Marchés de maintenance, d'entretien et d'exploitation	VTR	1 100 €	Suivant les coûts 2025 pour ce bâtiment	2,0%	1 100 €	12 042 €	26 720 €	44 614 €	1 100 €	12 042 €	26 720 €	44 614 €
	EQUIPEMENTS DE FERMETURES AUTOMATIQUES	264 €	Suivant les coûts 2025 pour ce bâtiment	2,0%	264 €	2 891 €	6 415 €	10 710 €	264 €	2 891 €	6 415 €	10 710 €
	ASCENSEURS	621 €	Suivant les coûts 2025 pour ce bâtiment	2,0%	621 €	6 800 €	15 089 €	25 193 €	621 €	6 800 €	15 089 €	25 193 €
	SSI	624 €	Suivant les coûts 2025 pour ce bâtiment	2,0%	624 €	6 833 €	15 162 €	25 314 €	624 €	6 833 €	15 162 €	25 314 €
	EXTINCTEURS	179 €	Suivant les coûts 2025 pour ce bâtiment	2,0%	179 €	1 961 €	4 352 €	7 267 €	179 €	1 961 €	4 352 €	7 267 €
	P2 et R2 (€ TTC)	7 023 €	Suivant les coûts 2025 pour ce bâtiment	2,0%	7 023 €	76 896 €	170 631 €	284 893 €	10 923 €	119 599 €	265 390 €	443 109 €
	P3 (€ TTC)	3 249 €	Suivant les coûts 2025 pour ce bâtiment	2,0%	3 249 €	35 578 €	78 948 €	131 816 €	2 399 €	26 271 €	58 295 €	97 333 €
	Maintenance compteurs (€ TTC)	396 €	Sur la moyenne du site 2025	2,0%	396 €	4 336 €	9 622 €	16 065 €	396 €	4 336 €	9 622 €	16 065 €
	AMO CVC (€ TTC)	321 €	Sur la moyenne du site 2025	2,0%	321 €	3 517 €	7 804 €	13 029 €	321 €	3 517 €	7 804 €	13 029 €
	Maintenance des installations HTA et photovoltaïque(€ TTC)	265 €	Sur la moyenne du site 2025	2,0%	265 €	2 899 €	6 434 €	10 742 €	265 €	2 899 €	6 434 €	10 742 €
	Entretien des espaces extérieurs	2 491 €	Sur la moyenne du site 2025	2,0%	2 491 €	27 272 €	60 517 €	101 042 €	2 491 €	27 272 €	60 517 €	101 042 €
	Assurance - Dommages aux biens	2 175 €	Sur la moyenne du site 2025	2,0%	2 175 €	23 815 €	52 846 €	88 234 €	2 175 €	23 815 €	52 846 €	88 234 €
	Sous-total Marchés de maintenance, d'entretien et d'exploitation	18 707 €			18 707 €	204 840 €	454 538 €	758 920 €	21 757 €	238 236 €	528 645 €	882 652 €
Maintenance courante/ GER /Opérations transversales	Maintenance courante	19 048 €	Sur la moyenne du site 2025	2,0%	19 048 €	208 575 €	462 827 €	772 759 €	13 334 €	146 003 €	323 979 €	540 931 €
	GER	8 384 €	Sur la base moyenne UdT 2025	2,0%	8 384 €	91 804 €	203 712 €	340 128 €	2 934 €	32 131 €	71 299 €	119 045 €
	Déménagement Interne	3 052 €	Sur la base moyenne UdT 2025	2,0%	3 052 €	33 418 €	74 155 €	123 812 €	3 052 €	33 418 €	74 155 €	123 812 €
	Adaptation, équipement, aménagement, mobilier et équipement	8 068 €	Sur la base moyenne UdT 2025	2,0%	8 068 €	88 347 €	196 041 €	327 319 €	8 068 €	88 347 €	196 041 €	327 319 €
	Sous-total Maintenance courante/ GER /Opérations transversales	38 553 €			38 553 €	422 144 €	936 735 €	1 564 018 €	27 389 €	299 899 €	665 474 €	1 111 107 €
Maintenance hygiène et Sécurité	Gestion des déchets	4 069 €	Sur la base moyenne UdT 2025	2,0%	4 069 €	44 557 €	98 873 €	165 083 €	4 069 €	44 557 €	98 873 €	165 083 €
	Nettoyage (€ TTC)	27 748 €	Sur la base moyenne UdT 2025	2,0%	27 748 €	303 836 €	674 210 €	1 125 694 €	27 748 €	303 836 €	674 210 €	1 125 694 €
	Gardiennage (*)	1 403 €	Sur la base moyenne UdT 2025	2,0%	1 403 €	15 365 €	34 094 €	56 925 €	1 403 €	15 365 €	34 094 €	56 925 €
	Gestion contrôle d'accès	4 210 €	Sur la base moyenne UdT 2025	2,0%	4 210 €	46 094 €	102 282 €	170 775 €	4 210 €	46 094 €	102 282 €	170 775 €
	Sous-total Maintenance hygiène et Sécurité	37 430 €			37 430 €	409 852 €	909 459 €	1 518 478 €	37 430 €	409 852 €	909 459 €	1 518 478 €
Estimation masse salariale	Masse salariale périmètre immobilier	42 306 €	Sur la base moyenne UdT 2025	1,0%	42 306 €	442 619 €	931 547 €	1 471 626 €	42 306 €	442 619 €	931 547 €	1 471 626 €
	Total global	191 644 €			191 644 €	2 091 683 €	4 628 210 €	7 712 179 €	166 486 €	1 811 889 €	3 995 684 €	6 634 743 €

Projet de rénovation énergétique multibâtementaire sur le campus Grandmont
Planning prévisionnel
V1 du 12/12/2025

