



IMT Mines Alès
École Mines-Télécom

INSTITUT MINES TELECOM ALES

BATIMENT J / N - 7 RUE JULES RENARD, 30100 ALES
SITE DE CROUPILLAC

PROGRAMME AVRIL 2025

**Rénovation énergétique
des bâtiments J et N
du campus Croupillac**



MAITRISE D'OUVRAGE :



IMT MINES ALÈS, 7 RUE JULES RENARD, 30100 ALÈS

ASSISTANT AU MAÎTRE D'OUVRAGE :



**MINISTÈRES
ÉCONOMIQUES
ET FINANCIERS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

MINISTÈRES ÉCONOMIQUES ET FINANCIERS

SECRETARIAT GÉNÉRAL

SERVICE DE L'IMMOBILIER ET DE L'ENVIRONNEMENT PROFESSIONNEL

SOUS-DIRECTION DE L'IMMOBILIER ET DU CADRE DE VIE

BUREAU IMMOBILIER ET MAÎTRISE D'OUVRAGE

ANTENNE DE MARSEILLE, 52 RUE LIANDIER 13008 MARSEILLE

SUIVI DU DOCUMENT :

Indice	Date	Modifications	Rédaction	Vérification	Validation
1	Avril 2025		F.NICOLAS A.AITOMAR	J.RAVAINÉ	J.RAVAINÉ

SOMMAIRE

1	PREAMBULE	4
2	PRESENTATION GENERALE	5
2.1	LOCALISATION	5
2.2	PRESENTATION DES BATIMENTS	6
2.2.1	GROS ŒUVRE, FAÇADE ET CLOS COUVERT	7
2.2.2	EQUIPEMENTS TECHNIQUES	8
2.2.3	AMIANTE	8
2.2.4	CONSOMMATION ENERGETIQUE	8
2.2.5	REPORTAGE PHOTOS	9
2.2.6	HISTORIQUE DES TRAVAUX	11
3	PROGRAMME DE L'OPERATION	12
3.1	OBJECTIF DE PERFORMANCE ENERGETIQUE	12
3.2	QUALITE ENVIRONNEMENTALE DU BATIMENT	12
3.2.1	ANALYSE DE CYCLE DE VIE ET MISE EN ŒUVRE DE MATERIAUX A FAIBLE IMPACT ECOLOGIQUE	13
3.2.2	L'OPTIMISATION DES PROCESSUS DE CONSTRUCTION (REUTILISATION / REDUCTION DES DECHETS / RECYCLAGE)	13
3.2.3	CHANTIER VERT	13
3.2.4	LABELLISATION	14
3.3	CERTIFICATS D'ECONOMIE D'ENERGIE	14
3.4	PERIMETRE DES TRAVAUX ENVISAGES	14
3.4.1	RENOVATION ENERGETIQUE DE L'ENVELOPPE DES BATIMENTS J ET N	15
3.4.2	CHAUFFAGE – RAFRAICHISSEMENT	16
3.4.3	VENTILATION	17
3.4.4	ECLAIRAGE	17
3.4.5	GTB	18
3.4.6	ACOUSTIQUE	18
3.4.7	TRAVAUX ANNEXES	18
3.5	PRESTATION SUPPLEMENTAIRE EVENTUELLE	22
3.5.1	ENERGIE RENOUVELABLE	22
3.5.2	MODIFICATION / SUPPRESSION DE LA PASSERELLE DU BAT J.	22
3.5.3	REHABILITATION DE LA VERRIERE DE LA HALLE DU BAT N.	22
4	CONTRAINTES DE L'OPERATION	23
4.1	MILIEU OCCUPE	23
4.2	PLANNING	23
4.3	ENVELOPPE TRAVAUX	23

1 PREAMBULE

Créée en 1843 à Alès, l'école des mines s'est développée et s'est adaptée aux évolutions du monde industriel et de la société. Fondée pour former des cadres pour l'industrie minière, avec un rôle de promotion sociale, elle est maintenant une grande école d'ingénieurs pluridisciplinaires au rayonnement international. Elle est devenue IMT Mines Alès au 1er janvier 2017 en devenant une école de l'Institut Mines-Telecom, premier groupe de grandes écoles d'ingénieurs et de managers en France (13 600 étudiants, 8% des diplômés d'ingénieur délivrés).

IMT Mines Alès diplôme plus de trois cent cinquante ingénieurs par an dont près du tiers sont formés par apprentissage. Globalement que ce soit pour les étudiants ou les apprentis, les cursus font apparaître deux séquences qu'on appellera pour simplifier : les enseignements de tronc commun et les enseignements de département (approfondissement dans un domaine).

IMT Mines Alès est essentiellement implantée à Alès sur deux sites :

- Le campus de Claudie Haigneré (site de Clavières) : il s'agit du site historique, implanté dans le quartier de Clavières depuis le milieu des années 60, qui accueille l'administration, la restauration et l'enseignement de tronc commun,
- Le campus Louis Leprince-Ringuet (site de Croupillac) : situé dans la zone industrielle de Croupillac qui héberge les laboratoires de recherche et les départements d'enseignement.

Dans le cadre de son Schéma Pluriannuel de Stratégie Immobilière 2023-2027, l'IMT d'Alès s'est donné pour objectif d'étendre les surfaces liées aux enseignements, à la recherche et au développement économique. L'atteinte de cet objectif passe par la rénovation d'une part importante de la douzaine de bâtiments implantés sur les deux campus de la ville d'Alès.

Le présent document a pour objet de présenter l'opération de ce plan pluriannuel qui consistera à la rénovation énergétique des bâtiments J et N du campus de Croupillac.

Cette opération comprendra la réhabilitation complète des deux bâtiments J et N du site de Croupillac d'une surface d'environ 2 950 m² avec pour objectif :

- L'amélioration de la performance énergétique et la réduction de son empreinte environnementale ;
- L'amélioration du confort des usagers.

Cette opération fait l'objet d'un multi-financement regroupant les différents acteurs locaux de la région ainsi que la Direction de l'Immobilier de l'Etat.

Mme la Directrice de l'école, Assia TRIA est maître d'ouvrage de cette opération. Elle est assistée par le bureau Immobilier et Maîtrise d'ouvrage (BIMO) du secrétariat général des Ministères Economiques et Financiers.

2 PRESENTATION GENERALE

2.1 Localisation

Les bâtiments J et N, concernés par cette opération, sont localisés sur le campus de Croupillac des Mines, situé 7 rue Jules Renard à Alès :



Ce site regroupe plusieurs de bâtiments sur une parcelle d'environ 35 000 m² :



2.2 Présentation des bâtiments

Le bâtiment J a été construit en 1981. Le bâtiment N date, quant à lui, de 1993.

La surface de planchers des deux bâtiments réunis est d'environ 2 949 m².

Le bâtiment N est composé :

- au rez-de-chaussée, d'une grande halle technique accueillant des équipements dédiés à la recherche, des bureaux (10 personnes), des locaux techniques (TGBT, chaufferie),
- au R+1, un étage partiel avec des bureaux (10 personnes), des salles de cours classiques et informatiques.

Le bâtiment J est constitué de deux niveaux avec la distribution suivante :

- au rez-de-chaussée, une salle de recherche, des bureaux (2 personnes), des salles de cours classiques, des locaux techniques,
- au R+1, des bureaux (6 personnes), des salles de cours classiques et informatiques, des locaux techniques.

Ces bâtiments sont actuellement classés en ERP de 3^{ème} catégorie de type R.





Le projet est classé comme suit :

Vent	Région 2, rugosité IV (ville)	NF EN 1991-1-4
Neige	Zone B2	NF EN 1991-1-3
Sismicité	Zone 2	NF EN 1998-1 + arrêté du 22 octobre 2010
Zone Climatique	H3	

2.2.1 Gros œuvre, façade et clos couvert

Les bâtiments J et N présentent un niveau d'isolation globalement moyen.

Les murs extérieurs sont en béton plein pour le bâtiment J, avec une partie isolée sous les menuiseries au rez-de-chaussée et panneau sandwich de faible épaisseur au R+1.

Pour le bâtiment N, la façade Nord, halle technique, est constitué d'un bardage double-peau, la façade Sud est réalisée en béton avec une isolation de faible épaisseur.

Le site repose principalement sur un dallage en béton armé directement sur terre-plein non isolé.

Le plancher haut du bâtiment est constitué d'une bac acier étanché (bâtiment J) et une toiture cintrée en bac acier non isolé (bâtiment N).

Les ouvrants du bâtiment sont, dans l'ensemble, très faible en termes de performance thermique :

- Fenêtre simple vitrage avec châssis aluminium,
- Porte-fenêtre simple vitrage avec châssis aluminium.

2.2.2 Equipements techniques

Depuis 2018, le chauffage est assuré par une pompe à chaleur réversible d'une puissance calorifique de 342kW. Cette PAC, installé entre le bâtiment J et N, est relié à la chaufferie située dans le bâtiment N. Une chaudière gaz assure le secours en cas de panne de la PAC.

Depuis la chaufferie, un départ alimente une sous-station dédiée au bâtiment J et un réseau pour le bâtiment N alimentant des ventilo-convecteurs et des 2 CTA (pour l'atelier). La plupart de ces équipements sont récents.

Un système GTC permet le pilotage du chauffage avec une programmation horaire en fonction des différentes zones du bâtiment.

Le chauffage de la zone atelier du bâtiment N est assuré par deux centrales de traitement d'air simple flux. Ces équipements sont relativement anciens et peu performant.

Les appareils d'éclairage ont été partiellement remplacé en régie durant les 3 dernières années sur le bâtiment J. Le bâtiment N est équipé en grande partie de systèmes d'éclairage fluorescents, et avec des lampes à décharge (250w par unité) pour la zone atelier.

2.2.3 Amiante

Selon le dossier technique amiante n°6216543-1 du 23/04/2015 réalisé par VERITAS indique de la présence d'amiante dans les matériaux suivant :

- Dalles de sol et colle des bâtiments J au rez-de-chaussée. Absence supposée d'amiante dans les sols à l'étage du bâtiment J.
- Absence d'amiante dans le bâtiment N.

Ces éléments seront confirmés par un diagnostic amiante avant travaux à réaliser une fois le périmètre précis des travaux défini.

2.2.4 Consommation énergétique

Le bâtiment ne dispose pas de sous-compteurs permettant de connaître précisément sa consommation énergétique. L'alimentation électrique de ces bâtiments est assurée depuis un tarif vert installé rue Vincent D'Indy qui alimente les bâtiment J et N, le Bunker et le logement du concierge.

Les consommations du Bunker et du logement étant minimales, il est possible d'approcher la consommation électrique du site qui est donc estimé à **260 000 kWh_ef** (moyenne 2022/23).

Un sous-comptage électrique a été installé récemment et devrait permettre d'obtenir des valeurs exactes durant les études.

Concernant le gaz, il n'existe qu'un seul compteur pour l'ensemble du site ce qui rend très complexe l'estimation des consommations liées au chauffage. La chaufferie étant utilisée uniquement en secours, la consommation gaz du site sera considéré comme nulle.

En l'état actuel, la consommation énergétique des bâtiments JN peut être estimé ainsi :

- Total Elec: 260 000 kWh_ef
- Total Ep : 598 000 kWh_ep

2.2.5 Reportage photos

Couverture du bâtiment N :



Façades du bâtiment N :



Façades bâtiment J :



Couverture du bâtiment J :



Passerelle de liaison entre les bâtiments J et N :



2.2.6 Historique des travaux

2.2.6.1 Bâtiment J

L'éclairage a été entièrement remplacé en régie (< 3 ans) sur le bâtiment J par des dalles LED, à l'exception de la zone sécurisée du RDC.

En 2021 (opération CREAPP) : R+1 - modification de 2 salles de cours avec MAJ des ventilo-convecteurs raccordés au réseau de la PAC + VMC double-flux

En 2022 : R+1 - modifications des cloisons des salles de cours avec remplacement de l'ensemble des ventilo-convecteurs salles de cours + bureaux (1 bureau non remplacé).

En 2024 : RDC - raccordement à la PAC des 2 salles de cours + 1 bureau au moyen de ventilo-convecteurs. Le 2nd bureau est alimenté par une clim réversible (réseau en attente pour raccordement à la PAC).

2.2.6.2 Bâtiment N

L'opération CREAPP en 2017 a compris la création d'un ascenseur ainsi que d'un escalier extérieur supplémentaire. L'éclairage est en grande partie obsolète, quelques panneaux LED ont été installés.

Les ventilo-convecteurs ont été remplacés il y a environ une dizaine d'années.

3 PROGRAMME DE L'OPERATION

L'opération prévoit la rénovation énergétique des bâtiments J et N afin de diminuer les émissions de gaz à effet de serre lié à son fonctionnement et d'améliorer le confort des usagers. Ils comprendront :

- Une rénovation complète du clos-couvert ;
- Le remplacement des équipements techniques obsolète et/ou consommateurs d'énergie ;
- La mise en place de production d'énergie renouvelable.

Les informations fournies dans le présent document sont issues des différents diagnostics et de l'audit énergétique réalisé par Ad3e Conseil en mars 2020 (fourni en annexe du présent document). L'ensemble de ces données issues de ces documents devra être vérifié, recalculé et complété lors des phases de conception du maître d'œuvre, en particulier la phase diagnostic où il est demandé la réalisation d'un **audit énergétique selon la norme NF EN 16247 (avec simulation énergétique dynamique)**.

3.1 Objectif de performance énergétique

Ce projet a pour objectif principal :

- L'amélioration de la performance énergétique et la réduction de son empreinte environnementale ;
- L'amélioration du confort des usagers.

Il est donc défini un objectif de consommation énergétique après travaux. Ces consommations devront être mesurées et suivies après réception.

Compte-tenu des incertitudes sur les consommations initiales du bâtiment, les objectifs du projet sont fixés en valeur absolu et basé sur la nouvelle Directive Européenne Bâtiment voté le 12/03/2024 et ses objectifs pour 2050.

Ils concerneront la consommation énergétique des cinq usages suivants :

- Chauffage ;
- Climatisation ;
- Eau chaude sanitaire ;
- Auxiliaires CVC ;
- Eclairage.

La somme de ces consommations ne devra pas dépasser le seuil de **85 kWh_{ep}/m²** soit 105 000 kWh_{ef} (calcul de la SUB à confirmer).

Toujours selon la Directive Européenne Bâtiment, l'étude du bâtiment J / N devra privilégier la diminution des émissions de combustion fossile, et le recours aux énergies de récupération et/ou renouvelable (solaire thermique, solaire photovoltaïque ...).

Le fonctionnement des bâtiments J et N devra être conçu afin d'envisager un **bilan en émissions de gaz à effet de serre nulles**. De fait, la consommation des cinq usages devra être compensée par la mise en place d'un dispositif de production d'énergie renouvelable afin de tendre vers un bâtiment à énergie positive.

La mise en place d'un système de production d'énergies renouvelables sera intégrée pleinement aux études mais sera traitée sous la forme d'une Prestation Supplémentaire Eventuelle en phase travaux.

3.2 Qualité environnementale du bâtiment

Ce projet a pour objectif la limitation des émissions de gaz à effet de serre. Outre les émissions liées aux consommations énergétiques, il conviendra de veiller à la limitation de l'ensemble des émissions susceptibles d'être émises dans le cadre de l'opération de rénovation en traitant les trois points suivants :

3.2.1 Analyse de cycle de vie et mise en œuvre de matériaux à faible impact écologique

Il convient de rappeler que 33% des émissions de gaz à effet du secteur du bâtiment en France ont pour origine les produits de construction et équipements (fabrication, transport, gestion des déchets...).

Compte-tenu des objectifs de diminution des émissions de GES de cette opération, il est primordial de ne pas « neutraliser » les économies réalisées suite à aux diminutions de consommation par la mise en œuvre de matériaux très carbonés.

Pour chacune des actions de performance énergétique (APE) qui seront préconisées par la maîtrise d'œuvre, une analyse de cycle de vie des matériaux et équipements mis en œuvre devra être réalisée afin d'évaluer le poids carbone de ces travaux. Le calcul des économies énergétiques réalisé via la SED permettra de calculer le temps de retour carbone de chacune de ces APE.

Pour chacune de ces APE, plusieurs variantes (notamment pour l'isolation) seront proposées afin de déterminer l'impact sur les émissions carbone global de l'APE.

Le temps de retour carbone et le poids carbone du projet global proposé par le concepteur seront calculés.

Les objectifs seront de limiter ces deux indicateurs avec une durée plafond de 15 ans pour le temps de retour carbone global du projet.

3.2.2 L'optimisation des processus de construction (réutilisation / réduction des déchets / recyclage)

En prolongation du précédent point, les procédés de construction devront être optimisés afin de limiter le gaspillage et aura pour objectif de favoriser au maximum la réutilisation et le recyclage des équipements/matériaux dont la dépose sera indispensable.

Un diagnostic produits/équipements/matériaux/déchets (PEMD) sera réalisé dès la phase diagnostic et devra permettre de maximiser le recyclage/réutilisation des matériaux de déconstruction permettre d'assurer une traçabilité fiable des Produits Equipements Matériaux Déchets.

Le titulaire devra s'inscrire dans une démarche de réemploi tout au long du projet, en privilégiant le réemploi in situ (étudié à l'échelle du patrimoine de l'IMT Mines Alès), et en envisageant également la valorisation des produits, équipements et matériaux identifiés dans les filières dédiées et plus particulièrement vers les filières relevant d'une REP (responsabilité élargie des producteurs).

3.2.3 Chantier vert

Enfin, le prolongement naturel des efforts de qualité environnementale mis en place lors de la rénovation de ces bâtiments est la mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement.

Tout chantier de construction génère des nuisances sur l'environnement proche et l'enjeu d'un « chantier vert » est de limiter ces nuisances au bénéfice des riverains, des usagers de l'école, des ouvriers et de l'environnement.

Les principaux objectifs du chantier vert seront les suivants :

- ✓ Limiter les nuisances causées aux riverains et aux usagers de l'école : poussières, boues, bruits (engendrés par les camions, engins et matériels utilisés), perturbation de la circulation, gêne pour le stationnement...
- ✓ Limiter les risques pour la santé du personnel de chantier.
- ✓ Limiter la quantité de déchets générés par le chantier et mettre en place un système de gestion efficace pour favoriser leur valorisation.
- ✓ Limiter les consommations en eau et en énergie.
- ✓ Former et informer le personnel de chantier.
- ✓ Informer les riverains et usagers de l'école.

Une charte devra être établie par le concepteur afin de la faire signer par l'ensemble des intervenants du chantier. La maîtrise d'œuvre devra suivre et contrôler le bon respect de cette charte.

3.2.4 Labellisation

La maîtrise d'ouvrage souhaite que ce projet s'inscrive dans une démarche de labélisation/certification en rénovation énergétique et environnementale. Le prestataire à retenir sera défini en collaboration avec le maître d'œuvre durant les premières phases de conception parmi les différentes approches suivantes :

- Démarche BDO/BDM
- HQE Bâtiment Durable en Rénovation
- BBC rénovation
- ou autre équivalent

3.3 Certificats d'économie d'énergie

La maîtrise d'ouvrage souhaite financer une partie de l'opération via la revente de CEE. De fait, pour chacune des APE envisagées, les conditions minimales pour la délivrance des certificats indiquées dans les fiches de l'ADEME devront être préconisées (notamment pour les niveaux d'isolation et la performance des équipements).

Le concepteur calculera le nombre de kWh cumac mobilisables sur l'opération et accompagnera la maîtrise d'ouvrage dans la délivrance des certificats.

3.4 Périmètre des travaux envisagés

Afin de répondre aux objectifs environnementaux, de performance énergétique, et d'amélioration du confort des usagers, le concepteur a la liberté de proposer le bouquet de travaux qu'il juge le plus performant au vu des différents objectifs présentés précédemment.

Ces travaux pourront porter sur l'enveloppe et les équipements techniques des bâtiments.

Certains travaux annexes seront réalisés durant cette opération afin d'améliorer la qualité fonctionnelle des bâtiments.

Prestation Supplémentaire Eventuelle [PSE] phase travaux :

Un 2nd bouquet de travaux sera étudié par le concepteur. Ce bouquet de travaux sera intégré au Dossier de Consultation des Entreprises sous forme de Prestation Supplémentaire Eventuelle. Il comprend :

- La mise en place d'un système de production d'énergie renouvelable,
- La modification / suppression de la passerelle du bât J,
- La réhabilitation de la verrière de la halle du bât N.

L'enveloppe budgétaire alloué aux travaux, présentée en paragraphe 4.3 du présent document, a été construite sur la base des travaux envisagés ci-dessous, hors PSE.

Toutes les autres solutions techniques, y compris le recours aux énergies de récupération et/ou renouvelable, pourront être envisagées afin d'atteindre les objectifs de rénovation énergétique sur les deux bâtiments J et N, tout en respectant les contraintes du site.

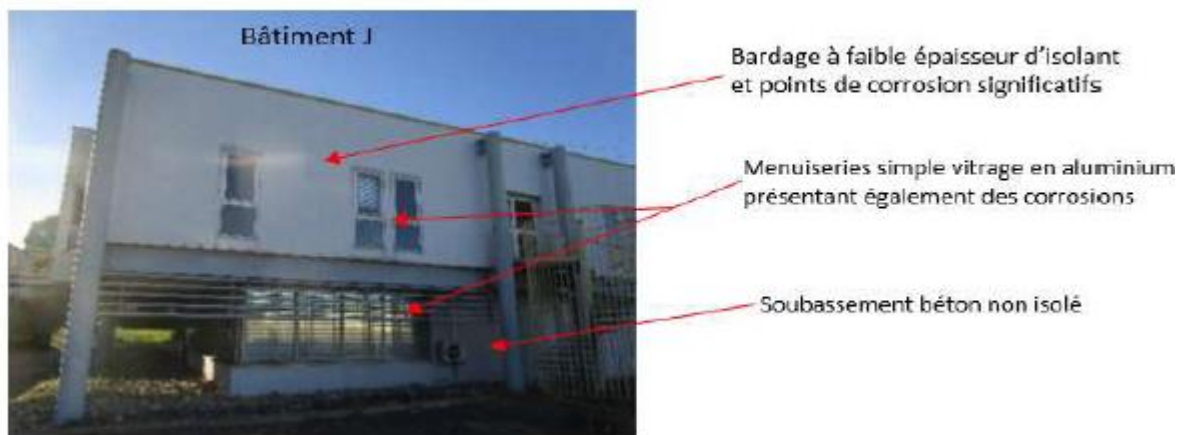
3.4.1 Rénovation énergétique de l'enveloppe des bâtiments J et N

Les murs du bâtiment J ne présentent pas ou peu d'isolation. Le renforcement de l'isolation de l'enveloppe extérieure de ce bâtiment apparaît donc indispensable.

Les travaux consisteraient à la reprise complète des façades comprenant une modification des surfaces vitrées, la mise en place d'une isolation par l'extérieur de préférence et l'installation d'occultations solaires.

La couverture bac acier du bâtiment J est isolée par un panneau rigide de faible épaisseur. Cette isolation semble insuffisante et l'isolation de cette toiture est donc à prévoir. La mise en sécurité de la toiture devra être envisagée pour permettre les opérations de maintenance et exploitation.

Le concepteur prévoira de réaliser un diagnostic structurel visant à s'assurer de l'intégrité des éléments de charpentes métalliques du bâtiment J. En conséquence, le concepteur prévoira si nécessaire des réparations en supplément de la protection anti-corrosion qui sera renouvelée.



Le bâtiment N possède un bardage double-peau sur sa façade Nord et sa façade Sud est constituée de murs en béton armé avec une isolation de faible épaisseur.

Pour ce bâtiment, l'opportunité de mise en place d'une ITE sera étudiée. L'isolation intérieure des murs du bâtiment N pourrait également être proposé.

Le remplacement des menuiseries extérieures et la mise en place d'occultations solaires seraient également à prévoir, afin d'améliorer les performances thermiques de ce bâtiment.

De la même manière, la couverture du bâtiment N est de type couverture sèche cintrée sans isolation. Son plancher haut est faiblement isolé en faux-plafond. Le renforcement de cette couverture par l'extérieur semble complexe pour des raisons structurelles.

Les bâtiments J et N comprennent des descentes d'eau pluviales dont l'intégrité devra faire l'objet d'un contrôle avant travaux. Le concepteur prévoira de vérifier leur dimensionnement, proposer des modifications et/ou réhabilitation si nécessaire.

Le concepteur proposera dans son scénario le projet le plus pertinent entre les solutions d'isolation par l'extérieur ou par l'intérieur. En ce sens le concepteur proposera une solution adaptée et pertinente pour ce type de bâtiment, notamment avec une isolation de la couverture par l'intérieur et/ou la réalisation de faux-plafonds, afin de limiter thermiquement les espaces. Un traitement local des espaces pourra être envisagé au niveau de la halle de recherche, en matière de CVC. Le concepteur devra privilégier un traitement thermique efficace pour les cloisonnements des espaces de travail (bureaux, enseignements) en RDC et R+1.

Une attention particulière devra être portée sur les différents réseaux existant impactés par ces travaux. Les contraintes de continuité de service devront également être étudié afin de déterminer les meilleures solutions techniques.

3.4.2 Chauffage – Rafraîchissement

L'état des différents équipements de chauffage/climatisation n'est pas homogène. La pompe à chaleur étant récente, une réutilisation de cet équipement est à privilégier. Néanmoins, son implantation à proximité immédiate de salles de cours génère des nuisances importantes. Dans le cadre de l'amélioration du confort des usagers, la mise en place de dispositifs d'atténuation acoustique sera étudiée.

Enfin, dans le cas d'une diminution importante des besoins thermiques du bâtiment, le remplacement de cette unité dans l'optique d'optimisation de rendement pourrait être étudié.

Le site est susceptible d'être raccordé à une solution de réseau de chaleur urbain chaud/froid à horizon 10-15ans. En conséquence, le système de chauffage/climatisation installé au bâtiment J / N dans le cadre de cette rénovation devra pouvoir s'adapter à ce système de réseau urbain.

Les équipements de distribution et d'émission sont plus ou moins performants. Il conviendra de statuer durant la phase de Diagnostic si une APE concernant ces installations à pertinente.

Pour les espaces de travail type bureaux, salles d'enseignements, salles informatiques, le code du travail et mesures du plan de sobriété énergétique s'appliquent pour les valeurs seuils de température (Article R241-26 et Article R241-30 du code de l'énergie).

Pour les espaces dédiés à la recherche, l'annexe N°1 du programme définit les valeurs cibles de températures et humidité à respecter permettant de garantir la réalisation des essais scientifiques conformément aux réglementations.

Point particulier : les pièces N011 et N013 accueillent des activités de recherche dans le domaine de l'optique (salles obscures). Les équipements de chauffage et rafraîchissement de ces deux salles devront être équipés d'équipements pilotables, les activités de recherche devant être réalisées sans aucun flux d'air.

3.4.2.1 Conditions géographiques et climatiques

Les coordonnées du site sont les suivantes : 44°8'9.852"N 4°5'52.944"E

L'altitude du projet est de 149 mètres.

La zone climatique au sens de la réglementation énergétique est H3. La station Météo France la plus proche est celle de Nîmes Courbessac.

3.4.2.2 Confort d'hiver

La température à maintenir dans chaque local sont de 19°C. Une attention particulière devra être apportée à la halle technique du bâtiment N dont le traitement thermique sera complexe. Des adaptations de consignes et de scénario d'occupation pour cette zone pourront être proposées par le concepteur afin de maximiser la performance du traitement proposé.

3.4.2.3 Confort d'été

La température à maintenir dans chaque local est de 26°C (ou Text -6°C). Des conditions particulières sont indiquées dans l'annexe n°1 du programme.

Pour éviter tout risque de surchauffe, une étude particulière en fonction de son usage, du type de protections solaires mises en place selon l'orientation et l'inclinaison des vitrages sera réalisée. Ces calculs seront réalisés avec un fichier météorologique de type canicule (2003 et France +4°C).

L'étude du confort estival sera effectuée sans climatisation, avant et après travaux, afin de calculer le nombre d'heure où la température résultante est supérieure à 28°C. Cette étude permettra d'apprécier la performance dans ce domaine du bouquet de travaux proposé par le concepteur. Les calculs porteront au minimum sur 4 locaux à situation défavorable.

En tout état de cause, toute zone à usage permanent où le nombre d'heure dépassant 28°C est supérieur à 40h (pendant les périodes d'occupation) sera équipé d'un système de rafraîchissement.

Des solutions passives seront cependant étudiées (brises soleil, ventilation nocturne, brasseurs d'air...) afin de limiter au maximum le recours à la climatisation.

3.4.3 Ventilation

L'ensemble des locaux sera équipé d'un système de ventilation permettant de garantir les renouvellements d'air réglementaires. Une attention particulière devra être appliquée aux locaux à fortes densité de personnes.

Les débits minimums d'air neuf seront directement liés à la typologie du local.

Ils seront à minima conformes au code du travail (article R4222-6) et au règlement sanitaire départemental :

- Bureaux : 25m³/h/pers
- Salle d'enseignement : 18m³/h/pers
- Salle de réunion : 18m³/h/pers
- Autres locaux : 0.36 m³/h.m²
- Salles de recherche = ateliers et locaux avec travail physique léger.

En lien avec le fonctionnement SSI du bâtiment, la ventilation globale du bâtiment devra pouvoir être coupée avec une commande d'arrêt d'urgence manuel.

Point particulier : les pièces N011 et N013 accueillent des activités de recherche dans le domaine de l'optique (salles obscures). Les équipements de ventilation de ces deux salles devront être pilotables (on ou off), les activités de recherche devant être réalisées sans aucun flux d'air.

En se basant sur le document « Choix de stratégie de ventilation des locaux d'enseignement en climat méditerranéen » édité par envirobat/BDM en 2020, une étude comparative entre les différentes solutions de ventilation (Simple-flux par extraction, par insufflation et double-flux) sera menée.

Cette étude devra dresser un comparatif économique, énergétique et environnemental entre les ces solutions techniques.

Elle devra être réalisée durant l'élément de mission APS afin de déterminer la solution technique la plus pertinente pour assurer le renouvellement hygiénique du bâtiment pour l'avant-projet définitif.

La solution définitive pourra être un mix entre ces différentes solutions. Dans le cas de ventilation double-flux, la mise en place d'équipements décentralisés sera étudiée (afin de limiter notamment les réseaux de gaines).

3.4.4 Eclairage

3.4.4.1 Eclairage artificiel

L'ensemble des équipements d'éclairage non LED sera rénové (conservation du câblage à étudier).

Les niveaux d'éclairement devront respecter les normes en vigueur sans les dépasser. Dans ce contexte, le concepteur fiabilisera l'éclairage des salles des bâtiments J et N (par exemple, éclairage insuffisant des salles d'enseignement du bâtiment N).

Une qualité de confort visuel sera recherchée en travaillant sur la température de couleur, les coefficients de réflexion des parois et le rapport de luminance entre les appareils d'éclairage et le plafond.

Les appareils d'éclairage seront de type LED, compatibles avec le travail intermittent sur écrans :

- Groupe de risque 0,
- IRC supérieur à 80,

- Température de couleur comprise entre 3000°k et 4000°k,
- avec un film prismatique.

L'objectif est de minimiser le nombre d'appareils afin de faciliter l'entretien.

Afin de limiter la consommation électrique de ces équipements, un système de régulation via détecteur de présence et de luminosité pourra être proposé. Dans tous les cas, une commande manuelle sera disponible et permettra de varier l'intensité de l'éclairage.

3.4.4.2 Eclairage naturel

Des espaces de travail du bâtiment N (bureaux, salles de recherche) sont dépourvus de fenêtres ou autres ouvertures à châssis mobiles donnant directement sur le dehors.

Les travaux sur l'enveloppe du bâtiment N doivent garantir un niveau d'éclairage naturel à minima équivalent à la situation avant travaux ; les surfaces de vitrage ne devront pas être réduites, et les dispositions de discrétion seront optimisées (verres dépolis, pose de films opaques, ... en lieu et place des rideaux).

En complément des dispositions à mettre en œuvre en matière de confort d'hiver et d'été suscités, le concepteur optimisera dans son étude le niveau d'éclairage naturel du bâtiment J, avec si nécessaire une modification du ratio des surfaces vitrées.

3.4.5 GTB

Le programme de travaux proposé par le concepteur devra intégrer la mise en place (ou l'extension) d'un système de gestion technique du bâtiment en accord avec le décret BACS (classe C d'efficacité). Ce système devra être compatible avec la GTB actuellement en place sur d'autres bâtiment du site.

Le concepteur pourra proposer la mise en place d'un système plus performants (classe B ou A) afin, notamment, de solliciter la délivrance de CEE.

3.4.6 Acoustique

Deux équipements CVC actuels génèrent des nuisances sonores importantes ;

- Les deux centrales de traitement d'air simple flux du bâtiment N, générant un inconfort global dans la halle et pour les bureaux (RDC et R+1) lorsque les portes de bureaux sont ouvertes,
- Et la PAC extérieure des bâtiments JN, générant un inconfort très marqué pour les salles de cours et bureaux du bâtiment J donnant sur la PAC (étude de réduction du niveau sonore jointe en annexe).

En conséquence, le concepteur veillera à respecter des seuils de nuisance sonore réglementaires et convenable pour l'ensemble des équipements CVC existants et/ou renouvelés vis-à-vis des activités des bâtiments J et N ; équipements CVC silencieux, implantation à distance, caissons acoustiques, mise en place de disposition constructive assurant une protection physique acoustique efficace,

3.4.7 Travaux annexes

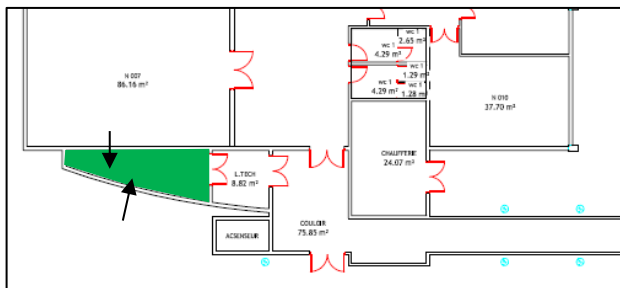
3.4.7.1 Toilettes et douche PMR

Le bâtiment N comprend 4 toilettes non PMR ; 2 en RDC et 2 en R+1.

Le bâtiment J comprend 2 toilettes en RDC non PMR, et 4 toilettes en R+1 (dont 2 PMR).

En lien avec la catégorie ERP et la capacité d'accueil, le concepteur prévoira la modification des toilettes existants de façon à proposer des toilettes PMR en RDC et R+1 pour chacun des deux bâtiments J et N.

Si nécessaire, la salle J007 peut faire l'objet d'une modification d'usage, visant à accueillir une douche PMR et/ou toilette PMR.



Local compresseur bâtiment N – création d'un nouvel accès.

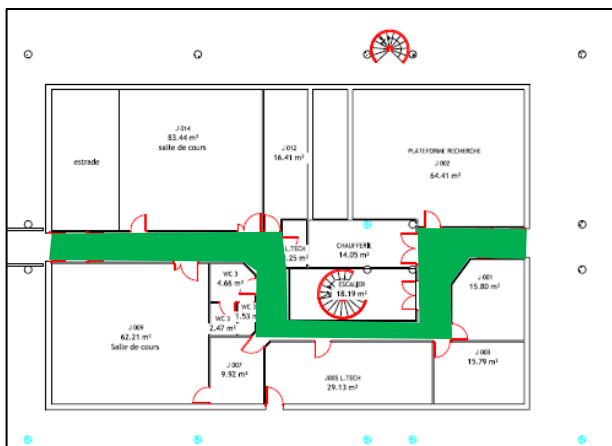
3.4.7.6 Création de fenêtres _ bât N.

Les salles de recherche N010 et N012 sont dépourvues de fenêtre.

En lien avec les contraintes architecturales du bâtiment et la technologie de rénovation énergétique de l'enveloppe adoptée, le concepteur prévoira la mise en place d'une fenêtre sur l'extérieur pour les salles de recherche N010 et N012.

3.4.7.7 Remplacement du faux-plafond et éclairages _ bât J.

Le concepteur prévoira le renouvellement complet des dalles de faux-plafond et l'éclairage existant par des dalles LED pour l'ensemble des espaces de circulation du Rez-de-Chaussée du bâtiment J.

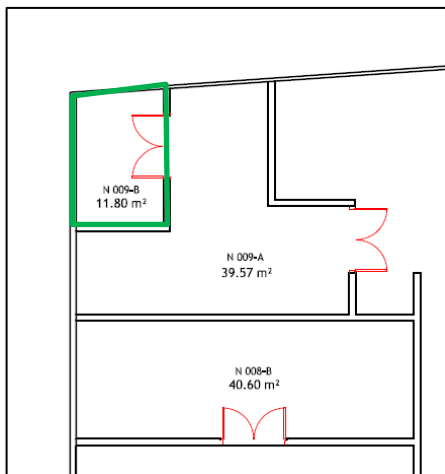


Bâtiment J – remplacement du faux-plafond et pose de dalles LED des espaces de circulation.

3.4.7.8 Mise en place d'une extraction d'air – bât N / salle N009-B.

Le groupe hydraulique en N009-B associé à un équipement de recherche génère en fonctionnement une surchauffe du local.

Le concepteur prévoira d'étudier et de proposer un système permettant de limiter la surchauffe de cette pièce (extraction d'air mécanique / naturel / climatisation), avec si nécessaire un asservissement au SSI du bâtiment.



Bâtiment N – Mise en place d’une extraction d’air dans la salle N009-B.

3.4.7.9 Passerelle de circulation entre les BAT J et N

Une passerelle piétonne accessible PMR permet les circulations piétonnes entre les bâtiments J et N.

Cette passerelle est en structure mixte béton / charpente métallique, et fait l’objet de défauts structurels (fissurations) sur 4 poteaux en béton armé. Ces défauts sont réapparus en-dehors des zones de renforcements avec cerces carbonées réalisées en 2018.

En lien avec la rénovation énergétique des bâtiments J et N, le concepteur prévoira dans son programme la proposition technico-économique la plus viable :

1. Alternative 1 - les études et des propositions techniques de protections visant à supprimer à la source les efforts et défauts générant ces défauts structurels, en étudiant en particulier :
 - La réfection de l’étanchéité de la toiture de la passerelle, et si nécessaire, la protection des têtes de poteaux béton armé des intempéries,
 - Une solution visant à réduire les contraintes thermiques importantes en période estivale, contraintes probablement à l’origine des phénomènes de flexion des poteaux,
 - Une solution de réparation (injection des fissures, renforcement structurel, ...) à différer dans le temps à l’appréciation du concepteur.
2. Alternative 2 – le renforcement significatif (toute hauteur ?) ou remplacement des éléments structurels présentant des défauts.



Passerelle bâtiment J / N.

3.5 Prestation Supplémentaire Eventuelle

Le concepteur prévoira l'étude de l'ensemble des Prestations Supplémentaires Eventuelles [PSE]. Elles seront présentées pour validation au Maître d'Ouvrage à toutes les étapes d'études (DIAG/ESQ, APS, APD, PRO, AMT). Ce bouquet de travaux sera intégré au Dossier de Consultation des Entreprises sous forme de Prestation Supplémentaire Eventuelle.

Le coût de ces travaux des PSE n'est pas compris dans l'enveloppe travaux spécifié au paragraphe 4.3.

3.5.1 Energie renouvelable

Comme indiqué au paragraphe 3.1 décrivant les objectifs énergétique, le bâtiment devra pouvoir compenser la consommation liée aux 5 usages par la production d'énergie renouvelable.

Le recours aux énergies de récupération et/ou renouvelable les plus pertinentes pour le projet (géothermie, solaire thermique, solaire photovoltaïque ...) est à étudier par le concepteur.

Il est à noter qu'une implantation en toiture d'un équipement pourrait s'avérer complexe compte-tenu de la structure existante de la couverture des deux bâtiments. En conséquence, le concepteur prévoira l'étude de 2 solutions :

3. En toiture, en prenant en compte l'impact sur la structure existante et renforcement associé si nécessaire. La mise en sécurité de la toiture devra être envisagée en lien avec les opérations d'exploitation et de maintenance de la toiture et du système de production d'énergie renouvelable.
4. En parking, en prenant en compte les contraintes de circulation, les contraintes de livraison poids-lourds (chargement / déchargement / retournement), et les voies d'accès de secours attenants aux bâtiments.

3.5.2 Modification / suppression de la passerelle du bât J.

Le bâtiment J est accessible en R+1 depuis l'avenue Vincent d'Indy au moyen d'une passerelle piétonne non accessible aux personnes en situation de handicap. En RDC, cette passerelle est limitée en hauteur à 2.90m et ne permet pas actuellement le passage de véhicules poids-lourds.

Le concepteur prévoira dans son étude la modification de la passerelle piétonne afin de permettre en sous-face le passage de véhicules poids-lourds de gabarit standard :

1. Réhausse de la passerelle,
2. Ou le cas échéant, suppression de la passerelle, avec création d'un escalier dans le talus et mise en conformité de l'évacuation en R+1 du bâtiment J.

3.5.3 Réhabilitation de la verrière de la halle du bât N.

La halle du bâtiment N est dotée sur le pan de toiture orienté nord d'une surface vitrée de 100m² environ, dont le vieillissement a probablement opacifié la vitrerie existante (le cas échéant, le vitrage est opaque à l'origine). Des défauts d'étanchéité sont présents aux abords de cette surface vitrée lors d'épisodes pluvieux.

En lien avec les spécifications mentionnées au paragraphe 3.5.4 et la technologie de rénovation énergétique de l'enveloppe adoptée, le concepteur prévoira d'intégrer aux études la réhabilitation de cette verrière. Les études devront permettre de justifier la surface à mettre en œuvre.

Cette verrière doit permettre l'apport en éclairage naturel important de la halle, et d'améliorer en conséquence la qualité de vie au travail.

Si nécessaire, le concepteur prévoira la mise en sécurité des accès en toiture dans le cadre des opérations de nettoyage et maintenance de cette verrière.

4 CONTRAINTES DE L'OPERATION

4.1 Milieu occupé

Les bâtiments sont utilisés toute l'année. Les travaux se dérouleront en milieu et site occupé.

Les équipements scientifiques n'ont pas vocation à être déménagé pendant les travaux. Leur intégrité devra être assurée pendant l'ensemble des opérations. En phase travaux, le groupement doit prévoir d'intervenir par zone.

Le concepteur devra privilégier les travaux (nature et phasage) qui perturbent le moins possible le fonctionnement (déménagement, nuisance sonore, co-activité avec les activités du bâtiment).

Il existe une période d'inoccupation pédagogique de fin avril à fin août qui pourra être privilégiée afin d'effectuer le maximum de travaux. Les activités de recherche et bureaux (25 personnes) devront faire l'objet de proposition de relogement.

La délocalisation des différents usages pourra être envisagée pour la réalisation de certains travaux, selon les besoins.

Le groupement sera mis à contribution afin d'étudier des solutions de relogement (phasage des travaux avec relogement dans les bâtiments, bungalow, aménagement provisoire dans d'autres bâtiments...) ou des propositions de solutions techniques permettant d'assurer l'occupation des locaux.

4.2 Planning

Le planning prévisionnel de l'opération est le suivant :

- Notification maîtrise d'œuvre : juin-juillet 2025
- Etudes de maîtrise d'œuvre : juillet 2025 à février 2026
- Publication travaux : mars 2026 à mai 2026
- Travaux : juin 2026 à avril 2027

4.3 Enveloppe travaux

La part de l'enveloppe financière prévisionnelle hors TVA affectée aux travaux par le maître d'ouvrage est de 1 280 000 € HT (hors PSE) valeur janvier 2025.