

le cnam

Conservatoire national des arts et métiers

SITE SAINT-MARTIN

**DEPLACEMENT DES ENTITES PHYSIQUE ET
ELECTROTECHNIQUE**

PROGRAMME DE L'OPERATION



Projet 3

Table des matières

1	Objet de l'opération.....	3
2	Les objectifs de l'opération	3
2.1	Permettre la poursuite de l'opération 15-17-21	3
2.2	Remise en service de surfaces libérées.....	3
2.3	Optimisation de l'utilisation des surfaces et des volumes.....	3
2.4	Confort thermique.....	4
3	Contexte du site.....	4
3.1	Le site Montgolfier	4
3.2	Les locaux objets de la présente opération	5
4	Description de l'opération	6
4.1	Connaissance de l'existant.....	6
4.1.1	Structure du bâtiment	6
4.1.2	Clos et couvert.....	6
4.1.3	Amiante et plomb	7
4.1.4	Installations techniques	7
4.2	Éléments de fonctionnement	8
4.3	Surfaces programmées.....	8
4.3.1	Salles de travaux pratiques	11
4.3.2	Salles de recherche	11
4.3.3	Salles de réunion	11
4.3.4	Salle de convivialité	11
4.3.5	Bureaux	11
4.3.6	Sanitaires	11
4.4	Exigences architecturales	12
4.5	Exigences techniques.....	12
4.6	Volet environnemental et énergétique	13
4.7	Les travaux	13
4.7.1	Dépollution.....	13
4.7.2	Démolition – curage	13
4.7.3	Gros-œuvre – maçonnerie – plâtrerie – isolation thermique.....	13
4.7.4	Charpente – couverture – serrurerie - menuiseries extérieures	14
4.7.5	Menuiseries intérieures	14
4.7.6	Electricité	14
4.7.7	CVCP	14
4.7.8	Finitions.....	15
4.7.9	Ascenseur	15
5	Planning.....	15
6	Modalité de réalisation	15
7	Coût dévolu à l'opération.....	16
7.1	Coûts d'investissement.....	16
7.2	Coûts de fonctionnement	16

1 Objet de l'opération

La présente opération vise à déplacer les unités d'enseignement et de recherche « Physique » et « Electrotechnique ».

Il s'agit d'une phase préalable à la poursuite de la transformation du bâtiment 15-17-21 du site Saint-Martin en locaux à destination des élèves du Cnam.

2 Les objectifs de l'opération

2.1 Permettre la poursuite de l'opération 15-17-21

Comme indiqué ci-dessus, l'opération doit permettre la poursuite de la transformation du bâtiment situé aux accès 15-17-21 du site Saint-Martin en locaux dédiés à l'accueil des élèves. Cette orientation, validée par les instances du Cnam est inscrite au SPSI.

Ainsi en lieu et place de ces deux entités seront réalisées des salles d'enseignement équipées en matériel informatique. Elles viendront compléter les salles de cours banalisées qui occupent les étages 1 et 2 de ce bâtiment ainsi que la partie ouverte au public du service de la scolarité (information, orientation, inscription).

A terme, l'ensemble des salles banalisées et informatiques seront situées dans ce bâtiment permettant ainsi une mutualisation des moyens en support à leur fonctionnement, une identification claire du lieu de déroulement des cours, une maîtrise des dépenses énergétiques à destination d'un besoin homogène et une mutualisation des moyens d'accessibilité handicapée.

2.2 Remise en service de surfaces libérées

Les locaux de destination de ces entités sont aujourd'hui occupés par des laboratoires de chimie et de biologie. Ceux-ci doivent être transférés en 2020 dans le bâtiment SYNERGIE situé sur la Plaine Saint-Denis (financement CPER) qui disposera des installations requises par ce type d'activité contrairement à la situation actuelle.

Les locaux inadaptés et jugé vétustes ainsi libérés seront réhabilités et parfaitement adaptés aux activités des unités « Physique » et « Electrotechnique ».

2.3 Optimisation de l'utilisation des surfaces et des volumes

L'installation des entités « Physique » et « Electrotechnique » s'effectuera, au travers de la présente opération, au dernier étage du bâtiment Montgolfier. Cet étage, situé sous toiture, a la particularité d'être éclairé en lumière du jour directe par des verrières dont le bas se situe à plus de 2 mètres de haut. Cette disposition, non modifiable, rend son utilisation impropre à des activités permanentes car ne satisfaisant pas le code du travail en la matière (Art. R4213-3 du code du travail). En revanche, des activités intermittentes y sont admises telles que celles qui se déroulent dans les laboratoires de recherche et les salles de travaux pratiques de ces entités.

Les bureaux quant à eux seront situés sur un plancher à créer au-dessus du dernier étage existant. En effet, une autre caractéristique de ce dernier étage est de disposer d'une hauteur libre sous faitage de 7m50 et d'un toit à faible pente bordé par des brisis à forte de pente.

Les deux niveaux seront éclairés en lumière de premier jour et les allèges à l'étage seront positionnées à hauteur inférieure à 1m.

2.4 Confort thermique

L'opération doit permettre de satisfaire la RT2012. L'enveloppe du bâtiment sera traitée : isolation des murs de façade et de la couverture par l'intérieur, menuiseries extérieures à rupture de pont thermique et double vitrage. Des centrales de traitement d'air double flux permettront d'en assurer le renouvellement tout en prêtant attention à l'efficacité énergétique. Les locaux seront chauffés par des radiateurs à eau chaude produite par une sous-station CPCU.

Le confort d'été et d'hiver devra être garanti dans des plages de température définies.

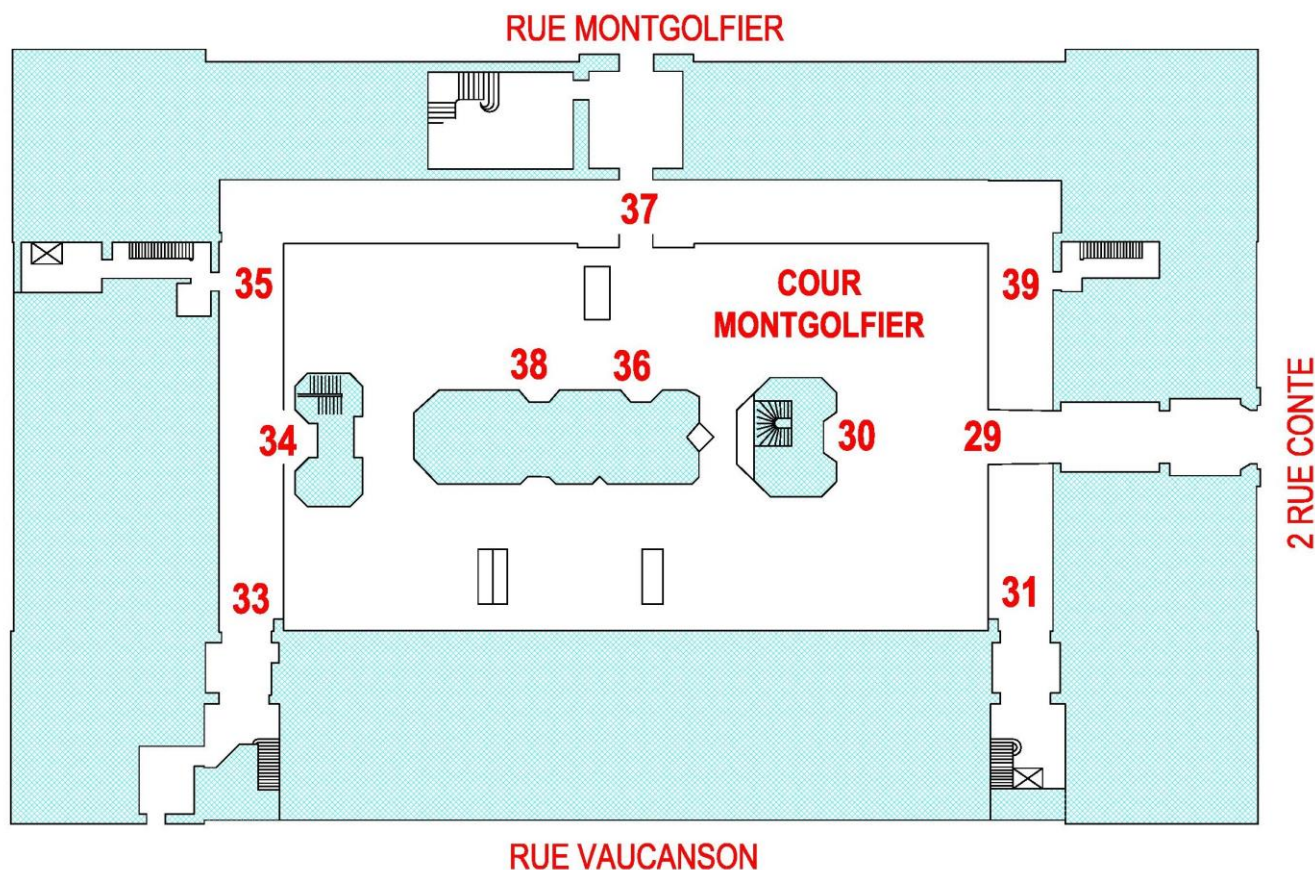
3 Contexte du site

3.1 Le site Montgolfier

Le site Montgolfier est un ERP de 1^{ère} catégorie de type R. Les principales activités exercées sont axées autour de la formation et de la recherche. Le site est occupé tout au long de l'année avec deux baisses sensibles d'activité lors des congés d'été (4 semaines) et de fin d'année (1 semaine).

Le bâtiment est articulé autour d'une cour centrale. Il comprend un rez-de-chaussée, quatre étages et deux niveaux de sous-sol. Ces derniers sont à distinguer selon qu'ils se trouvent sous la cour centrale ou au droit de la superstructure. Dans ce dernier cas, on ne compte qu'un seul niveau tandis que le volume placé sous la cour centrale en comporte deux. Ces derniers ont été créés dans les années 1930. Par ailleurs, un bâtiment indépendant et de plein pied est situé au centre de la cour. Pour le reste, la cour sert de voie de circulation et de parking.

Plan masse du site :



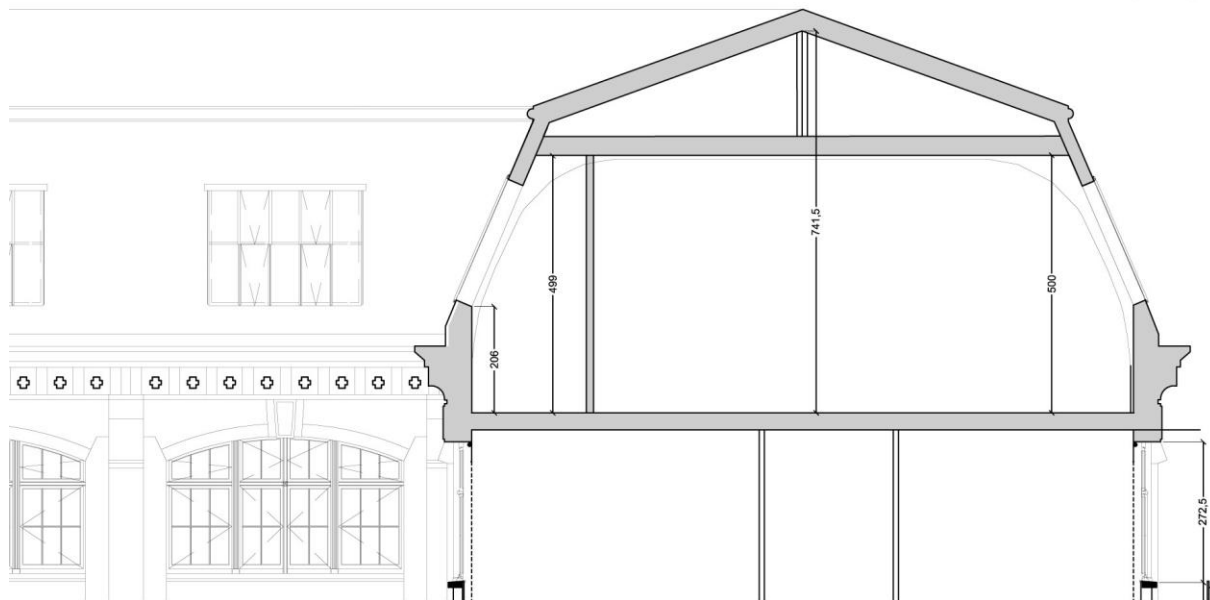
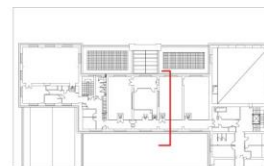
3.2 Les locaux objets de la présente opération

Les locaux actuels sont ceux situés en rouge sur l'extrait de plan ci-dessous :



La vue en coupe du volume sous toiture existant est la suivante :

Etat actuel
Coupe



4 Description de l'opération

4.1 Connaissance de l'existant

4.1.1 Structure du bâtiment

Le maître d'ouvrage dispose du diagnostic de stabilité au feu des structures du bâtiment et de la zone considérée par les travaux. Aucun sondage n'a été réalisé dans l'emprise de la présente opération. Cependant, les observations constatées quant aux éléments similaires démontrent que les éléments structuraux verticaux sont SF 3h et que ceux horizontaux ont une stabilité variable comprise entre 0 et 1h1/2.

L'opération de travaux devra être l'occasion de procéder à un diagnostic systématique et exhaustif et de traiter les problématiques qui affectent ponctuellement la structure porteuse située dans le volume considéré.

Le maître d'ouvrage fera réaliser durant les études préalables les investigations suivantes :

- Vues en coupe du volume concerné
- Relevés de la charpente et recherches historiques la concernant
- Capacité à modifier la charpente de façon à libérer
- Détermination de la capacité portante du plancher bas du 4^{ème} étage
- Détermination de la structure du bâtiment à porter un nouveau plancher.

4.1.2 Clos et couvert

La couverture est pour la partie faible pente traitée en zinc tandis que les brisis latéraux sont en ardoises posées aux crochets. L'ensemble est en bon état général et ne souffre d'aucun désordre.

Les locaux sont éclairés en lumière du jour par de généreuses verrières qui datent vraisemblablement de la construction du bâtiment. Elles ne présentent que de piètres aptitudes du point de vue thermique, d'étanchéité à l'air et à l'eau. Nous disposons des relevés des façades et des verrières.

L'enveloppe du bâtiment n'est pas isolée.

4.1.3 Amiante et plomb

Les diagnostics avant travaux relatifs à la présence de plomb et d'amiante seront réalisés lors des études préalables.

Le diagnostic technique amiante élaboré en 2010 ne relève pas de matériaux pollués.

Il est à craindre que du plomb soit détecté au niveau des menuiseries extérieures et sur les poteaux métalliques structuraux.

4.1.4 Installations techniques

L'installation électrique du site Montgolfier repose sur :

- Un poste de livraison en haute tension en double artère
- Un poste de transformation
- Un TGBT
- Une distribution primaire alimentant les tableaux d'étages
- Les tableaux principaux d'étages

Le poste de livraison, de transformation et le TGBT ont été refaits en 2009 et 2010. Le maître d'ouvrage dispose des DOE correspondants.

En revanche, le reste des installations est globalement ancien, un synoptique récent permet de décrire la distribution primaire et la position des tableaux d'étages. La phase de diagnostic devra prévoir les relevés précis et exhaustifs de l'existant de façon à identifier tous les réseaux présents ou traversant la zone de chantier. Par ailleurs, le ou les départs électriques destinés aux alimentations nécessaires à la présente opération devront être étudiés et ce depuis le TGBT.

Le bâtiment est doté d'une sous-station alimentée en vapeur par le réseau CPCU. L'eau chaude produite est acheminée via 4 colonnes principales situées dans les angles du bâtiment et distribuée étage par étage par des postes de mélange. La sous-station est équipée d'une régulation de la température d'eau chaude en de fonction de la température extérieure, d'un réduit de nuit, d'une régulation de la pression différentielle départ-retour. Les postes de mélange reposent sur des aéroéjecteurs de marque Beltz. Malheureusement, ceux-ci ne sont plus pilotés, le système central de contrôle commande et de supervision est inutilisable depuis bien longtemps. Les réseaux horizontaux de distribution de l'eau chaude ne permettent pas de distinguer les façades. Les corps de chauffe sont en général en fonte et dotés de robinets thermostatiques. La maîtrise d'ouvrage détient peu d'informations sur ces installations aussi des relevés complémentaires seront à réaliser.

Des centrales de traitement ventilent les locaux de laboratoire en compensation de l'air extrait par les hottes et les sorbonnes existantes.

Les installations de plomberie sont nombreuses compte tenu de l'activité actuelle des laboratoires de chimie mettant en œuvre de nombreuses paillasse humides et équipements alimentés. Bon nombre de réseaux circulent en sous-face du plancher du 4^{ème} étage. Les productions d'eau chaude des sanitaires s'effectuent localement à l'aide de ballons électriques. Faute de dossiers techniques relatifs à ces installations, il sera nécessaire dans le cadre de cette opération de réaliser l'ensemble des relevés depuis les raccordements aux réseaux publics jusqu'à l'aboutissement des réseaux sur lesquels seront raccordés les installations de la présente opération.

Les installations de sécurité incendie du bâtiment Montgolfier sont en fin de vie, un schéma directeur de mise en conformité a été déposé auprès des services de la Préfecture et fait l'objet d'une opération de travaux à part entière. L'ensemble de l'installation sera remplacé. Les études de conception se situent sur la période mai 2017 à janvier 2018 tandis que les travaux sont planifiés d'avril 2018 à septembre 2019.

Les escaliers sont désenfumés naturellement.

Les courants faibles sont distribués depuis un sous-répartiteur situé dans le périmètre des travaux. Ce sous-répartiteur distribue également les locaux compris entre les accès 31 et 33. Le réseau VDI est de catégorie 5 et de type INFRA+. La baie de brassage reçoit une fibre rocade téléphonique et une fibre optique. L'ensemble est à revoir.

Le système de gestion technique centralisée n'est pour le moment pas déployé sur le site Montgolfier. Il ne l'est que dans les locaux du Musée qui se trouvent sur le site Saint-Martin dont installation date de fin 1999. Les deux sites sont interconnectés en courants faibles ce qui devrait faciliter ce déploiement. Un DOE décrit l'installation existante.

4.2 Eléments de fonctionnement

Le plateau à réhabiliter dans le cadre de la présente opération est distribué par deux cages d'escalier et un ascenseur. Il est probable que l'accès principal s'effectue du côté de l'ascenseur.

Les deux cages d'escalier serviront d'issues de secours. Dans la mesure où le 4^{ème} étage est réputé non accessible en façade aux pompiers ce qui est contraire au règlement incendie. Il conviendra de remédier à cette situation dans le cadre du projet.

Il est important de distinguer les activités de recherche de celles d'enseignement. Les locaux qui les composent devront être regroupés de manière à identifier clairement l'une et l'autre de ces deux activités. Que ce soit en recherche ou en enseignement les liaisons entre les locaux de chacune de ces activités devront être les plus courtes et les plus directes possibles de façon à conférer une bonne dynamique entre eux. Par ailleurs, ceux de recherche ne doivent pas être accessibles au tout public. En revanche, dans la mesure du possible, les circulations horizontales principales doivent demeurer accessibles à tous sans aucun système de contrôle d'accès.

Compte tenu des caractéristiques des locaux et notamment de l'implantation des verrières, les locaux abritant un travail permanent seront situés sur le plancher créé tandis que les autres seront positionnés sur le plancher existant.

4.3 Surfaces programmées

Le programme n'est pas suffisamment avancé à ce stade pour caractériser précisément les locaux dont ont besoin les entités considérées. Nous nous sommes assurés ici que les locaux dont disposent les entités aujourd'hui puissent être organisés dans le périmètre du projet sachant que l'« atelier » d'usinage d'électrotechnique disparaît car mutualisé avec un autre projet en cours de réalisation et que la halle de technologie de cette même entité peut être optimisée du point de vue de sa surface.

SURFACES EXISTANTES A CE JOUR

1er sous-sol

Type de locaux	Surface unitaire (m ²)	Nombre de locaux	Surface totale	Poste de travail
Physique		total m²	164	
Salle enseignement	67	1	67	1
Bureau	7	1	7	
Laboratoire technologie	32,05	1	32	
Salle de recherche	58	1	58	
Electrotechnique		total m²	308	
Laboratoire technologie	95	1	95	2
halle technologique	156	1	156	
Bureau	16,37	1	16	
Atelier	40,98	1	41	

Rez-de-chaussée

Type de locaux	Surface unitaire (m ²)	Nombre de locaux	Surface totale	Poste de travail
Physique		total m²	70	
Bureau 15m ²	15	4	60	8
Bureau 10m ²	10	1	10	1
Electrotechnique		total m²	141	
Bureau 15m ²	15	5	75	10
Salle de TP	20	2	40	
Laboratoire	17	1	17	
Réserve	8,57	1	8,57	

Total postes de travail		22
-------------------------	--	----

Physique total en m²	234
Electrotechnique total en m²	449
Total	684

ETATS PROJETES

Etat Projeté scénario 1

	m ²	Poste de travail
39 4 48 Bureau	23,79	3
39 4 49 Halle technologie	120,55	
39 4 50B Labo techno	12,51	
39 4 51 Salle techno	59,73	
39 4 53 Salle Recherche	59,94	
39 4 55 Bureau (Labo)	59,94	
31 4 57 Salle de TP	62,35	
	398,81	
39 4 99 LT Poste de mélange	1,86	
31 4 99 LT poste de mélange	4,01	
31 4 98 LT télécom	1,78	
39 4 52 Sanitaires	12,6	
	20,25	
	419	3

39 5 41 Bureau	11,4	1
39 5 42 Bureau	21,2	3
39 5 43 Salle TP 01	24,8	
39 5 44 Bureau	15	2
39 5 45 Salle TP 02	20,2	
39 5 46 Bureau	15,8	2
39 5 47 Bureau	21,7	3
39 5 48 Bureau	15,8	2
39 5 49 Bureau	21,6	3
39 5 50 Bureau	15,8	2
39 5 51 Bureau	15,8	2
39 5 52 Bureau	28	4
	227,1	
39 5 39 LT	6,5	
39 5 40 Sanitaire	16,4	
	22,9	
	250	24

669

Etat Projeté scénario 2

	m ²	Poste de travail
39 4 48 Bureau	23,79	3
39 4 49 Halle technologie	120,55	
39 4 50B Labo techno	12,51	
39 4 51 Salle techno	59,73	
39 4 53 Salle Recherche	59,94	
39 4 55 Bureau (Labo)	59,94	
31 4 57 Salle de TP	62,35	
	398,81	
39 4 99 LT Poste de mélange	1,86	
31 4 99 LT poste de mélange	4,01	
31 4 98 LT télécom	1,78	
39 4 52 Sanitaires	12,6	
	20,25	
	419	3

39 5 41 Bureau	11,4	1
39 5 42 Bureau	37,5	4
39 5 43 Salle TP 01	24,8	
39 5 44 Bureau	32	4
39 5 45 Salle TP 02	20,2	
39 5 46 Bureau	32,3	4
39 5 47 Bureau	21,7	3
39 5 48 Bureau	28	4
39 5 49 Bureau	21,6	3
	229,5	
39 5 39 LT	6,5	
39 5 40 Sanitaire	16,4	
	22,9	
	252	23

671

4.3.1 Salles de travaux pratiques

« Physique » et « Electrotechnique » disposent aujourd'hui de salles de travaux pratiques dédiées qui sont équipées de paillasses sèches et d'équipements spécifiques. L'unité « Electrotechnique » dispose de bancs moteurs encombrants qui peuvent engendrer des vibrations et dont le poids est relativement élevé.

La distribution électrique est pour l'une et pour l'autre des entités, importante tant sur les paillasses qu'en périphérie.

La taille des groupes accueillis dans ces locaux est d'une douzaine de personnes pour « Physique » et d'une vingtaine pour « Electrotechnique ».

4.3.2 Salles de recherche

Les locaux de recherche ne reçoivent pas ou peu de public c'est pourquoi ils doivent être positionnés en retrait des circulations principales. En revanche les laboratoires et les salles de TP peuvent avoir des dynamiques communes aussi il convient qu'ils soient situés à proximité les uns des autres.

Les activités de recherche du laboratoire de « Physique » sont sensibles aux variations de température.

4.3.3 Salles de réunion

Les chercheurs ont besoin de travailler en synergie et de collaborer sur les contrats de recherche ce qui nécessite un ou des lieu(x) de réunion situé(s) à proximité des laboratoires et protégé(s) des zones tout public.

4.3.4 Salle de convivialité

Un espace de convivialité offrira aux personnels de ces deux entités la possibilité de se restaurer ou de faire un break. Il comprendra une kitchenette (cafetière, bouilloire, micro-onde, lavabo, frigidaire). Dans l'idéal il s'agira d'un espace modulable pouvant s'ouvrir pour offrir l'organisation d'événements ponctuels. Il sera placé à l'écart des circulations principales.

La ventilation mécanique sera de bonne qualité pour contenir les odeurs de cuisine.

4.3.5 Bureaux

Les bureaux seront situés en pleine lumière du jour et distribués individuellement par la circulation principale.

Deux jauges possibles : 2 et 3 personnes. Leur dimension sera au moins de 14 m² pour les bureaux de 2 et de 21m² pour les bureaux de 3.

Leurs proportions permettront d'optimiser les capacités d'accueil.

Les installations techniques permettront une grande souplesse d'aménagement sans travaux supplémentaires. La distribution s'effectuera depuis les cloisons périphériques.

4.3.6 Sanitaires

Des sanitaires non mixtes seront aménagés sur les deux niveaux en nombre suffisant et au moins une cabine accessible sera aménagée à chaque étage et pour chaque sexe.

Les sanitaires « hommes » comporteront des urinoirs.

4.4 Exigences architecturales

La garantie de fonctionnalité et de confort vis-à-vis des usages prévus passe par une juste proportion des locaux ainsi qu'une surface et une volumétrie finement étudiées. La prise en compte de ces éléments assure souplesse et évolutivité dans les aménagements intérieurs. Le principe d'aménagement adopté doit permettre d'éventuelles reconfigurations ultérieures des volumes sans travaux lourds que ce soit pour agrandir ou pour diminuer la surface de locaux. Les installations techniques doivent également être pensées en ce sens.

Le confort acoustique des locaux est un point essentiel s'agissant tout particulièrement de locaux d'enseignement. Ainsi l'isolation avec les locaux voisins et la circulation doit être conforme au référentiel des constructions universitaires, il en est de même pour la correction acoustique dans les salles elles-mêmes.

Le confort thermique est un axe majeur s'agissant de locaux placés sous toiture et exposés plein sud. Un soin particulier devra être porté à la définition et à la réalisation de l'isolation thermique de l'enveloppe et à la protection du rayonnement solaire de manière à répondre aux exigences des travaux de recherche.

Les locaux ne peuvent être conçus sans un apport de lumière naturelle c'est pourquoi la proportion de ces derniers devra garantir un niveau de bonne qualité. Les salles d'enseignement, de recherche et les bureaux doivent disposer de moyens d'occultation contre l'éblouissement et les reflets gênants. Outre les locaux recevant des fonctions nobles, les circulations et les sanitaires devront dans la mesure du possible recevoir de la lumière naturelle.

De nouvelles menuiseries extérieures répondront à l'esthétique du site et du bâtiment considéré. Ces aspects devront recueillir l'avis favorable de l'Architecte des bâtiments de France et de la DRAC.

4.5 Exigences techniques

Les installations réalisées dans le cadre de cette opération doivent être conçues et mises en œuvre pour s'inscrire dans la durée aussi les matériaux qui composeront celles-ci devront être sélectionnés pour leur qualité, leur fiabilité et leur pérennité reconnues. Elles répondront spécifiquement aux objectifs à atteindre sans excès de sophistication.

Leur durée de vie dépendra de la qualité de la maintenance d'où l'importance de prendre en considération les conditions de réalisation de celle-ci dès les phases de conception afin qu'elle soit aisée et correctement documentée.

Les nouvelles installations techniques viennent s'insérer sur celles déjà existantes sur ce site. Elles doivent en respecter l'organisation et l'architecture. Il est également important de vérifier l'incidence qu'aura cette extension sur l'existant et de la corriger si nécessaire.

La gestion technique centralisée sera déployée dans le cadre de cette opération. Outre le contrôle commande des installations, elle devra assurer une remontée d'alarme réfléchie et de qualité.

4.6 Volet environnemental et énergétique

Les locaux qui sont conçus dans le cadre de cette opération doivent situer l'utilisateur dans un niveau de confort de bonne qualité. Les conditions d'obtention des objectifs déterminés devront être vérifiées tout au long du processus afin qu'ils soient garantis.

- Confort thermique : le confort thermique sera conforme à la RT2012. Le confort d'été et d'hiver sera maîtrisé.
- Qualité de l'air : l'ensemble des locaux sera ventilé et la qualité d'air contrôlée dans les salles collectives.
- Lumière du jour : il est important que les locaux bénéficient d'une lumière du jour de bonne qualité et que celle-ci profite au maximum à la surface utile générée.
- Matériaux de construction faiblement émissifs : les matériaux seront choisis pour leur faible impact sur l'environnement et classés au moins A+ s'agissant de l'émission des COV.

Les installations seront conçues pour être faiblement énergivores et présenteront, lorsque l'opportunité se présentera, des systèmes de récupération performants. La régulation du chauffage permettra de distinguer les façades selon leur exposition, les étages et les usages principaux. L'allumage des circuits d'éclairage devra être étudié de façon à conjuguer économie d'énergie et longévité des lampes et des appareils. La GTC devra permettre de contrôler le fonctionnement des installations en fonction de l'usage des locaux.

Le chantier se déroulera en site et en bâtiment occupés. Il s'agit d'un facteur primordial à considérer durant tout le déroulement de l'opération et dès la phase d'études.

Toutes les mesures nécessaires à la réduction des nuisances seront prises dans le but permanent de maintenir une activité dans des conditions de qualité.

En période d'exécution des travaux une information spécifique et mise à jour en continue sera donnée à destination des usagers.

4.7 Les travaux

4.7.1 Dépollution

Au vu des diagnostics que fera établir le maître d'ouvrage relatifs à la présence de plomb et ou d'amiante, l'opération devra procéder à l'éventuelle dépollution.

4.7.2 Démolition – curage

- Le quatrième étage et les combles sont à curer dans leur totalité.
- Le plancher des combles est à démolir
- Les menuiseries extérieures sont à déposer
- Les études thermiques détermineront si la mise à nu de la sous-face de la couverture est nécessaire ou si le remplissage en brique creuse est à conserver
- Les fermes seront mises à nu

4.7.3 Gros-œuvre – maçonnerie – plâtrerie – isolation thermique

- Installation du chantier (échafaudage, lift, sapine, ...)
- Doublage thermique de l'enveloppe par l'intérieur
- Réalisation du plancher formant 5^{ème} étage sur structure métallique du lot charpente.
- Reprises éventuelles de structure pour porter les nouveaux escaliers et le monte handicapé
- Réalisation de deux escaliers reliant les étages 4 et 5 (en fonction des conclusions des études de conception)

- Enclouement des escaliers et recouplement des circulations
- Cloisonnement intérieur
- Pose des revêtements scellés et collés

4.7.4 Charpente – couverture – serrurerie - menuiseries extérieures

- Création et modification de baies en couverture
- Les études devront déterminer les éléments de charpentes qui seront à modifier.
- Création de la structure porteuse du nouveau plancher
- Reprises éventuelles de structure pour porter les nouveaux escaliers et le monte handicapé
- Réalisation de deux escaliers reliant les étages 4 et 5 (en fonction des conclusions des études de conception)
- Remplacement de toutes les menuiseries extérieures respectant la RT2012.
- Occultations par stores extérieurs telles que déterminées par les études HQE
- Création de garde-corps au 5^{ème} étage au droit des menuiseries extérieures pour éviter le risque de chute
- Structure d'accueil pour accessibilité des pompiers aux 2 étages du projet

4.7.5 Menuiseries intérieures

- Fourniture et pose des menuiseries intérieures
- Fourniture et pose des plinthes
- Fourniture et pose des miroirs dans les sanitaires
- Mobilier dans les sanitaires et la salle de convivialité
- Divers éléments d'habillage
- Signalétique

4.7.6 Electricité

Consignation des réseaux courants forts et courants faibles

Courants forts :

- Adaptation du départ du TGBT et des colonnes existantes aux nouveaux besoins
- Fourniture et pose des nouveaux tableaux de distribution
- Réalisation des circuits de prises de courant, d'éclairage et d'alimentations particulières
- Alimentation des équipements de CVC et ascenseur

Courants faibles :

- Création du sous-répartiteur
- Déploiement du réseau courant faible

GTC :

- Déploiement de la GTC existante pour le contrôle commande des installations mises en œuvre

SSI :

- Déploiement du système de sécurité incendie dans les nouveaux locaux.

4.7.7 CVCP

- Consignation des réseaux en CVCP
- Dépose des réseaux d'alimentation et de rejet jusqu'aux nourrices ou collecteurs y compris en sous-face de plancher du 4^{ème} étage

- Dépose des réseaux de chauffage et des CTA
- Création de nouveaux départs régulés
- Création de nouveaux circuits de chauffage statiques distinguant les façades, les étages, les usages.
- Renouvellement d'air par mise en place de CTA double flux avec récupération d'énergie pour traiter l'ensemble des locaux
- Climatisation d'une salle dédiée à la recherche pour la physique
- Extraction d'air dans les sanitaires
- Reprise des réseaux eau froide, eaux usées, eaux vannes, depuis les nourrices et collecteurs
- Equipement des sanitaires et des locaux ménages créés
- Installation de lave mains dans les locaux de TP et de recherche
- Raccordement d'équipement de laboratoire

4.7.8 Finitions

- Revêtements de sol souple dans tous les locaux sauf locaux techniques et humides
- Peinture de sol dans les locaux techniques
- Peinture des murs
- Faux plafonds démontables dans les locaux

4.7.9 Ascenseur

- Mise en place d'un monte-handicapé reliant les deux étages.

5 Planning

Le planning dévolu à l'opération est selon le scénario envisagé à l'article 4.8 :

Nom de la tâche	Durée	Début	Fin
programmation de l'opération	6 mois	Juillet 2018	Décembre 2018
consultation de la maîtrise d'œuvre	6 mois	Décembre 2018	Mai 2019
réalisation des études de conception	9 mois	Juin 2019	Février 2020
consultation des entreprises de travaux	4 mois	Février 2020	Mai 2020
livraison de SYNERGIE	1 jour	Mai 2020	
aléas livraison de SYNERGIE	6 mois	Juin 2020	Janvier 2021
aménagement de SYNERGIE	3 mois	Janvier 2021	Avril 2021
réalisation des travaux	10 mois	Avril 2021	Janvier 2022
déménagement	1 mois	Janvier 2022	Février 2022

Nous avons pris en compte un potentiel décalage de 6 mois dans la livraison de la construction neuve dite Synergie, menée par la Région IdF.

6 Modalité de réalisation

La mission confiée à l'équipe de maîtrise d'œuvre sera conforme à la loi MOP.

La phase de diagnostic doit comprendre une phase de relevés des existants significative de façon à maîtriser les installations techniques, leurs périmètres de couverture et les incidences sur le voisinage.

7 Coût dévolu à l'opération

7.1 Coûts d'investissement

La maîtrise d'ouvrage estime le coût toutes dépenses confondues de l'opération à 2,78 M€ dont 1.8 M€ HT de travaux.

Ces montants financiers ont été déterminés au vu des opérations précédentes :

- Remplacement de menuiseries extérieures menées jusqu'en phase consultation pour le bâtiment considéré
- Modification de la charpente et création du plancher déterminés en première approche avec un BET structure
- Nombreuses opérations de réaménagement intérieur de locaux

La maîtrise d'œuvre est évaluée à 13% du montant des travaux.

Nous avons prévu une enveloppe dédiée aux aléas de 10% du coût des travaux.

7.2 Coûts de fonctionnement

Le volume mis en service dans le cadre de cette opération est le même que le précédent. Les dépenses énergétiques ne devraient pas être supérieures même si nous introduisons un renouvellement d'air hygiénique des locaux. Nous pensons même qu'elles devraient être inférieures car l'enveloppe du bâtiment sera isolée et les menuiseries extérieures remplacées. L'entretien et l'exploitation du plancher créé devraient se situer aux alentours de 15 k€ par an tout confondu.

Les déménagements des entités « Physique » et « Electrotechnique » sont estimés à un peu moins de 55 k€ TTC.