

Réhabilitation/restructuration de bâtiments de l'ENTPE dans le cadre du CPER 2021-2027

Programme Bâtiment T

Indice	Date	Nature des modifications	Auteur	Vérif.
0	23/02/2025	Version initiale	FR/LC	FR
1	24/02/2025	Mise à jour chiffrage, description des travaux, balcons	FR	FR
2	17/03/2025	Prise en compte remarques ENTPE	FR/LC	FR



SOMMAIRE

1. Préambule	4
2. Description générale de l'opération	4
2.1 Contexte général	4
2.2 Acteurs de l'opération	5
2.3 Mission du maître d'œuvre	5
2.4 Organisation et gestion du chantier	5
2.5 Description sommaire des travaux	6
3. Etat des lieux avant travaux	6
3.1 Le site de l'ENTPE	6
3.2 Le bâtiment T	8
3.3 Etat des lieux environnemental	11
3.3.1 Isolation	11
3.3.2 Chauffage	11
3.3.3 Ventilation	15
3.3.4 Consommations	15
3.3.5 Confort d'été	15
3.4 Gestion des eaux pluviales	18
3.5 Confort visuel	19
4. Tableau de synthèse des espaces et locaux	21
4.1 Définition des surfaces	21
4.1.1 Surface Utile (SU)	21
4.1.2 Surface dans œuvre (SDO)	21
4.1.3 Surface de plancher (SDP)	21
4.2 Etat des lieux	22
4.3 Projet	25
4.3.1 DFI - CRDN	25
4.3.2 LAET	26
4.3.3 LEHNA	26
4.3.4 EVS-RIVES	27
4.3.5 Locaux communs	28
4.4 Tableau de surfaces « projet »	29
5. Caractérisation des locaux	30
5.1 Préambule	30
5.2 La trame du bâtiment T	31
5.3 Caractérisation des espaces	36
5.3.1 Généralités	36
5.3.2 Bureaux individuels avec espace de réunion	36
5.3.3 Bureaux individuels sans espace de réunion	36
5.3.4 Bureaux doubles :	36
5.3.5 Bureaux partagé par 3 à 6 agents :	36
5.3.6 Salles de Réunion :	36
5.3.7 Locaux de stockage et / ou archivage :	37
5.3.8 Espaces Reprographie :	37
5.3.9 Lieux de passage	37
5.3.10 Box Individuel :	37
5.3.11 Box doubles :	37
5.3.12 Local ménage	38
5.3.13 Sanitaires	38
5.3.14 Espaces de convivialité	38

5.3.15	Circulations.....	38
6.	Exigences de performance	39
6.1	Attentes en matière environnementale	39
6.1.1	Hiérarchisation des objectifs	39
6.1.2	Thème 1 : Insertion du bâtiment dans son environnement	40
6.1.3	Thème 2 : Gestion de l'énergie et de l'eau	41
6.1.4	Thème 3 : Confort hygrothermique.....	43
6.1.5	Thème 4 : Matériaux et Qualité de l'Air Intérieur	44
6.1.6	Thème 5 : Entretien et maintenance	45
6.1.7	Thème 6 : Chantier à faibles nuisances et déchets.....	46
6.2	Exigences techniques générales	47
6.2.1	Normes et réglementation	47
6.2.2	Evolutivité des espaces.....	47
6.2.3	Simplicité des systèmes	47
6.2.4	Confort acoustique	48
6.2.5	Confort d'éclairage	49
6.2.6	Maintenance et matériaux	50
6.2.7	Exigences relatives aux conditions d'exécution des travaux	51
6.3	Exigences techniques par corps d'état	51
6.3.1	Désamiantage - Curage - Démolition	51
6.3.2	Clos-couvert	52
6.3.3	Corps d'états architecturaux.....	53
6.3.4	Corps d'états techniques : CVCD - plomberie sanitaire	56
6.3.5	Corps d'états techniques - Electricité	59
6.3.6	Gestion technique centralisée	61
7.	Annexe : Charte d'aménagement	62

1. Préambule

L'opération s'inscrit dans le contexte de la rénovation globale des bâtiments de l'ENTPE engagée en 2016 sur le bâtiment A, et portant sur un programme de travaux planifiés sur 15 à 20 ans pour un montant global de l'ordre de 30 millions d'Euros.

Le présent document a pour objet de préciser la nature et l'étendue des besoins et attentes du maître d'ouvrage dans la réhabilitation et la restructuration des bâtiments objet de l'accord-cadre de maîtrise d'œuvre pour la réhabilitation et restructuration de bâtiments de l'ENTPE dans le cadre du Contrat de Plan Etat-Région Auvergne Rhône Alpes 2021 - 2027.

2. Description générale de l'opération

2.1 Contexte général

Les bâtiments de l'ENTPE, conçus par l'architecte Jacques Perrin-Fayolle, lauréat du grand prix de Rome en 1950, ont été construits entre 1975 et 1976. L'école de Vaulx-en-Velin a été inaugurée en octobre 1976.

Les bâtiments de l'École Nationale des Travaux Publics de l'État (ENTPE) sont des joyaux architecturaux d'une grande valeur patrimoniale en raison de leur conception atypique et des matériaux utilisés pour leur construction.

Située à Vaulx-en-Velin, près de Lyon, l'ENTPE occupe un site historique qui remonte au XIX^{ème} siècle. Ce qui distingue ce bâtiment, c'est sa fusion audacieuse de styles architecturaux. À l'extérieur, l'édifice arbore une architecture classique française, caractérisée par ses colonnes élégantes et ses détails sculpturaux, créant ainsi une atmosphère empreinte de tradition.

Cependant, l'intérieur raconte une tout autre histoire. Les matériaux de construction, en particulier le béton matricé, confèrent une modernité saisissante à l'ensemble. Le béton matricé, apparu au XX^{ème} siècle, est utilisé de manière novatrice pour créer des façades ornées de motifs géométriques complexes, marquant ainsi une rupture créative avec la tradition. Pas moins de neuf types de béton différents sont présents dans l'Ecole. Pour assurer l'homogénéité de leur mise en œuvre, Jacques Perrin-Fayolle a codifié les différentes textures du béton dans une « charte des aspects ». On peut encore aujourd'hui, près de 50 ans plus tard, en admirer la qualité remarquable.

L'association de ces éléments crée un bâtiment unique, riche en contrastes. Il incarne une transition harmonieuse entre le passé et le présent, entre la rigueur de l'architecture classique et l'audace du design moderne. Cette dualité en fait un lieu d'une grande valeur patrimoniale, illustrant l'évolution de l'architecture et la capacité de l'ENTPE à préserver et à promouvoir son héritage tout en restant à la pointe de l'innovation architecturale. Les bâtiments de l'ENTPE sont ainsi bien plus que des structures physiques ; ils sont des témoignages vivants de l'évolution de l'architecture à travers les époques.

Conçus dans un temps où l'économie d'énergie n'était pas une question, les bâtiments de l'ENTPE doivent prendre le virage de la transition énergétique du XXI^{ème} siècle. La qualité architecturale reconnue des bâtiments et la présence visible de ces bétons texturés militent pour le choix d'une isolation par l'intérieur afin de ne pas dénaturer l'œuvre de Perrin-Fayolle. Le changement des fenêtres et l'isolation intérieure supposent une intervention lourde et une reprise de la ventilation. Les choix des gains énergétiques portent sur l'isolation des planchers, des façades et des toitures, sur la rénovation de l'éclairage, des installations de chauffage, de ventilation, la prise en compte du confort d'été ainsi que le pilotage centralisé des installations.

Le fait est que les usagers se plaignent essentiellement du confort thermique de leurs locaux : ils ont froid en hiver et ils ont chaud en été. On peut d'ailleurs observer la présence d'un radiateur d'appoint et d'un ventilateur dans quasiment tous les bureaux du bâtiment T.

La réhabilitation / restructuration des bâtiments qui fait l'objet du présent document entre dans le cadre de la rénovation quinquennale des bâtiments de l'ENTPE qui est devenue nécessaire pour assurer le confort et la qualité d'accueil d'un bâtiment d'établissement d'enseignement qui a pour vocation de former les futurs acteurs de la transition énergétique. Outre l'amélioration de l'image du Campus, cette rénovation devra également s'inscrire dans une exigence de sobriété énergétique en réponse au décret tertiaire n° 2019-771 du 23 juillet 2019. Enfin, cette rénovation sera mise à profit pour adapter les bâtiments rénovés aux nouveaux modes d'organisation du travail dans l'esprit de la circulaire n° 6392/SG du 8 février 2023 relative à la nouvelle doctrine d'occupation des immeubles tertiaires de l'état.

2.2 Acteurs de l'opération

Maître d'ouvrage :	Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat 3 Rue Maurice Audin 69518 VAULX-EN-VELIN CEDEX Téléphone : 04 72 04 70 70
Assistance marchés publics	Cabinet Clément et associés 2 Rue Malesherbes 69006 LYON Téléphone : 04 72 61 86 55
Programmiste :	ICAMO (Mandataire, programmation générale) 11 ZA Grange Neuve 38790 DIEMOZ Téléphone : 06 60 73 30 38 Lise CHAUCHAIX (Programmation environnementale, QEB) 226 Chemin du Barthelon 38500 COUBLEVIE Téléphone : 06 85 72 86 05
AMO Commissionnement	En cours de désignation
Accompagnement labélisation économie circulaire	CEREMA Bâtiment le Karré 2 Rue Maurice Moissonnier 69120 Vaulx-en-Velin
Maitre d'œuvre :	FLEURENT ARCHITECTES : Architecte mandataire HECOS : Economiste de la construction MATTE : Bureau d'études fluides et thermique JP Ingénierie & Structures : Bureau d'études structure LEI : Bureau d'études réemploi
Bureau de contrôle :	APAVE 04, rue des Draperies 69450 SAINT CYR AU MONT D'OR.
Coordonnateur SPS	QUALICONSULT SÉCURITÉ 05, Bis Rue Claude Chappe 69771 SAINT DIDIER AU MONT D'OR
OPC	GC Ingénierie 4C Allée Claude Debussy 69130 ECULLY

Pour l'exécution du présent Marché, le Pouvoir adjudicateur est assisté d'un contrôleur technique agréé assurant les missions définies à l'article 1.5 du CCP du marché subséquent.

L'intervention du contrôleur technique ne modifie ni la nature de la mission du maître d'œuvre ni les responsabilités qui en découlent.

En conséquence, il revient au titulaire du contrat de faire toute diligence en ce qui concerne le respect des obligations issues de la réglementation.

2.3 Mission du maitre d'œuvre

Les missions susceptibles d'être confiées au maitre d'œuvre au travers des marchés subséquents sont indiquées à l'article 2 du CCTP relatif à l'accord-cadre et précisées à l'article 1.3 du CCP des marchés subséquents) :

2.4 Organisation et gestion du chantier

L'opération se déroulera en site occupé. Une communication et une information relative au déroulement des travaux devront être mises en place, et toutes les précautions devront être prises pour minimiser les nuisances de toute sorte vis-à-vis des usagers.

2.5 Description sommaire des travaux

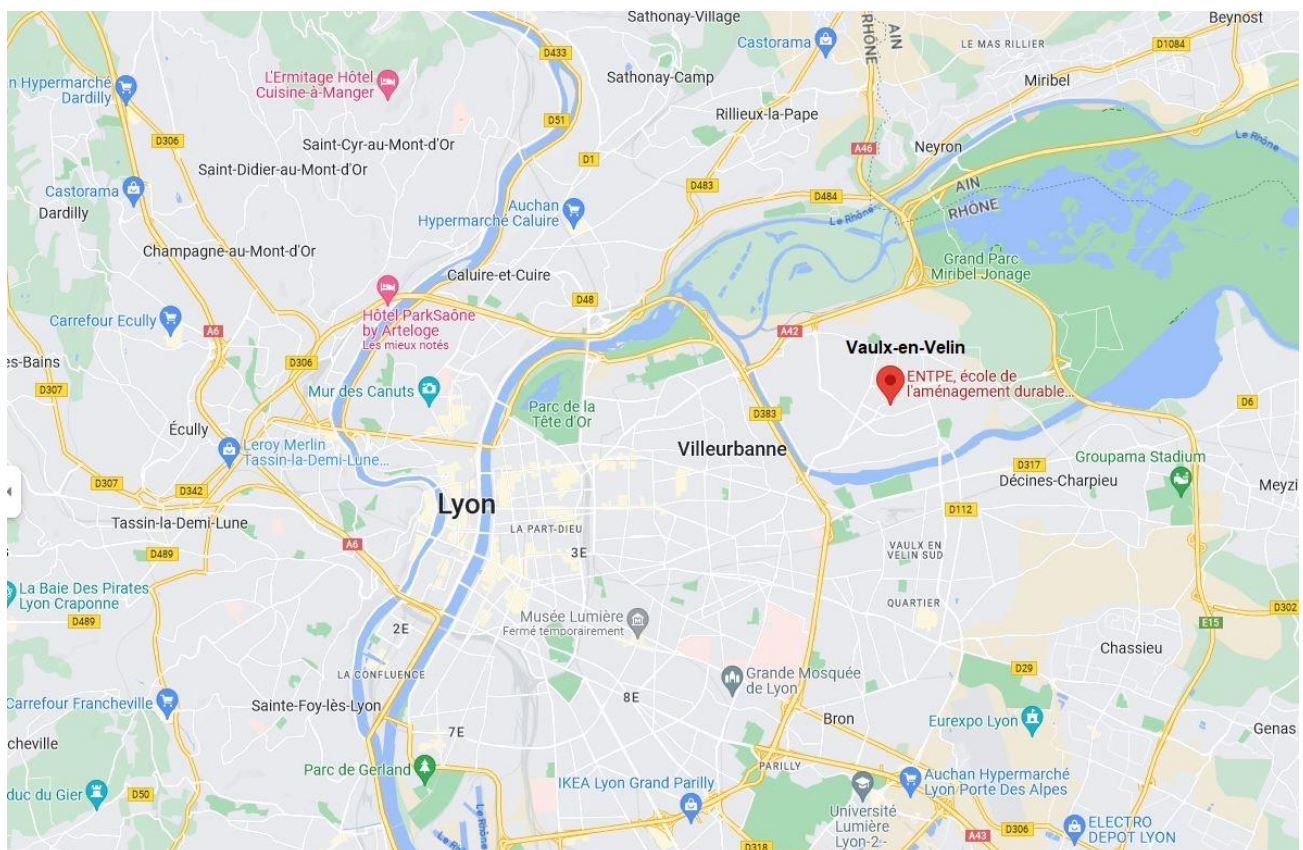
Dans le cadre de l'opération de rénovation du bâtiment T, il est prévu de réaliser les travaux en deux phases (une phase par niveau). Le montant des travaux listés ci-dessous est estimé à 6 135 000 € HT (valeur février 2025) non compris la mise en place et la location de bureaux provisoires et non compris le déménagement des agents avant et après travaux :

- Installations de chantier
- Désamiantage et curage complet des espaces
- Remplacement des menuiseries extérieures par des menuiseries très performantes avec BSO
- Isolation thermique de l'enveloppe par l'intérieur
- Renforcement de la structure de la toiture terrasse en vue de la rendre accessible au public
- Remplacement des réseaux de chauffage et des émetteurs de chaleur
- Mise en place d'une ventilation performante et d'un brassage d'air dans les bureaux
- Remplacement du réseau de distribution électrique (CFO et cfa) et des terminaux
- Installation de 4 nouveaux blocs sanitaires
- Réaménagement des espaces de travail (bureaux et salles de réunions)

3. Etat des lieux avant travaux

3.1 Le site de l'ENTPE

L'ENTPE est implantée à Vaulx en Velin, commune située dans l'Est lyonnais intégrée dans la Métropole de Lyon.

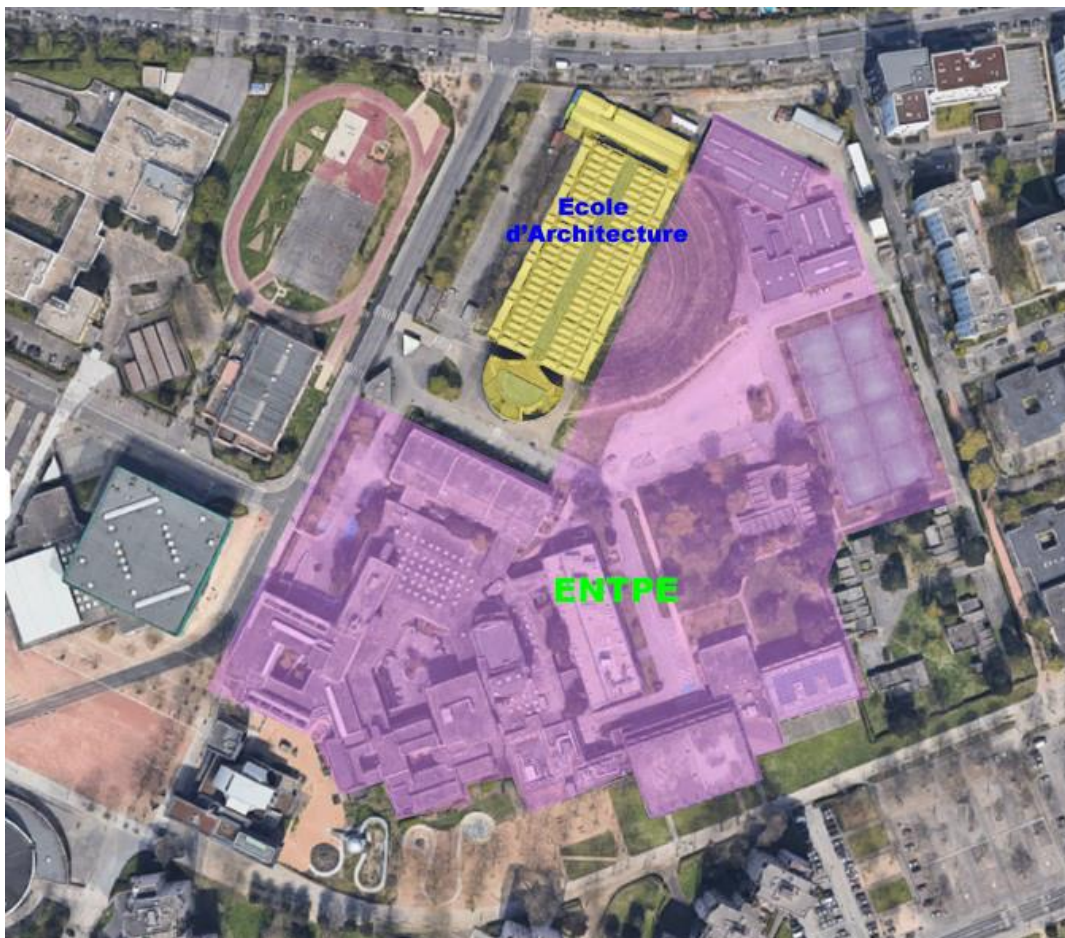


Localisation de l'ENTPE au niveau de la Métropole de Lyon



Localisation de l'ENTPE au niveau de Ville de Vaulx-en-Velin

La parcelle dans laquelle l'ENTPE est implantée est partagée avec l'Ecole Supérieure d'Architecture de Lyon :



Vue d'ensemble de la parcelle d'implantation de l'ENTPE avec l'Ecole d'Architecture

3.2 Le bâtiment T

Le bâtiment T, localisé sur la photo ci-dessous, accueille des laboratoires et des surfaces pédagogiques :

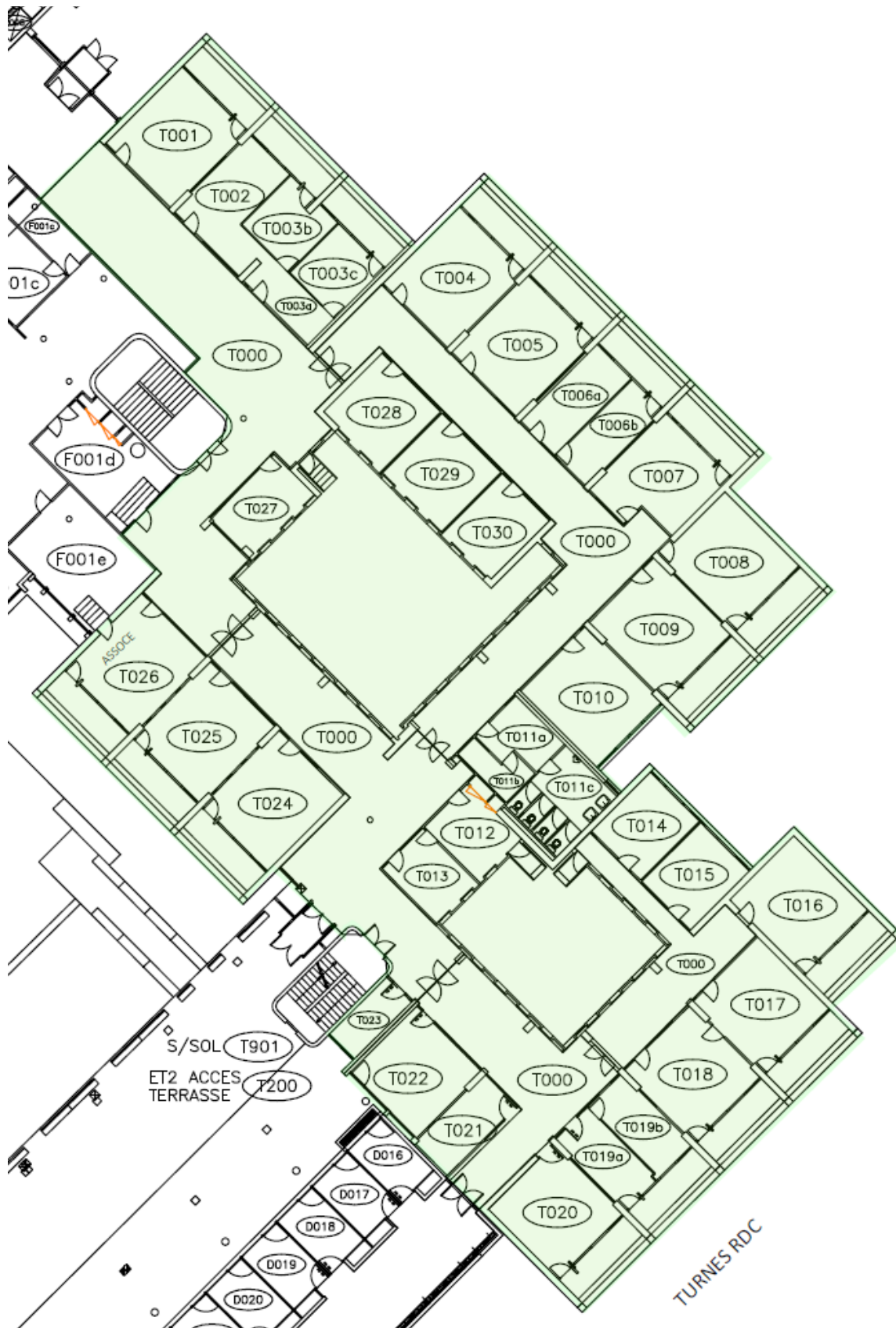
- DFI (Direction de la Formation Initiale) au RDC
- LAET (Laboratoire Aménagement Economie Transports) au R+1
- LEHNA (Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés) au R+1
- EVS RIVES (Laboratoire de Recherche Interdisciplinaires Ville, Espace Société)
- Une partie du service CRDN (Centre de Ressources Documentaires et Numériques)

Il est desservi par deux escaliers qui permettent d'accéder à la toiture terrasse qui vient d'être rénovée et équipée de garde-corps de protection collective en vue de son utilisation future pour y accueillir du public (terrasse d'agrément).



Vue d'ensemble du site de l'ENTPE - Localisation du bâtiment T

Le bâtiment T est un bâtiment de 3 073 m² SHO (patios déduits) répartis sur deux niveaux (RDC et R+1) et comprenant deux petits patios (122 m² et 67 m²). Le niveau supérieur est desservi par deux cages d'escaliers. Il est relié au bâtiment D « Extension » par une circulation au RDC et au R+1 et à la zone F par une circulation au RDC.



Bâtiment T - Plan du RDC



Bâtiment T - Plan du R+1

3.3 Etat des lieux environnemental

3.3.1 Isolation

Le bâtiment T date des années 70 et est représentatif de l'architecture du site de l'ENTPE.

Conformément aux standards de l'époque, son isolation est quasiment inexistante. Cependant des travaux de rénovation ont permis d'améliorer ses performances thermiques pour des postes précis.

Le tableau ci-dessous qui résume les caractéristiques thermiques est une synthèse des différentes études et audits réalisés pour l'ENTPE :

Paroi	Isolation	Performance thermique
Mur de façade	Béton isolé avec 2.5 cm de polystyrène	$R = 3.25 \text{ m}^2.\text{K/W}$
Plancher bas	Non isolé	-
Toiture	Rénovation avec mise en œuvre de 10 cm de polyuréthane	$R = 4.55 \text{ m}^2.\text{K/W}$
Menuiseries	Principalement des menuiseries avec simple vitrage sur les bureaux.	Simple vitrage : $U_w = 5.74 \text{ m}^2.\text{K/W}$
Lanterneaux	Double vitrage	$U_w = 2.8 \text{ m}^2.\text{K/W}$

3.3.2 Chauffage

Le bâtiment est raccordé au réseau de chauffage urbain via une sous-station qui alimente le bâtiment T, le foyer et la bibliothèque.

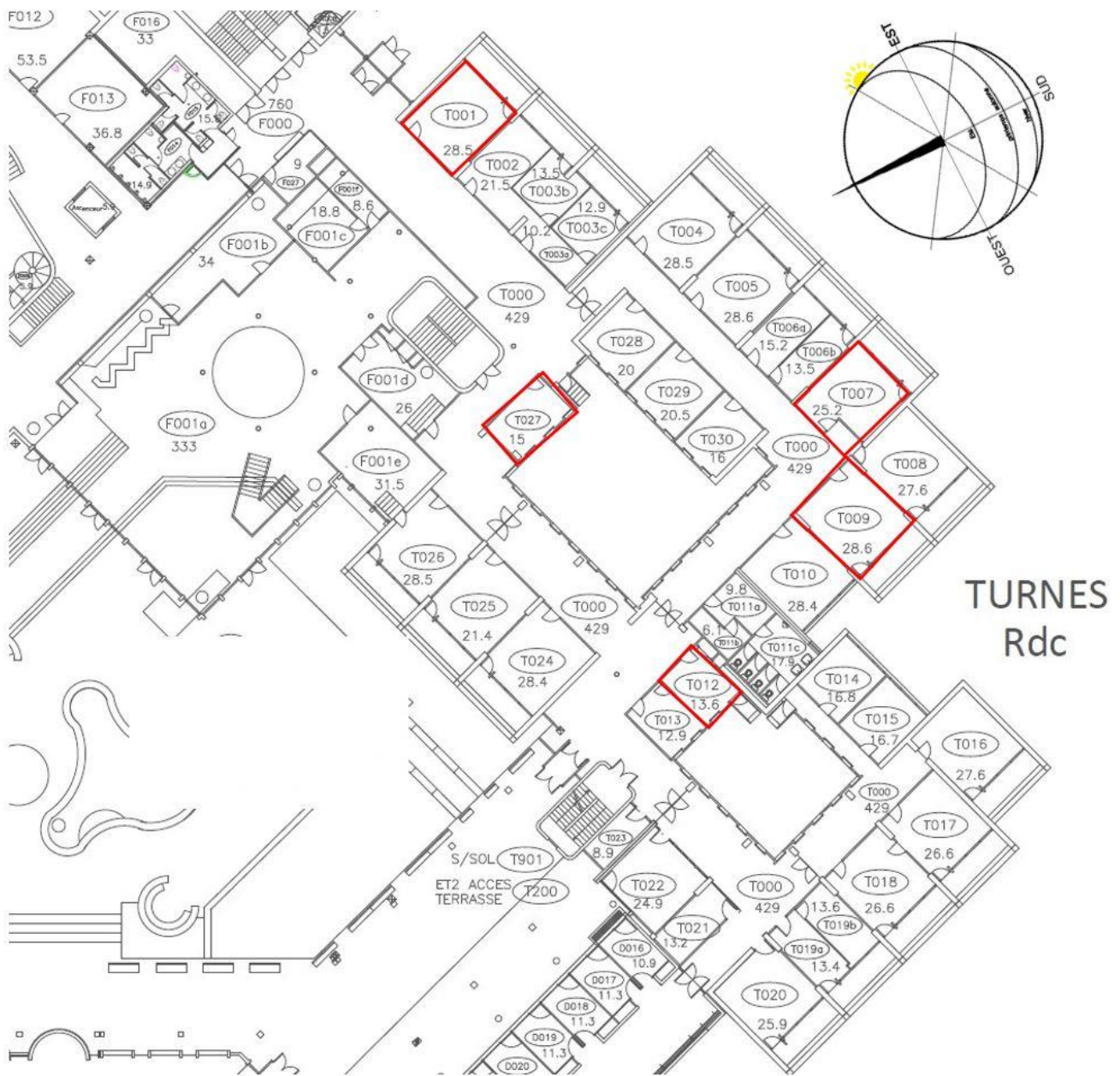
Les émetteurs sont de vieux radiateurs en acier.



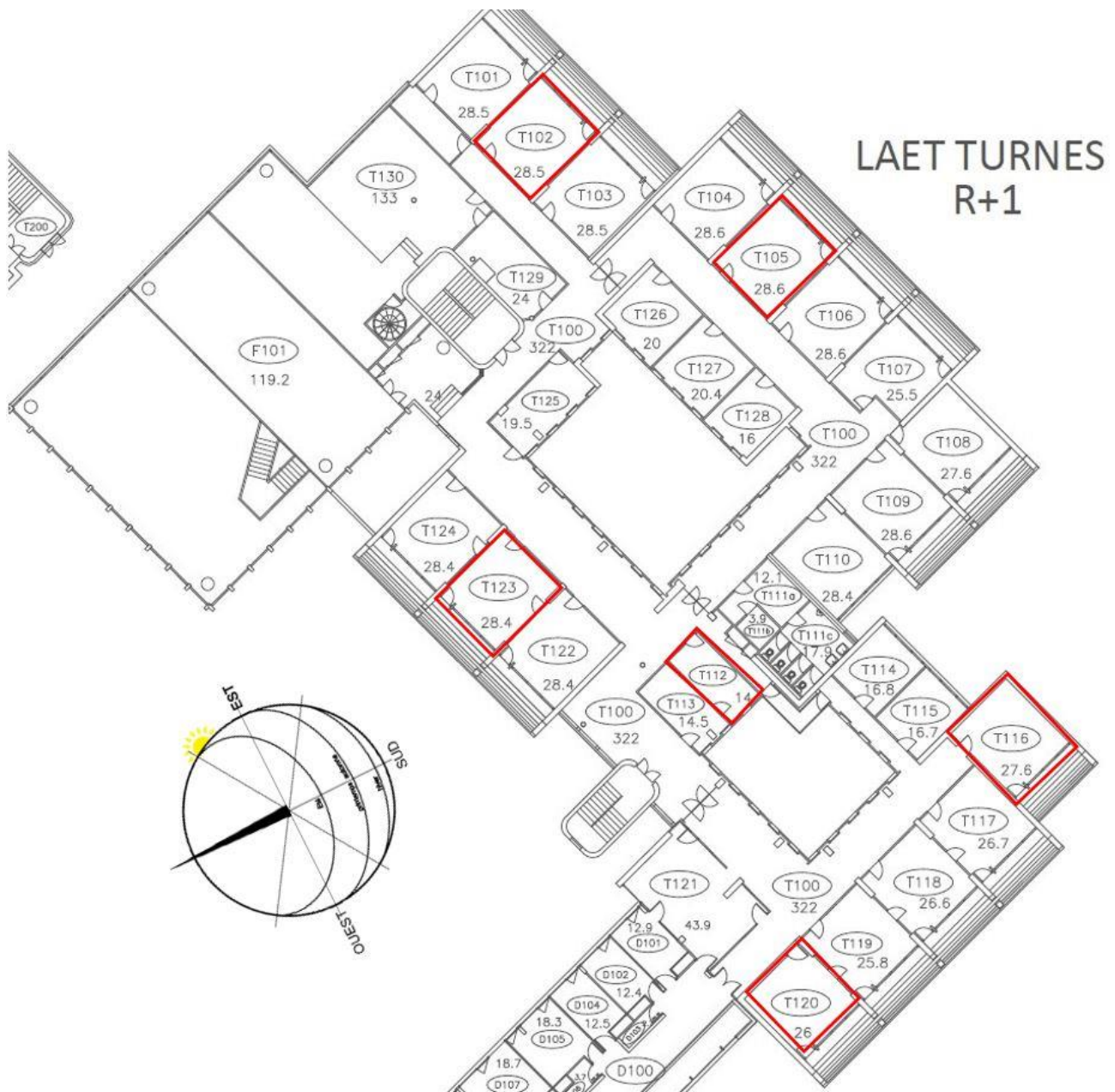
Photo 1 : Radiateur et sa vanne de régulation

Plusieurs bureaux sont instrumentés via des sondes de température qui sont remontées sur la GTC avec un historique :

- Les bureaux T1 & T7 au RdC ainsi que T102 et T105 à l'étage qui sont orientés plein Sud ;
- Les bureaux T9 au RdC et T116 et T120 à l'étage qui sont orientés plein Ouest ;
- Les bureaux T12 et T27 au RdC et T112 à l'étage qui sont orientés plein Ouest mais donnent sur un patio.
- Le bureau T123 à l'étage qui est orienté plein Nord.



Bureaux instrumentés au RDC



Bureaux instrumentés au R+1

L'analyse des relevés de températures sur une semaine du 2 au 8 décembre 2024 met en évidence que :

- Le réduct de 17°C est effectif le weekend mais que pour certains bureaux la température peut être inférieure.
- La remontée en température des bureaux le matin permet d'atteindre la valeur de 19°C dès la reprise du travail.
- La température ambiante peut augmenter en journée jusqu'à 25 ou 27°C pour les bureaux orientés Sud. Dans tous les cas le fort vitrage des bureaux et l'occupation fait que la température de 19°C est dépassée.

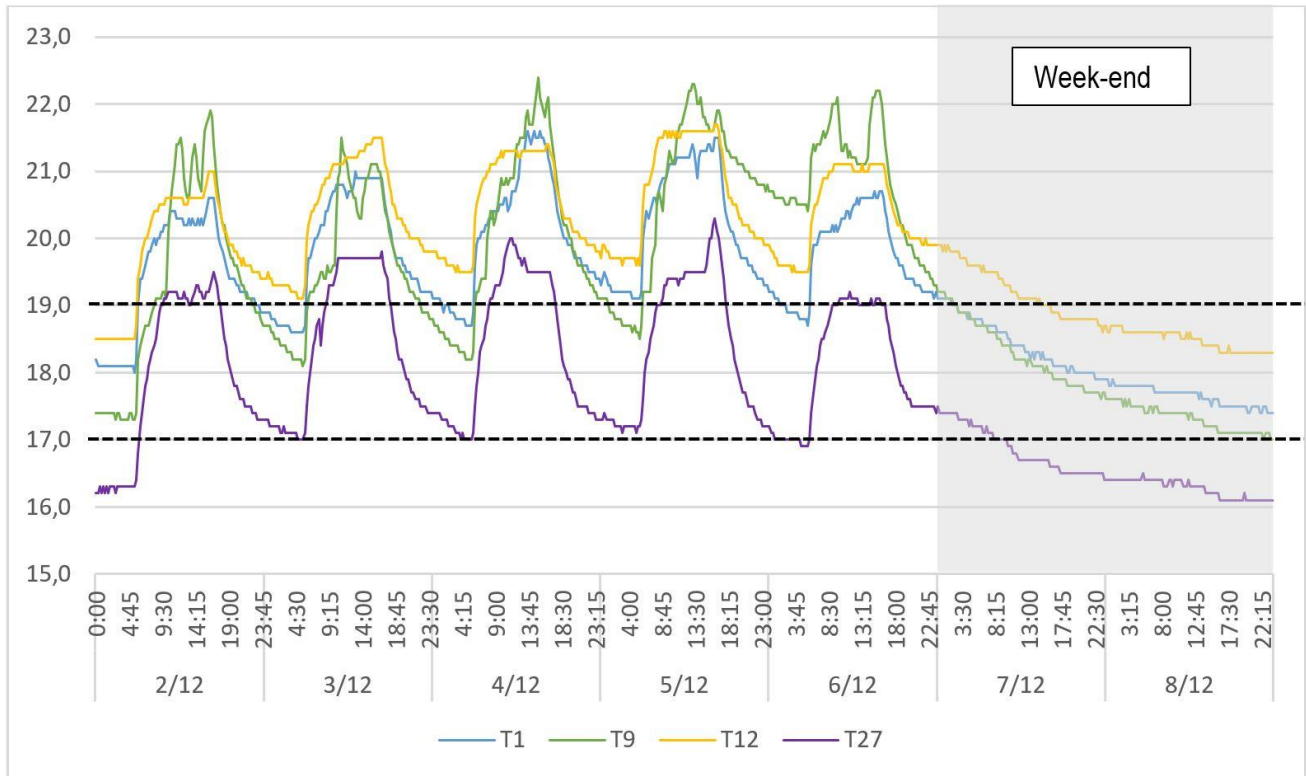


Figure 1 : Evolution des températures des bureaux du RdC entre le 2 et le 8 décembre 2024

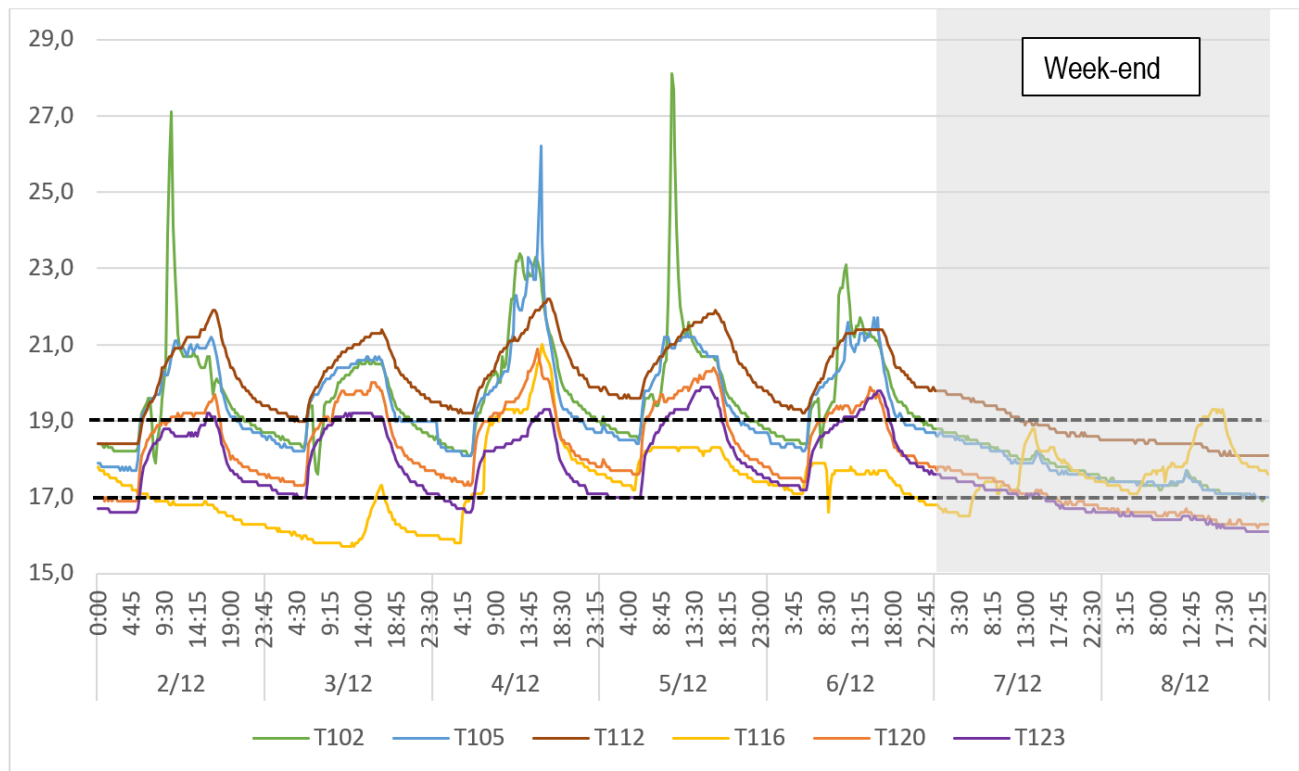


Figure 2 : Evolution de la température des bureaux du R+1 entre le 2 et le 8 décembre 2024

3.3.3 Ventilation

La ventilation est inexistante sur le bâtiment et conduit au développement de désordres liés à l'absence de renouvellement d'air ainsi qu'à une concentration de polluants intérieurs.

3.3.4 Consommations

Le relevé de consommations via la sous-station met en évidence un ratio de consommation lié au chauffage assez bas.

Sur l'année 2023, 199 MWh ont été consommés soit **59 kWh/m².an** et sur l'année 2024 212 MWh ont été consommés soit un ratio de **63 kWh/m².an**. L'augmentation de la consommation s'explique par l'augmentation de la rigueur climatique d'environ 5%.

Ce chiffre peu élevé peut s'expliquer par plusieurs facteurs :

- Le renouvellement d'air est absent puisqu'aucune CTA ne fonctionne ce qui réduit les besoins en chauffage de 30 à 40%.
- La consigne de chauffage est conforme aux exigences réglementaires soit 19°C ce qui est une consigne plutôt basse par rapport à d'autres bâtiments tertiaires où une consigne de plus de 20°C est souvent observée

3.3.5 Confort d'été

Le bâtiment T a ses façades principales orientées Nord/Sud ce qui permet de valoriser plus facilement les apports solaires en hiver tout en se protégeant efficacement du rayonnement en été. De plus la façade Sud du bâtiment donne sur un parc arboré ce qui lui permet de bénéficier d'un microclimat plus frais et la majeure partie de la toiture du bâtiment est végétalisée ce qui réduit les montées en température de celle-ci et par effet rebond celle des locaux situés juste en dessous.



Parc extérieur côté sud

Des points défavorables à la gestion du confort d'été sont cependant présents : **les espaces occupés ne sont pas équipés de protections solaires extérieures** ce qui favorise les surchauffes estivales et les **2 patios présents au sein du bâtiment sont entièrement minéraux** ce qui accentue l'effet de réverbération et de chaleur en été.



Patios minéralisés

Le relevé des températures des bureaux instrumentés met en évidence que le confort d'été est respecté pour les bureaux du RdC mais souvent dépassé pour les bureaux de l'étage.

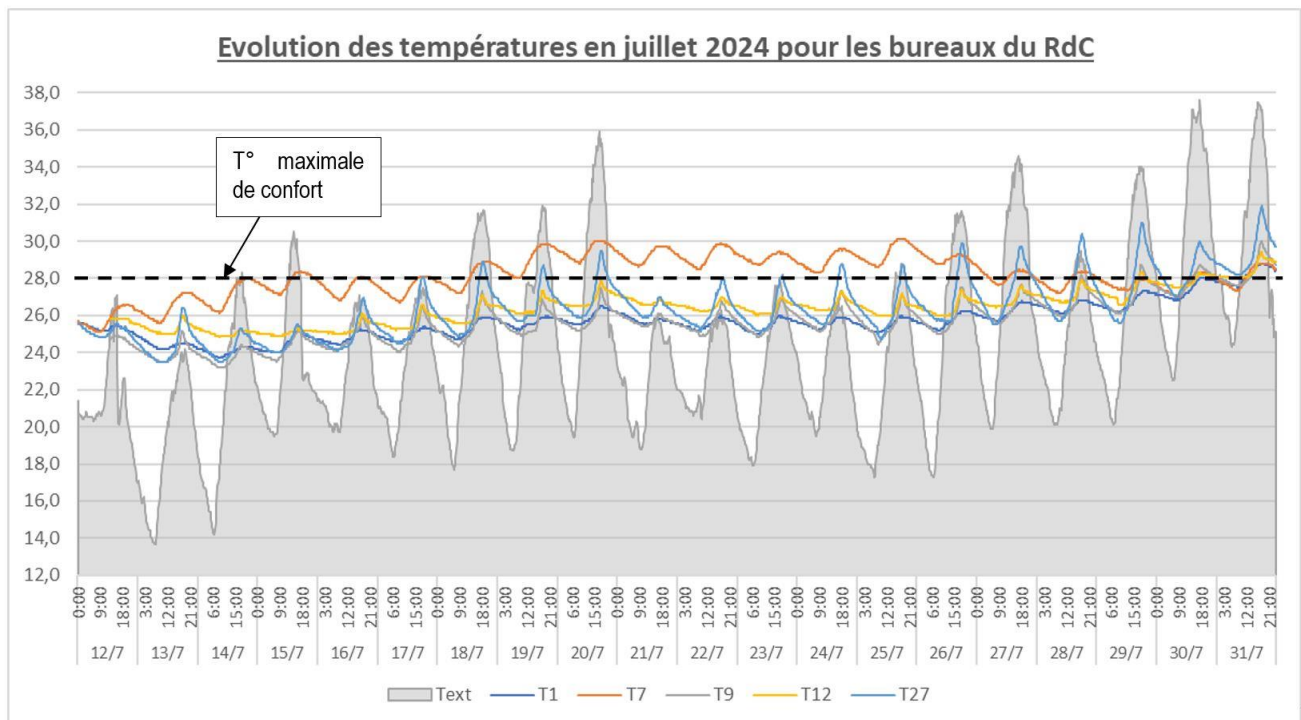


Figure 3 : Evolution de la température des bureaux du RdC en juillet 2024

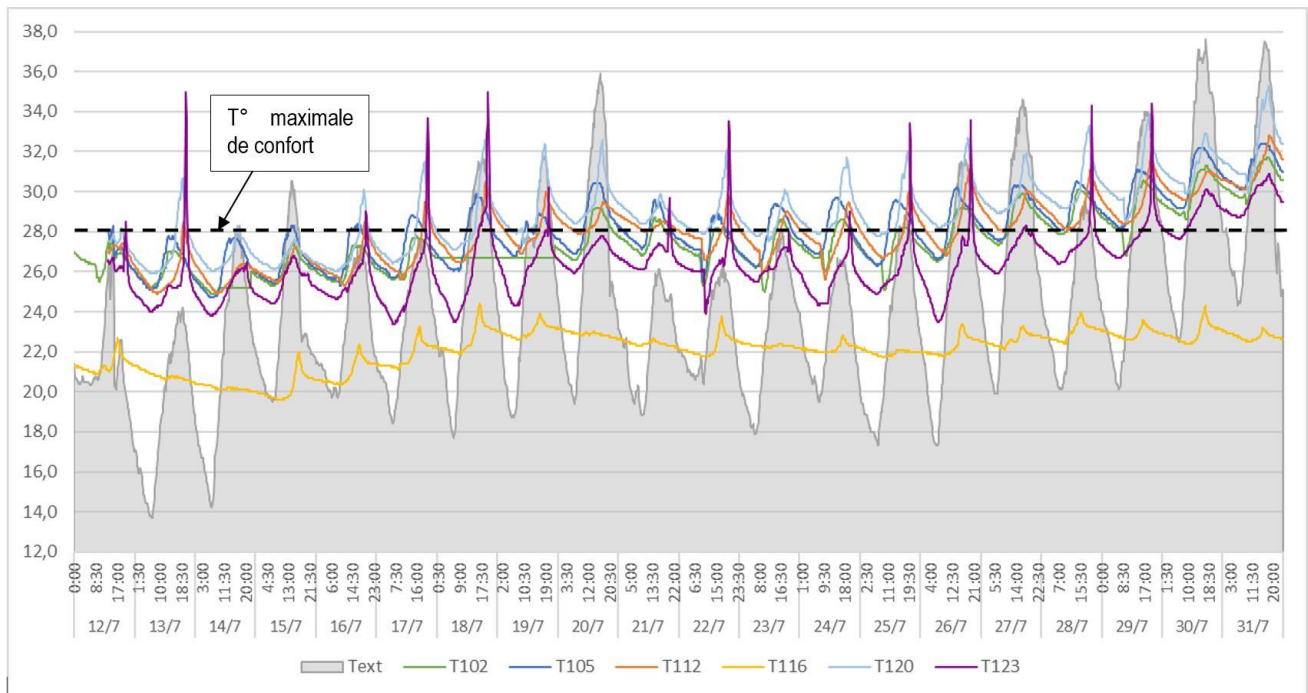


Figure 4 : Evolution de la température des bureaux de l'étage en juillet 2024

On observe très bien la forte inertie du bâtiment qui permet de lisser les pics de température extérieure mais qui empêche aussi de diminuer les températures intérieures la nuit lorsqu'il fait plus frais dehors. Ce phénomène est accentué par l'absence de ventilation.

Un zoom sur une semaine de juillet permet de mieux voir le comportement thermique du bâtiment.

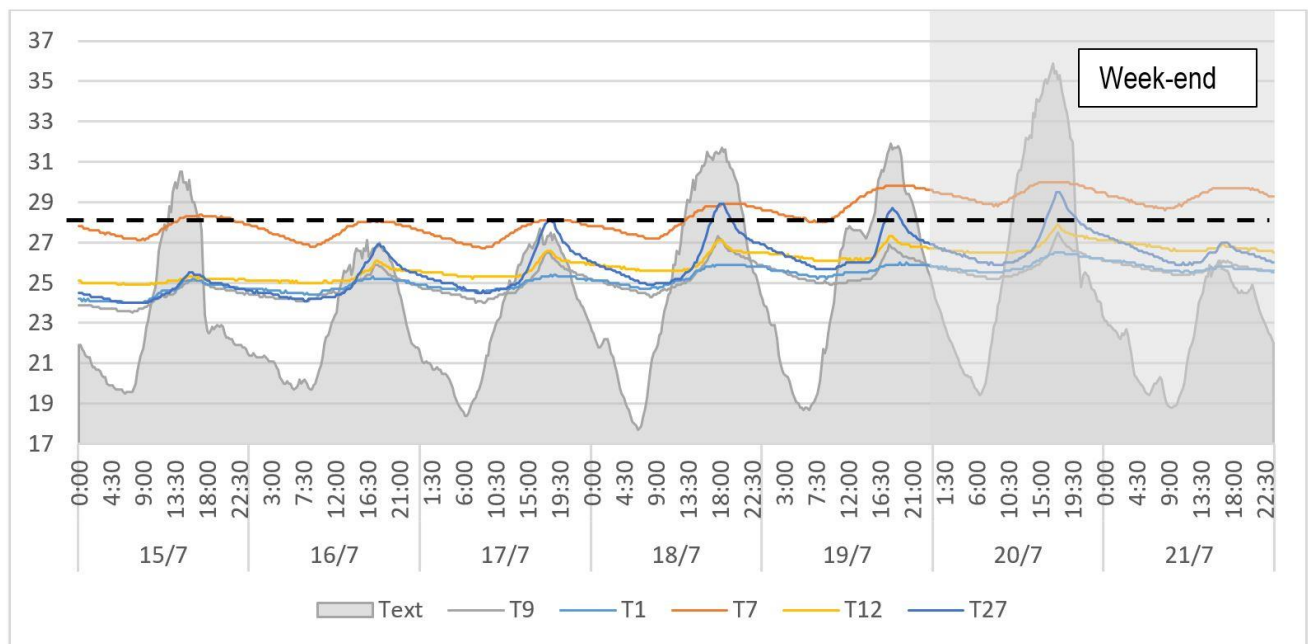


Figure 5 : Evolution de la température des bureaux du RdC entre le 15 et le 21 juillet 2024

La variation des températures est très faible dans les bureaux : au plus 3 degrés alors que la température extérieure varie de 12°C. Les bureaux étant très vitrés et sans protection solaire, ce sont les apports solaires et la température extérieure qui viennent influencer le confort d'été et non pas l'occupation : en effet le week-end il n'y a pas de différence de variation de température dans les bureaux.

Seul le bureau T7 qui est orienté Sud dépasse les 28°C.

Le graphique ci-dessous représente l'évolution des températures pour les bureaux de l'étage.

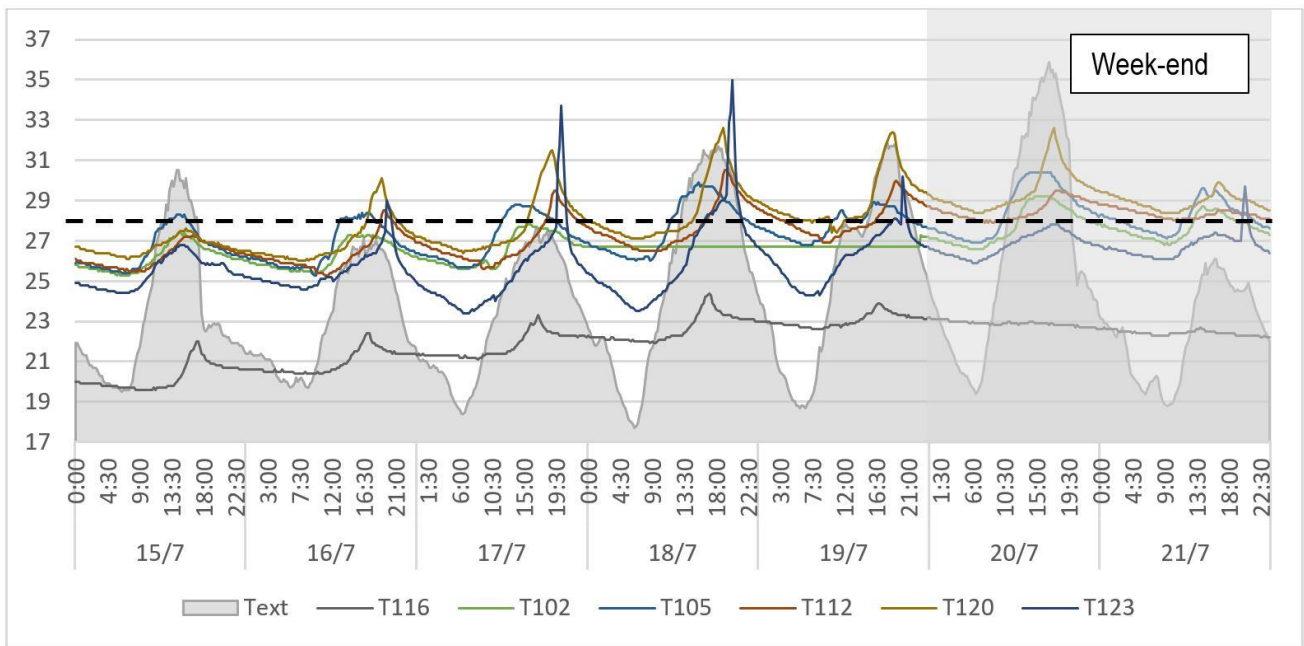


Figure 6 : Evolution de la température des bureaux de l'étage entre le 15 et le 21 juillet 2024

A l'étage, les bureaux sont plus vite sujet à des surchauffes, sauf le bureau T116 qui est pourtant orienté plein ouest. Cette différence ne s'explique pas et peut provenir d'un défaut de la sonde ou du report de la température.

Le bureau T123 qui est orienté plein Nord présente de grandes variations de température et des pics allant jusqu'à 35°C qui sont certainement dus à une fenêtre laissée ouverte en journée et la nuit.

3.4 Gestion des eaux pluviales

Avec la réfection de la toiture du bâtiment T, un système de rétention sous la végétalisation a été mis en œuvre et permet de limiter à la fois le débit et le volume de rejet et d'hydrater la toiture végétalisée.



Végétalisation de la toiture



Système de rétention des eaux pluviales en toiture

Le surplus est évacué au réseau de la ville qui est un réseau unitaire.

Le souhait de l'ENTPE est de pouvoir gérer l'ensemble des eaux pluviales à la parcelle. Deux études sur les possibilités d'infiltration ont été menées en 2021 et concluaient à l'impossibilité technique d'une telle solution. Une piste est actuellement étudiée pour infiltrer les eaux pluviales sur une partie du parc qui borde la façade Sud-Est du bâtiment T. Cette prestation ne fait pas partie du programme de rénovation du bâtiment T.

3.5 Confort visuel

Les bureaux sont aujourd'hui généreusement vitrés et pour certains les allèges sont même calfeutrées :



Menuiseries des bureaux

Malgré cet apport de lumière important, les revêtements muraux et les sols sont sombres, ce qui dégrade le confort visuel :



Revêtements des parois sombres

De plus les façades Sud et Ouest et une partie des façades Nord ont des balcons et des épines qui viennent encore diminuer la part d'éclairage naturel.

Les circulations sont éclairées naturellement lorsqu'elles donnent sur une façade :



Circulation horizontale

4. Tableau de synthèse des espaces et locaux

4.1 Définition des surfaces

4.1.1 Surface Utile (SU)

La surface utile est un outil essentiel de la démarche de programmation. Le terme « utile » n'a pas le sens habituel qui s'oppose à « inutile », mais renvoie à son sens étymologique relatif à « l'usage » ou à « l'utilisation ». Il s'agit de la surface des locaux décrits dans le programme par le maître d'ouvrage comme étant nécessaires à l'exercice de ses activités. Il est fait abstraction dans cette notion des liaisons entre les locaux ainsi que des dispositifs liés aux installations techniques, dont la consistance dépend du parti architectural et technique adopté par le maître d'œuvre.

« La surface utile est la surface intérieure des locaux d'activité. Les circulations et les locaux techniques n'entrent pas dans le calcul de la surface utile. » Elle ne comprend donc pas : les circulations horizontales et verticales, les paliers d'étage, l'encombrement des murs, voiles, cloisons, gaines, poteaux... En revanche, les halls d'entrée ainsi que les espaces d'attente et d'orientation sont inclus. L'important est d'identifier la fonction de l'espace qui n'est pas un local au sens strict du terme, afin d'en définir une affectation ou non au sens de la SU :

- Si cet espace a une vocation de liaison entre locaux, il n'est pas comptabilisé dans la SU.
- Si cet espace a, au-delà de sa vocation de liaison, au moins une fonction supplémentaire, il est à comptabiliser dans la SU (exemple : circulation de distribution avec espace convivial).

Les locaux sanitaires sont inclus dans la SU.

Concernant les locaux techniques et les circulations générales, ils ne sont pas comptabilisés dans la SU.

4.1.2 Surface dans œuvre (SDO)

Dans le cadre d'une opération immobilière, la surface dans œuvre est évaluée en multipliant la surface utile (définie ci avant) par un coefficient approprié, caractéristique du secteur, de l'entité ou du pôle fonctionnel considéré.

« La surface dans œuvre est égale à la somme des surfaces de plancher de chaque niveau de construction calculée à partir du nu intérieur des façades et structure porteuses. »

La SDO comprend les circulations verticales intérieures et extérieures, les circulations horizontales, les paliers d'étages intérieurs et extérieurs, les surfaces d'emprises au sol des structures non porteuses (cloisons, gaines techniques). Les galeries de liaison fermées reliant des bâtiments entre eux sont intégrées dans la SDO (qu'elles soient en infrastructure ou en superstructure). De même les locaux techniques sont inclus dans la SDO.

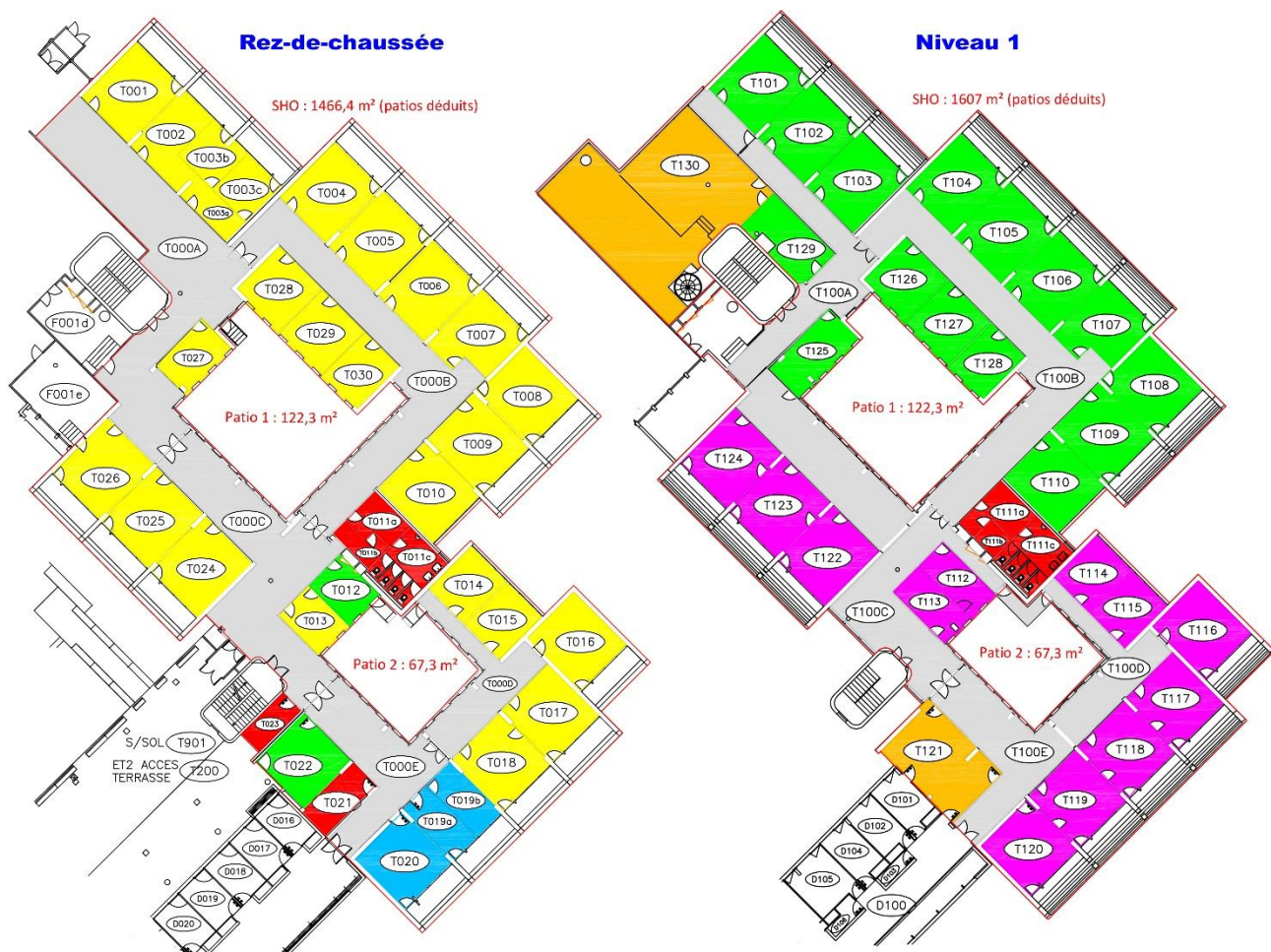
4.1.3 Surface de plancher (SDP)

La surface de plancher est calculée à partir du nu intérieur des façades, et ce, pour chaque niveau clos et couvert d'une hauteur sous plafond d'au moins 1,80 mètre. Les loggias, toitures-terrasses et balcons n'étant pas considérés comme des éléments clos et couverts, ils n'entrent pas dans le calcul de la surface de plancher.

Ce qui est exclu de la Surface de Plancher :

- les surfaces correspondant à l'épaisseur des murs entourant les embrasures des portes et fenêtres donnant sur l'extérieur ;
- les vides et les trémies afférentes aux escaliers et ascenseurs ;
- les surfaces de plancher aménagées en vue du stationnement des véhicules motorisés ou non, y compris les rampes d'accès et les aires de manœuvres ;
- les surfaces de plancher des combles non aménageables ;
- les surfaces de plancher des locaux techniques nécessaires au fonctionnement d'un groupe de bâtiments ou d'un immeuble autre qu'une maison individuelle ; (exemple, le local transformateur n'est pas considéré comme de la SDP alors que le local informatique d'un service est bien à prendre en compte dans la SDP).
- les surfaces de plancher des caves ou des celliers, annexes à des logements, dès lors que ces locaux sont desservis uniquement par une partie commune ;
- les surfaces égales à 10 % des surfaces de plancher affectées à l'habitation telles qu'elles résultent le cas échéant de l'application des alinéas précédents, dès lors que les logements sont desservis par des parties communes intérieures.

4.2 Etat des lieux



Numéro	Niveau	Local	Nb de locaux	SU (m²)	SU totale (m²)	SDO (m²)	Effectif actuel
DFI - Direction de la Formation Initiale			25	559,5	559,5	-	37
T001	0	Bureau 2 personnes	1	28,5	28,5		2
T002	0	Bureau 1 personne	1	21,5	21,5		1
T003a	0	Dégagement	1	10,2	10,2		
T003b	0	Bureau 1 personne	1	13,5	13,5		1
T003c	0	Bureau 1 personne	1	12,9	12,9		1
T004	0	Bureau 4 personnes	1	28,5	28,5		4
T005	0	Bureau 1 personne	1	28,6	28,6		1
T006	0	Bureau 2 personnes	1	29	29		2
T007	0	Bureau 2 personnes	1	25,2	25,2		2
T008	0	Salle de réunion - espace de convivialité	1	27,6	27,6		
T009	0	Bureau 4 personnes	1	28,6	28,6		4
T010	0	Bureau 1 personne	1	28,4	28,4		1
T013	0	Bureau 1 personne	1	12,9	12,9		1
T014	0	Bureau 1 personne	1	16,8	16,8		1
T015	0	Bureau 1 personne	1	16,7	16,7		1
T016	0	Bureau 1 personne	1	27,6	27,6		1
T017	0	Bureau 3 personnes	1	26,6	26,6		3

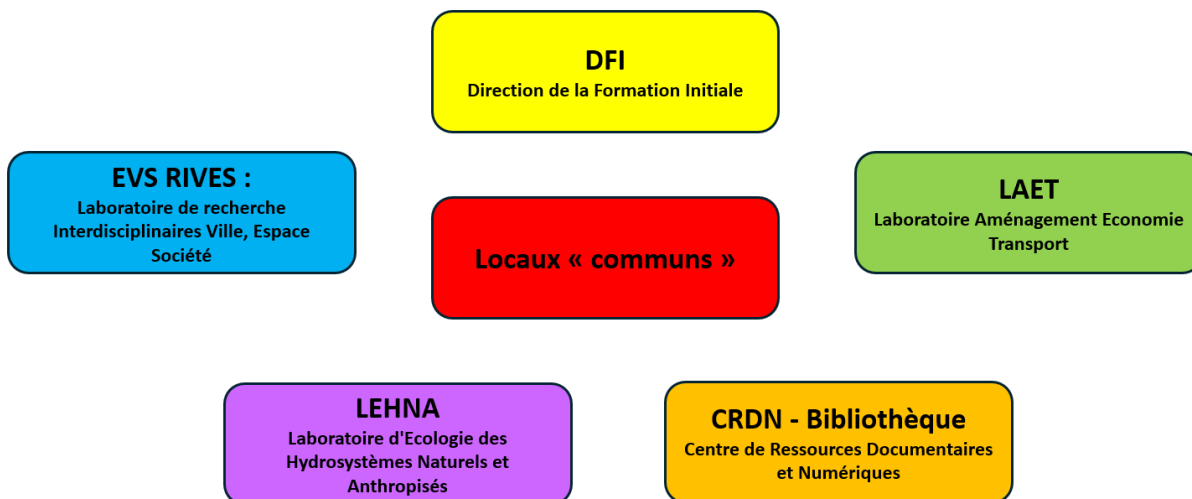
Numéro	Niveau	Local	Nb de locaux	SU (m²)	SU totale (m²)	SDO (m²)	Effectif actuel
T018	0	Bureau 2 personnes	1	26,6	26,6		2
T024	0	Bureau 2 personnes partagé DFI + LEHNA	1	28,4	28,4		2
T025	0	Bureau 2 personnes partagé DFI + CRDN	1	21,4	21,4		2
T026	0	Bureau 2 personnes flex	1	28,5	28,5		1
T027	0	Bureau 1 personne	1	15	15		1
T028	0	Bureau 1 personne	1	20	20		1
T029	0	Bureau 1 personne	1	20,5	20,5		1
T030	0	Bureau 1 personne	1	16	16		1
EVS RIVES - Laboratoire de recherche Interdisciplinaires Ville, Espace Société			3	52,9	52,9	-	5
T019a	0	Bureau 1 personne	1	13,4	13,4		1
T019b	0	Bureau 1 personne	1	13,6	13,6		1
T020	0	Bureau 3 personnes	1	25,9	25,9		3
LAET - Laboratoire Aménagement Economie Transport			17	419,8	419,8	-	46
T012	0	Bureau 1 personne	1	13,6	13,6		1
T022	0	Bureau double gestionnaire de proximité	1	24,9	24,9		2
T101	1	Bureau 6 personnes	1	28,5	28,5		6
T102	1	Bureau 3 personnes	1	28,5	28,5		3
T103	1	Bureau 3 personnes	1	28,5	28,5		3
T104	1	Bureau 3 personnes - Asso IPPA	1	28,6	28,6		3
T105	1	Bureau 3 personnes	1	28,6	28,6		3
T106	1	Bureau 3 personnes	1	28,6	28,6		3
T107	1	Bureau 3 personnes	1	25,5	25,5		3
T108	1	Bureau 3 personnes	1	27,6	27,6		3
T109	1	Bureau 3 personnes	1	28,6	28,6		3
T110	1	Bureau 3 personnes	1	28,4	28,4		3
T125	1	Bureau 3 personnes	1	19,5	19,5		3
T126	1	Bureau 2 personnes	1	20	20		2
T127	1	Bureau 2 personnes	1	20,4	20,4		2
T128	1	Bureau 1 personne	1	16	16		1
T129	1	Bureau 2 personnes - Asso IPPA	1	24	24		2
LEHNA - Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés			12	279,9	279,9	-	28
T112	1	Bureau 1 personne	1	14	14		1
T113	1	Bureau 1 personne	1	14,5	14,5		1
T114	1	Bureau 1 personne	1	16,8	16,8		1
T115	1	Bureau 1 personne	1	16,7	16,7		1
T116	1	Bureau 3 personnes	1	27,6	27,6		3
T117	1	Bureau 3 personnes	1	26,7	26,7		4
T118	1	Bureau 3 personnes	1	26,6	26,6		4
T119	1	Bureau 3 personnes	1	25,8	25,8		1
T120	1	Bureau 3 personnes	1	26	26		3
T122	1	Bureau 3 personnes	1	28,4	28,4		3
T123	1	Bureau 3 personnes	1	28,4	28,4		3

Numéro	Niveau	Local	Nb de locaux	SU (m²)	SU totale (m²)	SDO (m²)	Effectif actuel
T124	1	Bureau 3 personnes	1	28,4	28,4		3
Locaux "communs"			8	89,8	89,8	-	0
T011a	0	Rangement	1	9,8	9,8		
T011b	0	Rangement	1	6,1	6,1		
T011c	0	Sanitaires	1	17,9	17,9		
T021	0	Local ménage	1	13,2	13,2		
T023	0	Rangement	1	8,9	8,9		
T111a	1	Rangement	1	12,1	12,1		
T111b	1	Rangement	1	3,9	3,9		
T111c	1	Sanitaires	1	17,9	17,9		
CRDN – Bibliothèque			2	178,9	178,9	-	0
T121	1	Bibliothèque - Documentation	1	43,9	43,9		
T130	1	Stockage bibliothèque	1	135	135		
Circulations, balcons et patios						1 293	
T000A	0	Circulation				139,41	
T000B	0	Circulation				99,79	
T000C	0	Circulation				101,72	
T000D	0	Circulation				36,82	
T000E	0	Circulation				54,48	
T100A	1	Circulation				123,08	
T100B	1	Circulation				99,38	
T100C	1	Circulation				61,60	
T100D	1	Circulation				36,33	
T100E	1	Circulation				54,94	
		Balcons RDC et R+1				293,00	
	0	Patio				122,55	
	0	Patio				65,22	
	1	Coursive sur patio				4,80	
RECAPITULATIF							
DFI - Direction de la Formation Initiale			25	559,5	559,5	0	37
EVS RIVES - Laboratoire de recherche Interdisciplinaires Ville, Espace Société			3	52,9	52,9	0	5
LAET - Laboratoire Aménagement Economie Transport			17	419,8	419,8	0	46
LEHNA - Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés			12	279,9	279,9	0	28
Locaux "communs"			8	89,8	89,8	0	0
CRDN – Bibliothèque			2	178,9	178,9	-	0
Circulations, balcons et patios			0	0	0	1 293	0
TOTAL			67	1 581	2 874		116

4.3 Projet

Un travail collaboratif a été mis en œuvre avec la direction de l'ENTPE et les personnels concernés par le projet de réhabilitation et restructuration du bâtiment T en vue d'établir une charte d'aménagement intégrant les attentes de chacun. Cette charte est jointe en annexe au présent programme.

Les entités fonctionnelles se décomposent en 6 services :



4.3.1 DFI - CRDN

L'effectif actuel de ce service est de 35 personnes en février 2025, le programme prévoit de monter à 39 personnes :

- 1 directeur
- 1 directrice adjointe, également responsable du pôle études
- Le pôle études : 8 personnes, ayant un fort lien de travail avec les autres départements
- Le pôle DCI (Département Coursus Ingénieur) : 7 personnes
- Le pôle Bachelor : 4 personnes
- Le pôle DEOP (Département Enseignement d'Ouvertures et de Projets) : 5 personnes
- Le pôle SVE (Sport et Vie Etudiante) : 4 personnes
- Le pôle Langues et International : 3 personnes
- Le pôle mobilité internationale : 1 personne (+ 1 poste vacant)
- La mission d'appui pédagogique : 1 personne
- Le pôle CRDN (Centre de Ressources Documentaires et Numériques) : 4 personnes non comptabilisées dans le service

Il existe différentes catégories de postes dans les différents pôles de DFI :

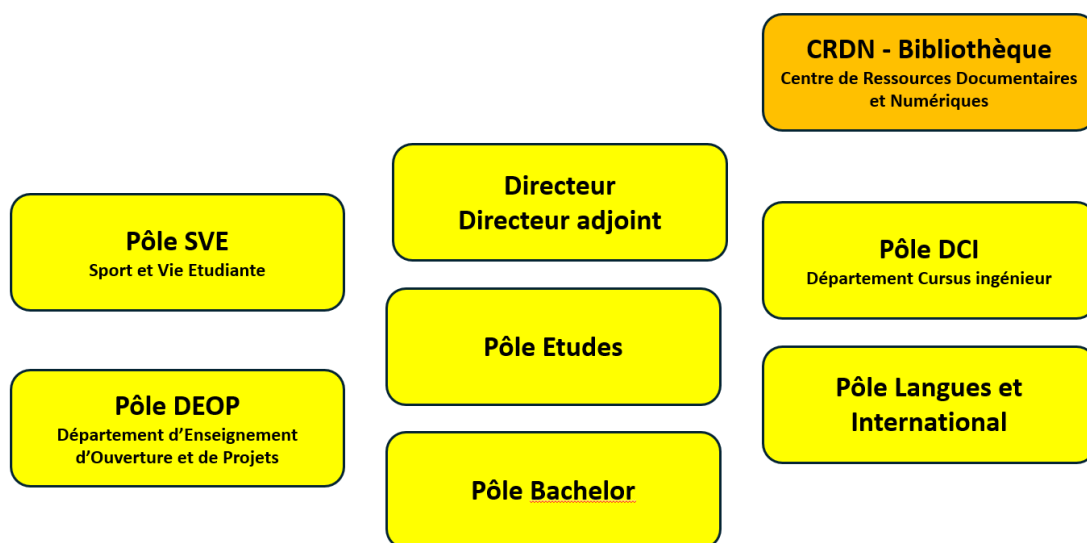
- Les enseignants
- Les gestionnaires
- Les responsables de formations
- Les cadres intermédiaires

L'implantation des différents bureaux doit faciliter le fonctionnement du service qui est de type matriciel : par pôle et transversalement par catégorie de personnel. A noter que les gestionnaires sont également en lien avec les gestionnaires des autres services (LAET, LICIT, LEHNA, RIVES, LTDS)

Le CRDN ne se situe pas dans le bâtiment T excepté 1 salle de réunion/stockage. Les besoins exprimés par le CRDN seront pris en compte dans un projet indépendant d'aménagement intérieur de la bibliothèque. Le CRDN n'est donc pas traité dans le présent programme.

Outre les bureaux, le service comprendra les locaux suivants :

- Un espace de convivialité
- Une salle de réunion pouvant accueillir 6 personnes
- Un local de stockage du matériel pédagogique



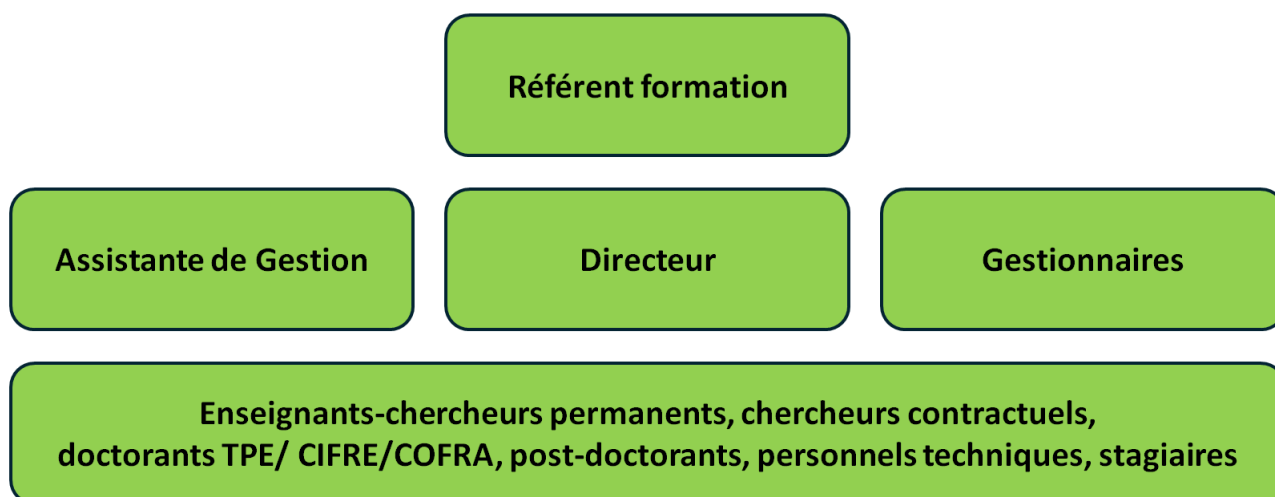
4.3.2 LAET

L'effectif de ce service est de 46 personnes en 2024, le programme prévoit de monter à 53 personnes :

- 1 directeur
- 1 assistante de gestion
- 1 référent formation
- 2 gestionnaires de proximité
- 48 enseignants, chercheurs, doctorants, post-doctorants, personnels techniques et stagiaires

Outre les bureaux, le service comprendra les locaux suivants :

- Un espace de convivialité
- Une salle de réunion pouvant accueillir 6 personnes
- Un local de stockage du matériel pédagogique



4.3.3 LEHNA

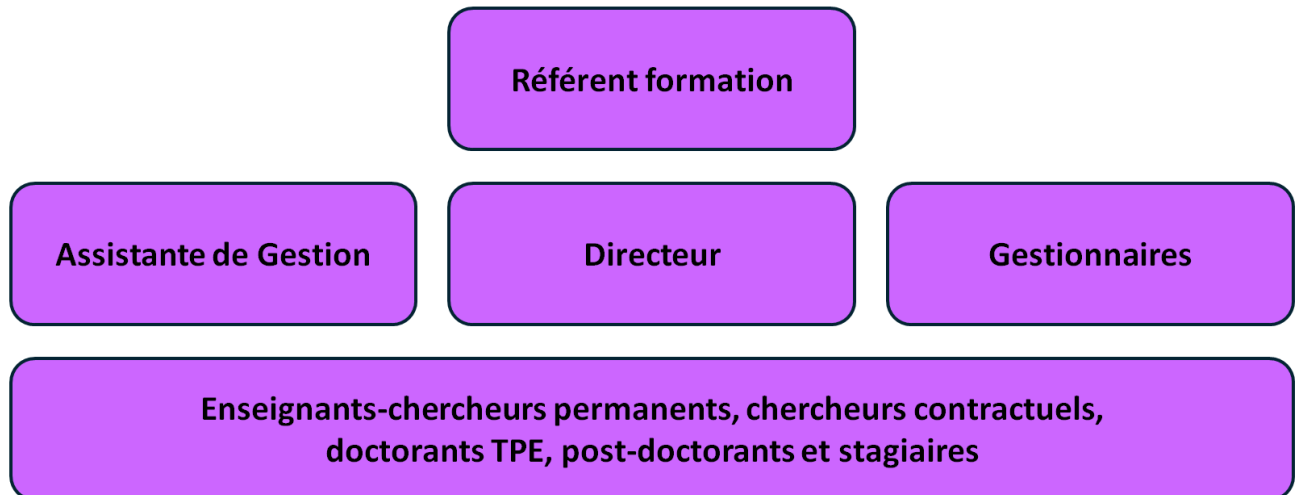
L'effectif de ce service est de 29 personnes en 2024, le programme prévoit de monter à 34 personnes :

- 1 directeur
- 1 assistante de gestion
- 1 référent formation

- 2 gestionnaires
- 23 chercheurs, doctorants, post-doctorants, personnels techniques et stagiaires

Outre les bureaux, le service comprendra les locaux suivants :

- Un espace de convivialité
- Une salle de réunion pouvant accueillir 6 personnes

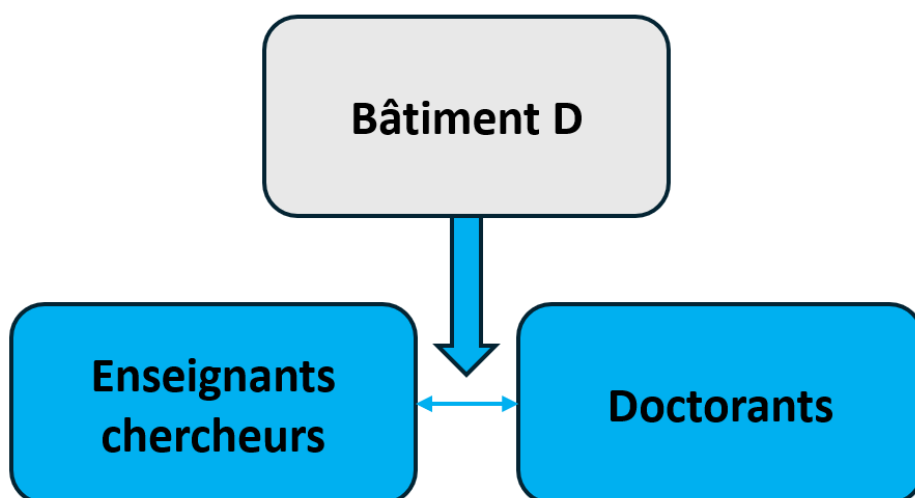


4.3.4 EVS-RIVES

L'effectif de ce service est de 5 personnes en 2024, le programme prévoit de conserver l'effectif de 5 personnes :

- 2 enseignants chercheurs
- 3 doctorants

Seuls 3 bureaux du service sont localisés dans le bâtiment T, la centralité du service étant localisée dans le bâtiment D. Il est souhaité de conserver la localisation actuelle des 3 bureaux du service à proximité immédiate du bâtiment D.



4.3.5 Locaux communs

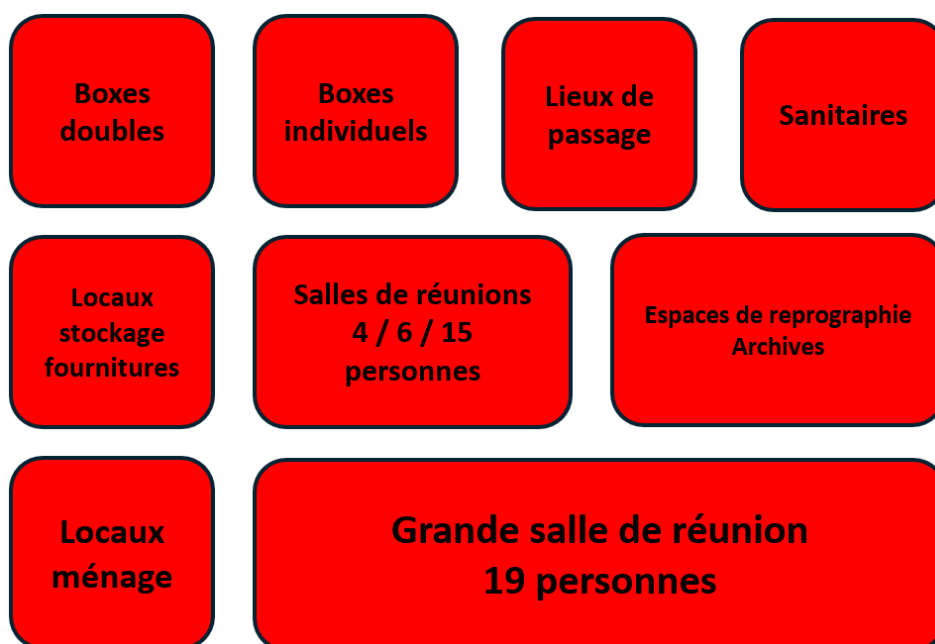
Les locaux communs sont par définition les locaux accessibles à tous les services.

Cependant il a été décidé, lors du travail collaboratif, qu'une partie des locaux communs serait affectée aux services. Il s'agit en particulier des espaces de convivialité : Chaque service disposera de son propre espace de convivialité dimensionné en fonction de l'effectif du service. De même, chaque service (hors EVS-RIVES) disposera de sa propre salle de réunion de 6 places. Ces salles de réunion seront complétées par des espaces de travail ou de réunions partagés entre les services et répartis de manière centrale pour être accessibles de manière égalitaire entre les services :

- Une grande salle de réunion de 20 places minimum
- Une salle de réunion de 15 places pouvant être séparée en deux salles de réunions (1/3, 2/3) au moyen d'une cloison modulaire
- Une salle de réunion de 4 places à chaque niveau
- Une salle de réunion de 6 places à chaque niveau.
- Trois boxes individuels à chaque niveau
- Un box pour 2 personnes à chaque niveau
- Des lieux de passage non cloisonnés aménagés dans les espaces disponibles à raison de 4 par niveau

Un espace de reprographie partagé entre les services sera aménagé de manière centrale à chaque niveau ; Il sera également prévu deux locaux de stockage / rangement et un local ménage à chaque niveau.

Les sanitaires seront répartis à raison de deux localisations à chaque niveau permettant une proximité optimisée pour tous les personnels. Chacun des 4 blocs sanitaires comprendra au minimum un WC PMR Homme et un WC PMR femme. La quantité totale des sanitaires devra être conforme à la réglementation. Il conviendra de rationaliser l'espace en s'attachant à mutualiser les locaux communs, et en les positionnant de manière à ce qu'ils soient à proximité de tous les services utilisateurs.



4.4 Tableau de surfaces « projet »

Local	Nb de locaux	SU unitaire (m²)	SU totale (m²)	Position de Travail	Effectif
DFI - Direction de la Formation Initiale	27		515	39	39
Bureau individuel (avec table de réunion)	12	12	144	12	12
Bureau double	9	22	198	18	18
Bureau triple	3	33	99	9	9
Local stockage matériel pédagogique	1	2	2		
Salle de réunion 6 personnes	1	22	22		
Espace de convivialité	1	50	50		
EVS RIVES - Laboratoire de recherche Interdisciplinaires Ville, Espace Société	3		57	5	5
Bureau 1 personne (enseignant chercheur + accueil élève)	2	12	24	2	2
Bureau 3 personne (doctorants)	1	33	33	3	3
LAET - Laboratoire Aménagement Economie Transport	22		679	53	53
Bureau individuel (avec table de réunion)	1	12	12	1	1
Bureau individuel (sans table de réunion)	2	10	20	2	2
Bureau double (gestionnaires)	1	22	22	2	2
Bureau triple	16	33	528	48	48
Salle de réunion 6 personnes	1	22	22		
Espace de convivialité	1	75	75		
LEHNA - Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés	14		444	34	34
Bureau individuel (avec table de réunion)	3	12	36	3	3
Bureau double (gestionnaires)	1	22	22	2	2
Bureau triple (chercheurs permanents)	4	33	132	12	12
Bureau 4 personnes (doctorants, post-doctorants, stagiaires)	3	44	132	12	12
Bureau 5 personnes (doctorants, post-doctorants, stagiaires)	1	55	55	5	5
Salle de réunion 6 personnes	1	22	22		
Espace de convivialité	1	45	45		
Locaux "communs"	38		286	72	0
Grande salle de réunion 19 personnes	1	60	60	19	
Salle de réunion modulable 6 / 15 personnes	1	45	45	15	
Salle de réunion 4 personnes (1 par niveau)	2	16	32	8	
Salle de réunion 6 personnes (1 par niveau)	2	22	44	12	
Boxes individuels (3 par niveau)	6	1,5	9	6	
Boxes 2 personnes (1 par niveau)	2	3	6	4	
Lieux de passage (4 par niveau dans les espaces disponibles)	8			8	
Espace de reprographie partagé (1 par niveau)	2	4	8		
Local stockage / rangement (2 par niveau)	4	4	16		
Local ménage (1 par niveau)	2	3	6		
Sanitaires Hommes (2 urinoirs et 2 cabinets PMR par niveau)	4	6	24		
Sanitaires Femmes (3 cabinets dont 2 PMR par niveau)	4	9	36		
CRDN - Bibliothèque	0		0	0	0
Service relocalisé	0	0	0		
Circulations et patios					
Circulations : pour mémoire					
Patio 1 : 123 m²					
Patio 2: 67 m²					
DFI - Direction de la Formation Initiale	27		515	39	39
EVS RIVES - Laboratoire de recherche Interdisciplinaires Ville, Espace Société	3		57	5	5
LAET - Laboratoire Aménagement Economie Transport	22		679	53	53
LEHNA - Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés	14		444	34	34
Locaux "communs"	38		286	72	0
CRDN - Bibliothèque	0		0	0	0
Circulations et patios	0		0	0	0
TOTAL	104	-	1 981	203	131

5. Caractérisation des locaux

5.1 Préambule

Les nouveaux modes de travail collaboratif et le télétravail sont les mots clés de la nouvelle doctrine d'occupation des immeubles tertiaires de l'Etat.

L'ENTPE souhaite une modularité dans ces plateaux de bureaux permettant des adaptations aux nouveaux modes de travail. La modularité du cloisonnement, et des équipements (mobilier) devront guider les concepteurs dans leur réflexion. C'est pourquoi, la typologie des bureaux et plus généralement des espaces de travail devront être standardisées et évolutives.

Les espaces de travail quotidien des agents de l'ENTPE sont composés :

- De bureaux individuels,
- De bureaux partagés,
- De postes de travail au sein d'espaces collaboratifs
- Et d'espaces supports (réunion, box, reprographie...) proposant un aménagement modulable et de qualité.

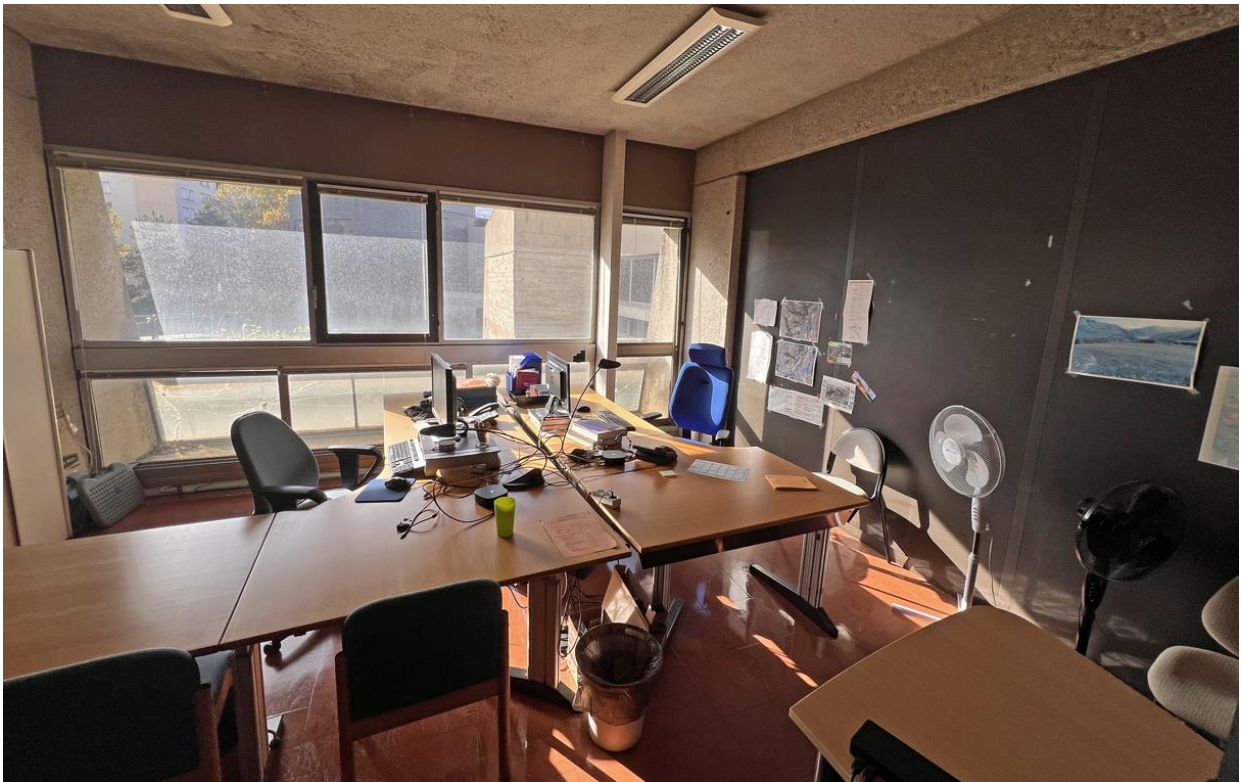
La conception des espaces de travail doit favoriser la communication, l'échange entre les agents. Il doit aussi permettre la concentration des collaborateurs.

Ces espaces valoriseront le confort des salariés et renverront l'image d'une esthétique moderne.

La configuration des espaces de travail doit dans tous les cas de figure, permettre de respecter les principes d'évacuation de sécurité incendie.

5.2 La trame du bâtiment T

Le Bâtiment est constitué d'une structure de refends en voiles béton percés constituant des portiques allant principalement des façades périphériques aux façades des patios, les cloisonnements intérieurs sont réalisés en brique ou en cloisons démontables et ne participent pas à la rigidité du bâtiment.

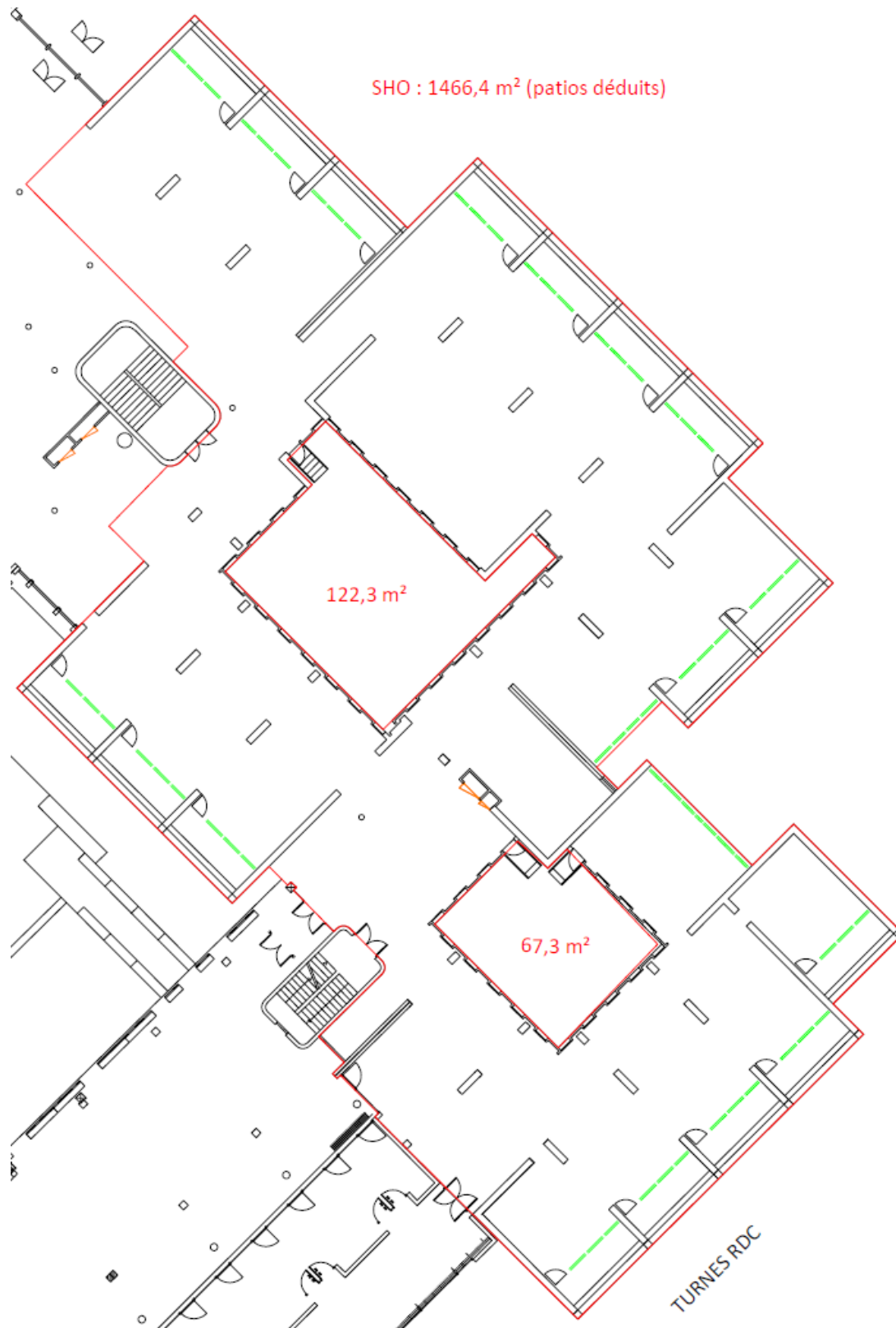


Bâtiment T - Voile de refend en béton percé, remplissage par cloison métallique démontable



Bâtiment T - Voile de refend en béton percé, cloisons en brique

La démolition des cloisons apportera une certaine latitude pour le futur agencement des plateaux, mais il subsistera des éléments de voiles qui seront de nature à restreindre les possibilités de cloisonnement.



Bâtiment T - Plan du RDC après décroisonnement

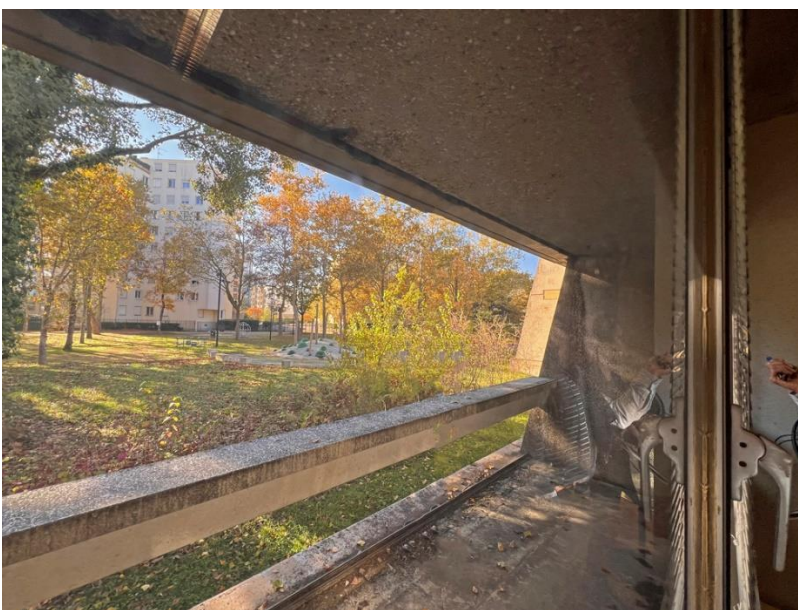


Bâtiment T - Plan du R+1 après décroissement

Chaque bureau en façade dispose d'un balcon. Les façades périmétriques du bâtiment T sont inclinées, et les menuiseries extérieures (en vert sur les plans ci-dessus) sont alignées entre le RDC et le R+1, de sorte que la dimension des balcons est plus importante au RDC qu'au R+1.

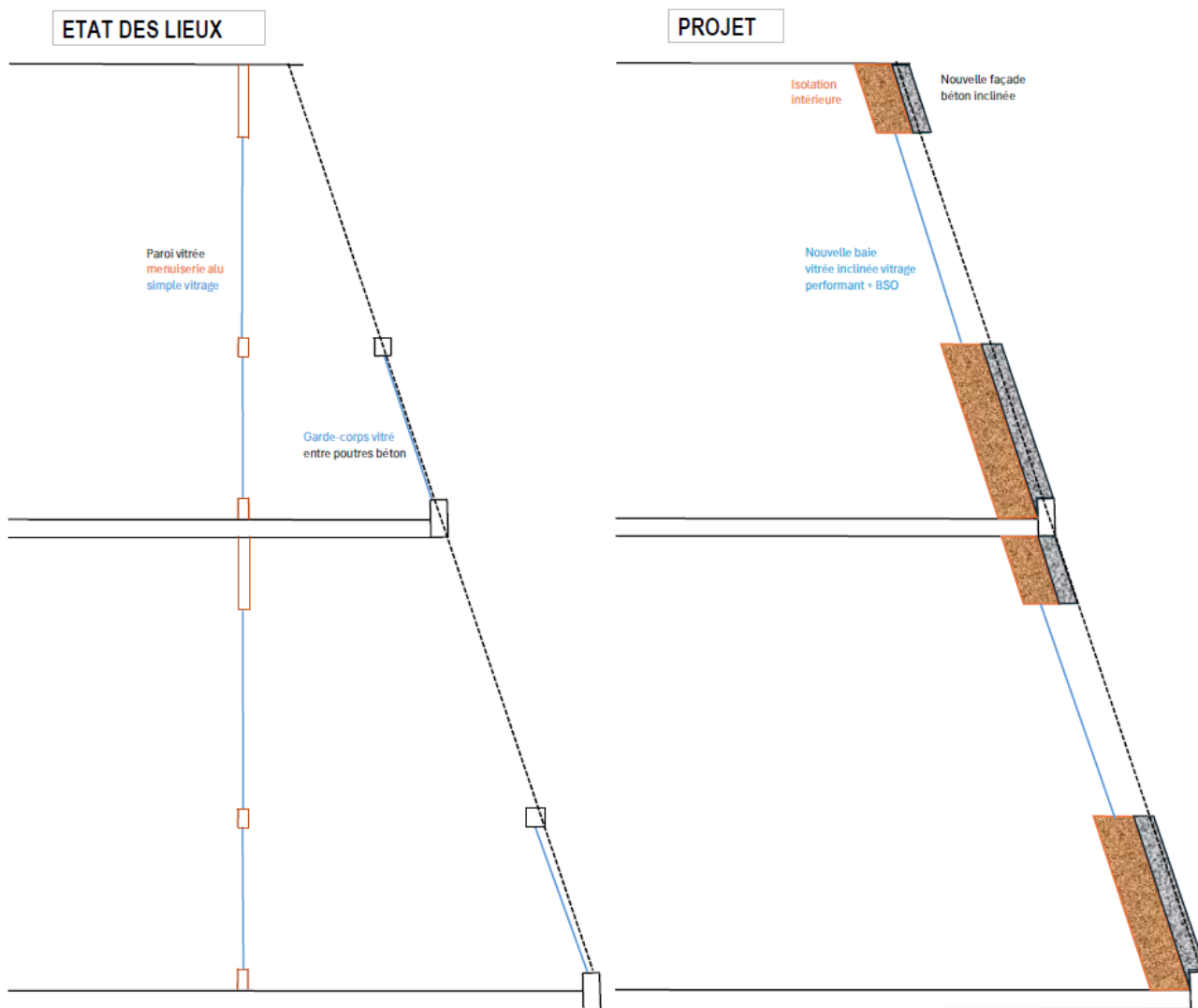


Bâtiment T - Façades inclinées et balcons



Bâtiment T - Balcon au RDC et au R+1

Côté Sud, la façade donne dans l'espace public. On y déplore des vitrages brisés et la présence de seringues et autres détritus dangereux jusque sur les balcons. L'ENTPE est en pourparlers avec la ville de Vaulx-en-Verin pour se faire céder une bande de terrain au pied de cette façade en vue de sa sécurisation, qui pourrait redonner une certaine possibilité d'usage des balcons. Il est à noter que cet usage est toutefois malcommode du fait de la faible profondeur des balcons, même au RDC et de la présence d'un surbau au franchissement de la porte. L'intégration des balcons dans le volume intérieur est envisageable et permettrait d'augmenter la surface dans œuvre disponible pour les futurs aménagements.



Potentialité d'accroissement de la surface par intégration des balcons

Le bâtiment T est maillé par des trames d'environ 4,90 m de large entre les refends. La longueur des refends, qui a déterminé la position des circulations actuelles conduit à une configuration actuelle, à chaque étage, de 18 modules standard de 4,90 m par 5,90 m côté façades soit une surface d'environ 29 m² par bureau (hors balcon). L'annexion des balcons dans le volume intérieur permettrait de gagner environ 1,50 m sur la profondeur des bureaux au RDC et 0,80 m au niveau 1. D'autres bureaux sont aménagés sur les façades des patios.

La conception de l'aménagement des futurs espaces doit offrir une liberté et une souplesse d'évolutivité. Le module type de 29 m² devra être repensé (annexion des balcons, déplacement et réduction des circulations) pour répondre aux besoins en surface exprimés dans le programme.

Le projet prévoit un curage complet de l'existant (dépose des réseaux, des équipements, des cloisons, etc.). Le nouvel aménagement qui sera proposé par l'équipe de maîtrise d'œuvre se fera indépendamment des dispositions actuelles, pour répondre au mieux aux attentes fonctionnelles du programme.

L'ENTPE a fait le choix d'avoir des bureaux (mobiliers) attribués aux agents.

5.3 Caractérisation des espaces

5.3.1 Généralités

Les agents ont opté pour des bureaux fermés, cloisonnés sur toute la hauteur. A l'exception des bureaux nécessitant une confidentialité, les cloisons séparant les bureaux des circulations pourront être (selon les services et les agents) totalement opaques ou tout ou partie vitrées avec vitrophanie ou dispositif d'occultation intégré.

Le positionnement des écrans par rapport aux ouvertures respectera les recommandations de l'INRS.

5.3.2 Bureaux individuels avec espace de réunion

Espace d'environ 12 m² avec un poste de travail et un espace de petite taille pour recevoir 1 à 3 personnes pour une réunion.

Mobilier et équipements :

- Un bureau simple 160 x 80 cm avec caisson à roulettes (à tiroirs),
- Un siège visiteur et un fauteuil de bureau à roulettes pour le poste de travail,
- Deux armoires 120 x 40 x 210 cm,
- Un espace de réunion comprenant une table ronde et 2 sièges visiteur,
- 2 écrans de 24 pouces minimum.

5.3.3 Bureaux individuels sans espace de réunion

Espace d'environ 10 m² avec un poste de travail.

Mobilier et équipements :

- Un bureau simple 160 x 80 cm avec caisson à roulettes (à tiroirs),
- Un siège visiteur et un fauteuil de bureau à roulettes pour le poste de travail,
- Deux armoires 120 x 40 x 210 cm,
- 2 écrans de 24 pouces minimum.

5.3.4 Bureaux doubles :

Espace d'environ 22 m² avec deux postes de travail.

Mobilier et équipements :

- Deux bureaux simple 160 x 80 cm avec caisson à roulettes (à tiroirs),
- 2 fauteuils de bureau à roulettes pour les postes de travail,
- 3 armoires 120 x 40 x 210 cm,
- 2 écrans de 24 pouces minimum par poste de travail.

5.3.5 Bureaux partagé par 3 à 6 agents :

Espace d'environ 11 m² par agent avec un poste de travail par agent.

Mobilier et équipements :

- Un bureau simple 160 x 80 cm avec caisson à roulettes (à tiroirs) par agent,
- Un fauteuil de bureau à roulettes pour chaque poste de travail,
- Une armoire 120 x 40 x 210 cm par agent,
- 2 écrans de 24 pouces minimum par poste de travail.

5.3.6 Salles de Réunion :

Comme indiqué dans le tableau de surfaces projet, il est prévu la mise en œuvre de salles de réunions de tailles variables allant de 4 à 19 personnes, ainsi qu'une salle de réunion modulable avec une cloison amovible permettant de lui donner une capacité variable (5 + 10 ou 15 personnes). Les salles de réunion bénéficieront de lumière naturelle et devront être équipées de matériel permettant une occultation totale et progressive en cas de projection sur écran. Cette occultation sera réalisée par commande manuelle. Les salles de réunion seront également équipées de matériel pour la visioconférence ou la projection de documents et de blocs de prises permettant à chaque personne de brancher son ordinateur portable et se connecter au réseau.

Les salles de réunion seront séparées des circulations par des parois vitrées avec vitrophanie

Mobilier et équipements :

- Tables simples 160 x 80 cm,
- Sièges visiteurs,
- Meubles de rangement adaptés à la taille de la salle.
- 1 poste informatique relié au réseau de l'ENTPE (attentes à prévoir),
- Écran TV mural avec caméra intégrée en adéquation avec la dimension du local et toute la connectique nécessaire pour visioconférence.

5.3.7 Locaux de stockage et / ou archivage :

Mobilier et équipements :

- Armoires 120 x 40 x 210 cm,
- Étagères toute hauteur, hauteur libre de 35 cm minimum, 40 cm de profondeur minimum, sur toutes les parois verticales non utilisées par les armoires.

5.3.8 Espaces Reprographie :

Au moins un espace « reprographie » sera prévu de manière centrale à chaque niveau. Ces espaces seront accessibles directement depuis les circulations et localisés de manière pertinente par rapport aux différents bureaux et salles de réunion du service. Traitement acoustique soigné requis, du fait de son implantation dans une alcôve. Au total 3 imprimantes multifonction format A3 devront être prévues à chaque niveau. Ces espaces permettront le stockage du papier et des cartouches d'encre à proximité des machines.

Mobilier et équipements :

- Armoires 120 x 40 x 210 cm,
- 3 combinés copieur / imprimante / scanner par niveau, reliés au réseau informatique de l'ENTPE (attentes à prévoir, mais équipement hors marché)

5.3.9 Lieux de passage

Des lieux d'attente, de passage ou de réunions informelles seront aménagés dans les espaces disponibles dans les circulations. Il sera prévu au moins 4 espaces de cette nature par niveau. Ces espaces seront ouverts mais un traitement acoustique soigné sera requis, du fait de son implantation dans une alcôve.

Mobilier et équipements :

- 2 fauteuils et une table basse.

5.3.10 Box Individuel :

Box individuel permettant de s'isoler pour réaliser une visioconférence ou passer un appel téléphonique. Certains box devront répondre à la règle concernant les PMR.

Box facilement accessible depuis les circulations et répartis de manière équitable à raison d'au moins 3 boxes par niveau.

Cet espace sera particulièrement soigné. Les concepteurs sont libres de proposer un espace cloisonné traditionnel répondant au confort acoustique adéquat, ou bien un élément meublé préfabriqué. Dans cet espace, la lumière naturelle est à privilégier (second jour possible).

Pour préserver la confidentialité, une occultation doit être prévue sur les châssis vitrés.

Mobilier et équipements :

- Plan horizontal permettant de poser son ordinateur portable ou sa tablette et son téléphone portable
- Siège ou banquette
- Attentes pour connectique d'un ordinateur reliée à Internet et au réseau de l'ENTPE

5.3.11 Box doubles :

Box permettant de s'isoler à deux personnes pour réaliser une réunion, une visioconférence ou passer un appel téléphonique. Certains box devront répondre à la règle concernant les PMR.

Box facilement accessible depuis les circulations et répartis de manière centrale (au moins un box double par niveau).

Cet espace sera particulièrement soigné. Les concepteurs sont libres de proposer un espace cloisonné traditionnel répondant au confort acoustique adéquat, ou bien un élément meublé préfabriqué. Dans cet espace, la lumière naturelle est à privilégier (second jour possible).

Pour préserver la confidentialité, une occultation doit être prévue sur les châssis vitrés.

Mobilier et équipements :

- Plan horizontal permettant de poser son ordinateur portable ou sa tablette et son téléphone portable
- Siège ou banquette
- Attentes pour connectique de deux ordinateurs reliée à Internet et au réseau de l'ENTPE

5.3.12 Local ménage

Mobilier et équipements :

- Un vidoir avec point de puisage eau froide
- Armoire d'entretien métallique pour le rangement des produits d'entretien et des balais avec espace penderie et bac de rétention pour les produits stockés,

5.3.13 Sanitaires

Les sanitaires seront en quantité conforme à la réglementation. Ils seront séparés Homme / Femmes et répartis à raison d'au moins deux blocs par étage. Chaque bloc comprendra au minimum un espace "lavabos" et un WC homme accessible PMR et un espace "lavabos" et un WC femme accessible PMR.

Les sanitaires seront impérativement cloisonnés par de la cloison traditionnelle hydrofuge toute hauteur.

5.3.14 Espaces de convivialité

Il a été décidé d'aménager un espace de convivialité par service.

Ces espaces seront cloisonnés de manière modulable, et aménagés pour permettre plusieurs fonctions :

- Espace de pause et de détente
- Espace de restauration
- Espace dédié pour les événements des services
- Réunions informelles favorisant les interactions au sein des services
- Espace de créativité (exposition, amphithéâtre, etc.)

Il sera prévu des attentes pour connecter du matériel de visioconférence ou pour la projection de documents et des blocs de prises permettant à quelques agents de brancher son ordinateur portable et se connecter au réseau.

Mobilier et équipements :

- Plan de travail avec évier
- Tables standard, basses, mange-debout, etc.
- Chaises standard, hautes, bancs, fauteuils, poufs, tribunes, etc.
- Meubles de rangement, étagères
- Electroménager (réfrigérateurs, micro-ondes, machines à café, bouilloire, etc.)

5.3.15 Circulations

Dans la mesure du possible, les circulations recevront un éclairage naturel (second jour accepté). Leur largeur sera conforme à la réglementation.

Le concepteur veillera à éviter les cloisons rectilignes bordées de portes, et prévoira l'aménagement d'alcôves pour y aménager des lieux de passage, les espaces de reprographie, ou pour y implanter les boxes individuels ou boxes doubles.

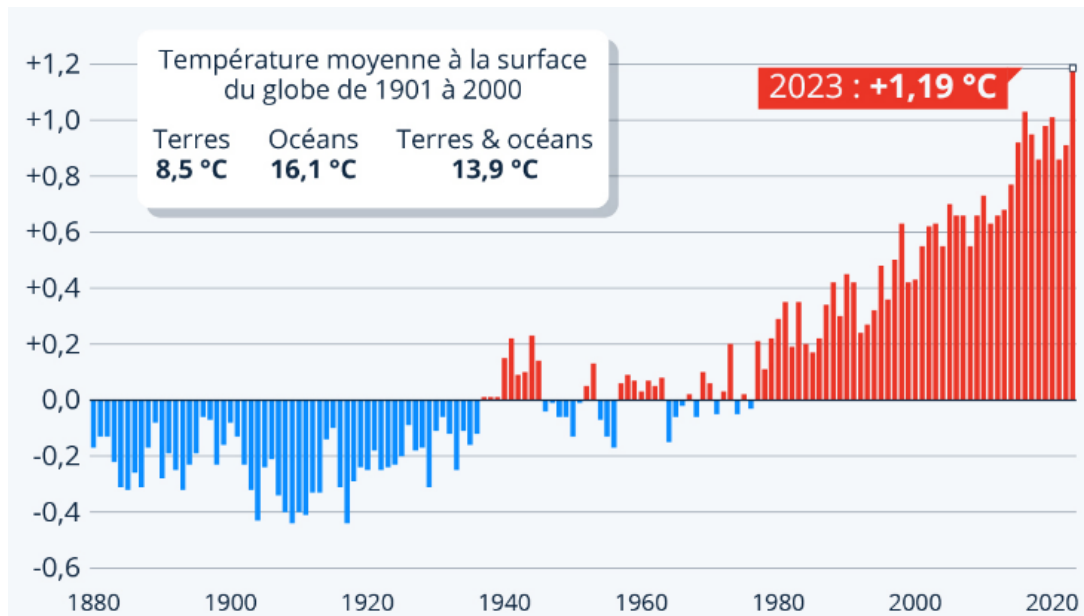
Le concepteur étudiera la possibilité de récupérer la fresque de la salle du conseil du bâtiment D historique pour la mettre en place dans une ou des circulations du bâtiment T.

6. Exigences de performance

6.1 Attentes en matière environnementale

Aujourd'hui la question du changement climatique est prégnante et est palpable quotidiennement par une augmentation des températures, des événements climatiques extrêmes.

Depuis 1900, le climat s'est réchauffé de 1.7°C en France, 1.2°C au niveau mondial et ces dernières années ont été les plus chaudes jamais enregistrées, chaque nouvelle année battant un record :



Anomalies de température à la surface de la terre et des océans par rapport à la moyenne du 20^{ème} siècle

Or le secteur du bâtiment, résidentiel et tertiaire, constitue le premier consommateur d'énergie finale en France (46 % de la consommation totale) et représente 25 % des émissions totales des gaz à effet de serre.

Dans le cadre de la restructuration du bâtiment T, l'ENTPE souhaite mettre en œuvre une réhabilitation énergétique lourde afin respecter le décret tertiaire qui lui impose une réduction de ses consommations de 60% d'ici 2050 mais souhaite aussi intégrer une démarche de Qualité Environnementale pour avoir une action plus large qui alliera confort et sobriété.

Le programme détaille les exigences énergétiques et environnementales qui sont attendues pour ce projet.

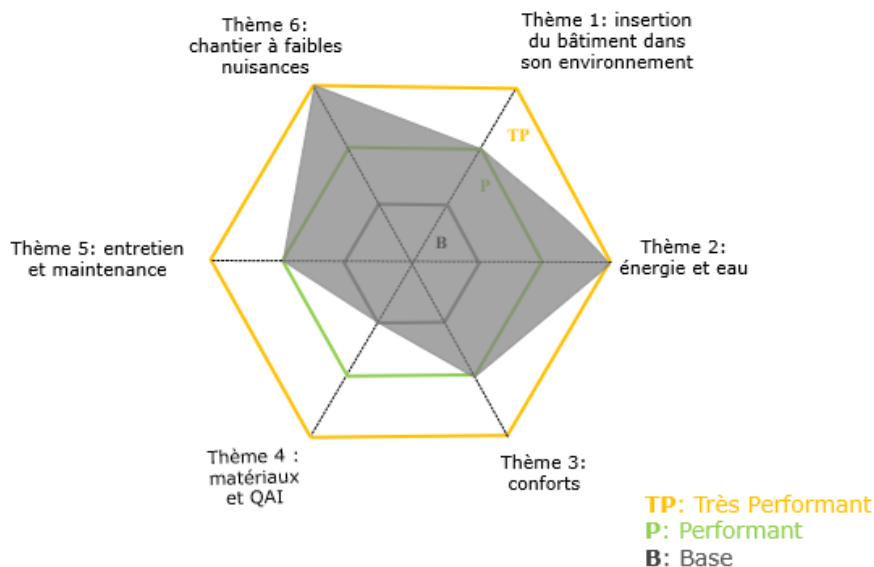
6.1.1 Hiérarchisation des objectifs

La réflexion a été menée sur la base des cibles du référentiel HQE® et réparties en 6 thèmes :

- Thème 1 : Insertion du bâtiment dans son environnement
- Thème 2 : Gestion de l'énergie et de l'eau
- Thème 3 : Conforts thermique et visuel
- Thème 4 : Choix des matériaux et qualité de l'air intérieur (QAI)
- Thème 5 : Entretien et maintenance
- Thème 6 : Chantier à faibles nuisances

Cette approche est synthétique, ce qui permet une compréhension transversale mais néanmoins détaillée des aspects environnementaux. Très facilement communicable à l'ensemble des acteurs de l'opération, la démarche environnementale articulée autour de ces 6 axes de réflexion trouve naturellement sa place dans le processus global de conception et reprend l'ensemble des thématiques de la démarche HQE®.

Le diagramme ci-dessous résume la hiérarchisation des objectifs envisagée.



Hiérarchisation des objectifs environnementaux

6.1.2 Thème 1 : Insertion du bâtiment dans son environnement

Le bâtiment a ses façades principales orientées Nord/Sud et est organisé autour de 2 patios centraux.

La toiture qui a été refaite récemment a été végétalisée en grande partie.

Un des axes de travail serait de valoriser les patios qui sont aujourd'hui entièrement imperméabilisés donc sujets aux surchauffes en période estivale. Une végétalisation de ces patios avec une plantation d'arbres et de plantes grimpantes permettrait d'agrémenter ses espaces, de lutter contre l'imperméabilisation des sols et de favoriser le retour de la biodiversité.



Photo 2 : exemple de végétalisation d'un patio

Les espèces plantées devront être choisies pour être adaptée au changement climatique en cours et offrir un réel intérêt pour la faune (lieu refuge, nourriture).

Afin de rénover au mieux le bâtiment tout en prenant en compte les besoins de la faune déjà présente, **un premier diagnostic écologique est en cours de réalisation par la maîtrise d'ouvrage** pour identifier la présence de faune et les habitats recensés sur le bâtiment ou autour.

EXEMPLES D'INDICES DE PRÉSENCE DU MARTINET NOIR :



Sortie d'un individu d'une cavité © Pierre Rigou - LPO



Fientes de martinets © Maryse Hermelin - LPO

EXEMPLES D'INDICES DE PRÉSENCE DE L'HIRONDELLE DE FENÊTRE :



Nid sous débord de toit © Nicolas Macaire - LPO



Nid avec oisillons à l'entrée du nid © Grégory Delaunay - LPO PACA

Photo 3 : Exemples d'identification des oiseaux présents

Ce diagnostic permettra d'anticiper les impacts des travaux et d'intégrer des mesures compensatoires comme l'intégration de nichoirs.

Ainsi l'accueil de chauve-souris, martinets et hirondelles permettrait de limiter la prolifération des moustiques qui sont aujourd'hui présents sur le site. Un seul oiseau peut manger jusqu'à 3000 insectes par jour.



Réserve dans l'isolant avec coupure isolante pour intégration gîte à chiroptères site pilote d'Orly © Elsa Caudron

Photo 4 : Exemples d'intégration de nichoirs dans les façades

6.1.3 Thème 2 : Gestion de l'énergie et de l'eau

Le bâtiment est soumis à la réglementation des bâtiments tertiaires qui impose une diminution des consommations de 40% d'ici 2030 puis de 50% en 2040 et enfin de 60% en 2050.

6.1.3.1 Sobriété

Afin de réduire la consommation énergétique et les émissions en carbone, il est nécessaire de reprendre une partie de l'enveloppe du bâtiment :

- Les façades devront être isolées par l'intérieur pour ne pas dénaturer l'architecture extérieure du bâtiment. La résistance thermique de l'isolant devra être à minima supérieure à **5 m².K/W** soit l'équivalent de 16 cm d'isolant (pour une conductivité de 0.032 W/m.K)
- Les toitures terrasses du bâtiment T ont été rénovées dans le cadre d'une précédente opération. Il n'est pas prévu d'intervenir sur cet élément dans le cadre du présent programme.
- L'ensemble des menuiseries doit être remplacé par des menuiseries avec un double vitrage peu émissif ($U_g = 1.1 \text{ W/m}^2.\text{K}$) et une performance thermique globale de **$U_w = 1.3 \text{ W/m}^2.\text{K}$** .

Afin de pouvoir mesurer le niveau d'isolation global du bâtiment, l'exigence suivante est à respecter :

$$U_{bât} < 0.7 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

Un objectif d'étanchéité à l'air de **$n_{50} = 0.6 \text{ vol/h}$** réduira les infiltrations parasites et augmentera le confort thermique du personnel.

6.1.3.2 Efficacité des systèmes

Le bâtiment restera desservi par le réseau de chaleur urbain qui est alimenté principalement par des énergies renouvelables.

Les émetteurs devront être changés pour être remplacés par des émetteurs plus performants et dont le temps de réponse est en adéquation avec l'occupation intermittente des locaux.

Concernant la ventilation, il est nécessaire de mettre en œuvre une ventilation double flux sur tout le bâtiment pour assurer les débits de renouvellement d'air hygiénique et offrir une qualité d'air intérieure satisfaisante.

La demande en électricité devra être réduite grâce à la mise en œuvre :

- De LEDS ;
- De détecteurs de présence pour les circulations et les sanitaires. ;
- D'un asservissement à la lumière naturelle pour les salles de grandes dimensions où la sectorisation de l'éclairage sera nécessaire ;
- D'auxiliaires consommant peu : $0.2 \text{ W/m}^3/\text{h}$ pour les ventilateurs et les pompes à variation de fréquence

6.1.3.3 Objectifs énergétiques

Le bâtiment T est soumis à la réglementation thermique 2005 de l'existant qui est peu contraignante en termes d'objectifs. Pour aller plus loin, le label ou le niveau du label BBC Effinergie est une alternative intéressante et engageante dans les solutions techniques. Les seuils à atteindre sont les suivants :

$$Cep \leq C_{epref} - 40\%$$

$$\text{Emission de gaz à effet de serre} \leq 10 \text{ kg CO}_2/\text{m}^2.\text{an}$$

$$Q_4 \leq 1.5 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$$

6.1.3.4 Eau potable

Afin de limiter la consommation en eau potable, les équipements sanitaires devront répondre aux exigences suivantes :

- Les équipements d'alimentation en eau devront être de qualité et durable afin de réduire les risques de fuite,
- La pression d'alimentation devra être limitée à 3 bars,
- Les blocs sanitaires devront être équipés de chasse d'eau double débit avec un réservoir maxi de 6 litres,
- Les lavabos seront équipés de limiteurs de débit (4 l/min).

6.1.3.5 Eaux pluviales

Une rétention ayant déjà été mise en œuvre en toiture, il n'est pas attendu pour ce thème d'actions supplémentaires autre que la séparation des réseaux EP et EU.

6.1.3.6 Eléments à remettre par phase

ESQ	1. Définition de l'isolation des parois et menuiseries 2. Calcul du Ubât
APS	1. Calcul Ubât 2. Prédimensionnement des équipements de chauffage et ECS
APD	1. MAJ calculs Ubât 2. Calculs RT 3. Calcul de puissance pour la production de chauffage et d'ECS 4. Description des équipements hydro-économes
PRO	1. Mise à jour des calculs RT 2. Mise à jour des choix techniques si changement 3. Carnet de détail d'étanchéité à l'air
Chantier	1. Fourniture des justificatifs relatifs aux isolants et équipements techniques 2. Remise à jour des calculs si changements
Réception	1. Mise à jour des calculs

6.1.4 Thème 3 : Confort hygrothermique

Le confort des usagers est un des enjeux prioritaires de cette opération de réhabilitation : les travaux devront permettre d'améliorer le confort actuel et de rendre le bâtiment résilient face au changement climatique et aux canicules.

6.1.4.1 Inertie

Le bâtiment T étant construit avec une structure béton, son inertie est importante et ne nécessite pas d'être renforcée.

6.1.4.2 Surfaces vitrées

Les surfaces vitrées des bureaux sont importantes et pourraient être diminuées en opacifiant les allèges. Cette possibilité devra être étudiée dans le cadre de la simulation thermique dynamique qui sera menée pendant les études.

Si les balcons sont intégrés dans l'espace utile, **le taux de surface vitrée ne devra pas excéder 25% de la surface au sol.**

En complément, **des protections solaires extérieures**, dont le facteur solaire sera à minima inférieur à 0.1, devront être intégrées au projet de réhabilitation.

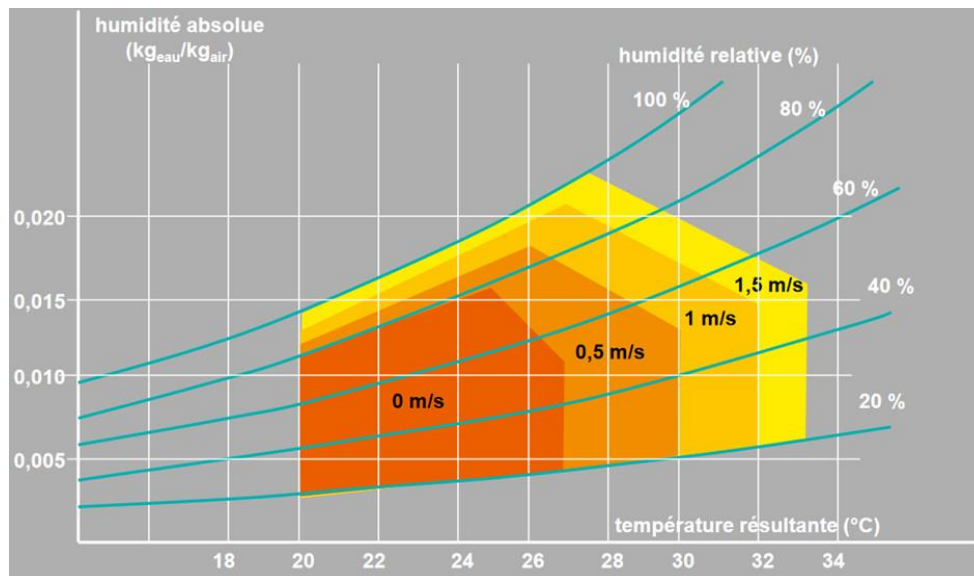
6.1.4.3 Rafraîchissement

L'ENTPE se trouve en zone urbaine et est donc soumise à de fortes températures en été. De plus l'activité des bâtiments ne permet pas de mettre en œuvre, ou difficilement, une surventilation naturelle nocturne. Il est donc indispensable pour assurer le confort d'été de prévoir des solutions passives de rafraîchissement ou des solutions techniques peu gourmandes en énergie et sans emploi de gaz réfrigérants (brasseurs d'air, ventilation adiabatique, etc...).

6.1.4.4 Objectifs

La température opérative ou température ressentie ne devra pas dépasser plus de 50 heures par an la zone de confort définie par le diagramme de Givoni.

Elle devra être estimée à l'aide d'une simulation thermique dynamique qui reproduira au plus près les conditions d'utilisation réelles du bâtiment T.



Deux fichiers météo seront utilisés : Le premier de l'année 2020 selon le scénario RCP 8.5 du GIEC, et le second selon le scénario RCP 4.5 à horizon 2050.

6.1.5 Thème 4 : Matériaux et Qualité de l'Air Intérieur

6.1.5.1 Matériaux biosourcés

L'emploi de matériaux biosourcés est encouragé pour réduire l'énergie grise des travaux de réhabilitation. Différentes solutions seront proposées par l'équipe de Maîtrise d'œuvre.

A minima le niveau 1 du label bâtiment biosourcé sera respecté soit :

Quantité de carbone stocké $\geq 12 \text{ kgC/m}^2 \text{ SP}$

Le calcul sera mené à partir des FDES des produits choisis.

Pour limiter l'impact environnemental des matériaux biosourcés, le bois devra être local et bénéficier du label Bois des Alpes ainsi que de la labellisation PEFC.

6.1.5.2 Qualité de l'air

Aujourd'hui, nous passons en moyenne 80 % de notre temps à l'intérieur de bâtiments : notre journée se déroule alternativement dans notre logement, dans les transports et sur notre lieu de travail.

Afin d'améliorer la qualité de l'air, les matériaux mis en œuvre devront :

- Présenter une classe A+ pour limiter l'émission de COV (Composé Organique Volatil) dans l'environnement ;
- Avoir le label Emicode EC1+ pour diminuer les émissions de formaldéhyde classé cancérigène 1 pour l'homme. Cette disposition s'applique pour les colles et produits de ragréage.
- Avoir une teneur en COV inférieure à 1 g/l pour les peintures des murs et plafonds et une teneur inférieure à 5 g/l pour les autres peintures, lasures et vernis.

Pour aller plus loin, un travail peut être fait sur les revêtements intérieurs comme les sols qui ne devront pas être en PVC et les menuiseries qui ne seront pas en PVC.

La mise en œuvre **d'une ventilation performante avec des filtres adaptés permettra de limiter l'introduction de polluants extérieurs**. Par exemple un filtre à charbon actif piège les particules fines comme les PM10 et PM2.5 mais également les autres polluants comme le dioxyde d'azote.

6.1.5.3 Réemploi

L'ENTPE souhaite réemployer une partie des matériaux qui seront déconstruits dans le cadre de la réhabilitation. Il est attendu de l'équipe de maîtrise d'œuvre qu'elle intègre cette donnée dès le début de la phase conception.

Comme mentionné dans l'article 2.13 du CCTP, l'ENTPE s'engage dans une démarche de labélisation 2EC (engagement économie circulaire). Dans ce cadre, l'ENTPE sera accompagné par le CEREMA (voir charte d'engagement en annexe du CCTP).

6.1.6 Thème 5 : Entretien et maintenance

6.1.6.1 Durabilité et accessibilité

L'entretien courant et les interventions techniques courantes devront être les plus simples possibles.

Les matériaux employés devront être adaptés et résistants :

- L'isolant devra être recouvert d'une vêtue robuste afin de le protéger des agressions extérieures ;
- Les gammes de maintenance éventuelles concernant l'entretien des façades seront fournies ;
- **Le faible coût d'entretien sera un critère prédominant du choix des matériaux.**

Les équipements techniques, réseaux et équipements, seront clairement étiquetés afin de les identifier facilement et de façon durable. Les installations techniques seront bien entendu fiables mais aussi modulaires, standardisées et regroupées.

La distribution des fluides sera conçue selon des principes simples, les réseaux de fluides seront accessibles en distribution principale. Tous les branchements fluides et autres se feront obligatoirement par un accès au réseau principal circulant en partie haute :

- Aucune gaine technique cheminant par le sol ne sera autorisée,
- Tous les équipements (les luminaires, la détection incendie, les bouches de soufflerie, les systèmes de vidéosurveillance, etc....) seront facilement accessibles par nacelle ou escabeau.

6.1.6.2 Entretien / maintenance

Les protections solaires extérieures devront être robustes (résistance au vent, prise en compte des problèmes de maintenance pour une commande électrique).

En complément du DOE et DIUO, un « **Dossier d'Utilisation, d'Exploitation et de Maintenance** » (DUEM) est demandé. Il contiendra pour chaque type de matériau, produit ou équipement du bâtiment une notice pratique et fonctionnelle permettant :

- De connaître les installations (schémas simplifiés, modes d'emploi en Français) ;
- D'apprécier les signes avant-coureurs de défaillance ;
- De réaliser sur la base d'un calendrier préétabli les vérifications, réglages, remplacement de petits éléments ;
- De connaître les modes opératoires, les précautions à prendre ;
- De connaître la marque, le fournisseur, et toutes les caractéristiques nécessaires pour commander des pièces de rechange ;
- De connaître la fréquence, la durée et les modalités du nettoyage, de l'entretien courant, et de l'entretien d'importance, ainsi que les moyens nécessaires à ces opérations ;
- De se référer à des valeurs cibles en ce qui concerne les consommations de fluides, la performance acoustique, en éclairage artificiel... ;
- De prévoir des dispositifs de contrôle des contrats externalisés.

La conception sera telle qu'elle permettra de réduire les contrats d'entretien.

6.1.6.3 Suivi des consommations

Le dispositif de comptage en place aujourd'hui ne permet de connaître que la consommation de chauffage du bâtiment.

La réhabilitation de ce bâtiment devra donc intégrer la mise en œuvre :

- D'un compteur électrique pour la ventilation ;
- D'un compteur électrique pour les auxiliaires ;
- D'un compteur électrique pour l'éclairage ;
- D'un compteur électrique pour les autres usages.

Tous ces compteurs seront remontés sur la GTC avec un pas de temps horaire et un enregistrement des données sur une année afin de conserver un historique et un post traitement à vocation pédagogique et de suivi de performance en exploitation (mission de commissionnement).

6.1.7 Thème 6 : Chantier à faibles nuisances et déchets

Le chantier se déroulera en site occupé : il est donc indispensable de mettre en œuvre un chantier à faibles nuisances.

Pour minimiser les impacts d'un chantier, il convient d'intervenir à deux étapes clés de l'opération à savoir la préparation technique de l'opération et la réalisation. L'information, la sensibilisation et la formation du personnel de chantier, des riverains et des usagers sont indispensables pour une bonne marche du chantier à faible nuisance.

Une charte de chantier vert devra être établie par la maîtrise d'œuvre afin de sensibiliser l'ensemble des entreprises participant aux travaux.

6.1.7.1 Réduction des déchets à la source

Afin de limiter la quantité de déchets produits sur le site, le calepinage et la prédécoupe sont **obligatoires**. Les emballages de livraison devront être récupérés et recyclés.

6.1.7.2 Gestion des déchets de chantier

Une aire de tri adaptée aux contraintes du site devra être installée sur le chantier et permettre de séparer les déchets selon les 7 catégories imposées par la réglementation.

Un bilan de déchets en fin de chantier sera réalisé et remis à la livraison.

6.1.7.3 Réduction des nuisances et pollutions

Les nuisances liées au chantier devront être limitées au maximum. Les voies d'accès au chantier devront être maintenues propres. Cette exigence implique par exemple le nettoyage des roues des camions avant leur sortie du chantier.

La récupération et le traitement des eaux polluées seront obligatoires.

6.1.7.4 Contrôle des ressources en eau et en énergie

Des relevés mensuels de consommation d'énergie et d'eau en phase chantier seront faits afin de maîtriser l'évolution des consommations. Des mesures devront être prises en cas de dérive.

6.2 Exigences techniques générales

6.2.1 Normes et réglementation

Le Titulaire du marché se conforme, concernant les prestations qu'il réalise et celles qu'il prescrit au titre du marché, à l'ensemble des textes législatifs et réglementaires et guides en vigueur à la date de la délivrance de la demande de permis de construire, notamment :

- Code de la Commande Publique
- Code de la Construction et de l'Habitation
- Code de l'Urbanisme
- Code de l'Environnement
- Code de la Santé publique
- Code Civil
- Code du Travail,
- Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux Etablissements Recevant du Public
- Règlement de sécurité incendie des établissements soumis au code du travail
- IT 246 : Instruction technique relative au désenfumage dans les établissements recevant du public
- Guide de l'accessibilité des Etablissement Recevant du Public
- Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) ;
- Cahier des Clauses Administratives Générales (CCAG) applicables aux marchés publics de prestations intellectuelles pour le marché de maîtrise d'œuvre ;
- Cahier des Clauses Administratives Générales (CCAG) applicables aux marchés publics de travaux pour les marchés de travaux ;
- REEF (Recueil des Eléments utiles à l'Etablissement et à l'Exécution des projets et des marchés de bâtiment de France)
- Normes françaises homologuées par l'AFNOR et les normes CE
- L'ensemble des DTU en vigueur et leurs cahiers de clauses spéciales
- Les Cahiers du C.S.T.B
- Normes UTE (Union Technique de l'Electricité)
- Dispositions techniques applicables pour accueillir des Personnes à Mobilité Réduite
- Règlement sanitaire départemental,
- Plan local d'urbanisme et de l'habitat (PLU-H) de la métropole de Lyon
- Réglementation thermique en vigueur.

NB : cette liste n'est pas exhaustive, il appartient au maître d'œuvre de la compléter.

6.2.2 Evolutivité des espaces

Les systèmes constructifs et les choix techniques devront garantir une flexibilité en vue de permettre des évolutions ultérieures des locaux. Cela se traduira notamment par la possibilité de réaménager aisément les plateaux de bureaux sans impacter lourdement les réseaux de distribution des fluides chauffage, ventilation, rafraîchissement, désenfumage, plomberie sanitaire et réseaux électriques courants forts et courants faibles. Les systèmes d'irrigation et de commande devront être indépendants du cloisonnement transversal initial. Ils seront reconfigurables au gré des modifications internes de cloisonnement transversal.

Les locaux, équipements et cheminements techniques doivent être prévus pour supporter l'installation de nouvelles utilités et la montée en charge des différents réseaux. (Capacité + 30% minimum)

Le maître d'œuvre privilégiera la conception d'un réseau simple, aussi bien pour les fluides que les réseaux énergie. A ce titre, les fluides seront distribués au plus près des points d'utilisation.

Les interventions ultérieures effectuées sur le réseau ne devront pas perturber le fonctionnement des bureaux.

6.2.3 Simplicité des systèmes

Le système de commande des installations techniques seront conçus pour répondre aux exigences de simplicité et feront de préférence appel à des technologies éprouvées

En effet, le recours à une technologie sophistiquée permettrait une gestion fine des systèmes de chauffage, de traitement de l'air et de gestion de l'éclairage, réduisant ainsi la consommation d'énergie, mais cela représente des investissements

plus importants, une dépendance à la technologie, une complexité d'utilisation et de maintenance, et une obsolescence rapide.

6.2.4 Confort acoustique

La conception et la réalisation devront être conformes aux textes en vigueur. L'opérateur se référera directement :

- A l'arrêté du 30 mai 1996 relatifs aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement des bâtiments.
- A l'arrêté et à la circulaire du 25 avril 2003 relatifs à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement et à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation.

La réflexion portera aussi bien sur la protection des espaces par rapport aux bruits provenant de l'extérieur ou de locaux contigus, que sur la qualité de l'ambiance sonore des espaces eux-mêmes :

- Les enveloppes du bâtiment doivent assurer une isolation phonique efficace face aux nuisances sonores extérieures, avec des critères définis en fonction de la localisation du bâtiment et de son environnement.
- Les espaces de bureaux doivent garantir un isolement acoustique adéquat vis-à-vis des locaux adjacents, conformément aux normes en vigueur, pour prévenir toute transmission indésirable de bruits. Le maître d'œuvre veillera à éloigner les locaux calmes des sources de bruit. Si possible, les espaces calmes et les espaces bruyants seront dissociés avec des espaces tampons pour renforcer l'isolation phonique.
- L'utilisation de matériaux d'insonorisation et de conception architecturale appropriée doit être intégrée pour minimiser la propagation des bruits aériens entre les espaces intérieurs.
- Des revêtements de sols spécifiques et des solutions structurelles doivent être envisagés pour réduire les bruits d'impact générés par la marche, les déplacements de meubles, etc., et assurer ainsi un environnement de travail calme.
- Les équipements tels que systèmes de ventilation, réseaux humides, climatisation, photocopieuses, etc., doivent être sélectionnés et installés avec des dispositions spécifiques en tenant compte de leur émission sonore, afin de maintenir des niveaux de bruit acceptables. Un soin tout particulier devra être apporté à l'isolement acoustique entre locaux ou gaines techniques et locaux avoisinants.
- Les espaces partagés doivent bénéficier d'une conception acoustique spécifique, incluant l'utilisation de matériaux absorbants, de parois insonorisantes, visant à diminuer la réverbération des bruits, et d'une disposition des espaces favorisant le confort acoustique pour soutenir la productivité et le bien-être des occupants.
- Les espaces de bureaux doivent être conçus de manière flexible pour permettre des ajustements acoustiques selon les besoins individuels, offrant ainsi une personnalisation optimale du confort sonore.

Le degré d'exigence requis pour le projet est le niveau Très Performant au sens de la norme NF S 31-080 pour l'ensemble des espaces des bureaux.

Niveau Très Performant : Il n'est pas nécessaire d'élever la voix pour un bref échange de paroles entre postes de travail adjacents. De ce fait, la discrétion entre postes plus éloignés est relativement bonne. Les conversations à voix basse tenues dans le local ne sont pas sources de gêne. Les bruits d'équipement et les bruits extérieurs sont audibles, sans pour autant provoquer de gêne ou de fatigue. L'environnement sonore à un poste de travail donné est avant tout caractérisé par les activités exercées à proximité immédiate. L'espace ouvert, même à ce niveau, n'est approprié qu'à des tâches demandant une concentration modérée, ponctuellement soutenue.

Descripteur	Niveau courant	Niveau performant	Niveau très performant
Niveau Sonore Global dont : <ul style="list-style-type: none"> Bruits extérieurs Bruits des équipements 	$L_{50} \leq 55 \text{ dB(A)}$, $D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ $L_{Aeq} \leq 45 \text{ dB(A)}$	$40 < L_{50} < 45 \text{ dB(A)}$, $D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$, $NR 35 \leq L_p \leq NR 40$	$40 < L_{50} < 45 \text{ dB(A)}$, $D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 30 \text{ dB(A)}$, $L_p \leq NR 33$ (permanent) et $L_{max} \leq 35 \text{ dB(A)}$ (intermittent)
Bruits de chocs	$L'_{nTW} \leq 62 \text{ dB}$	$L'_{nTW} \leq 60 \text{ dB}$	$L'_{nTW} \leq 58 \text{ dB}$
Réverbération (Vol < 250 m ³),	$Tr \leq 0,8 \text{ s}$	$0,6 \leq Tr \leq 0,8 \text{ s}$	$Tr \leq 0,6 \text{ s}$
Décroissance spatiale (Vol > 250 m ³)	2 dB(A)/doublement si décroissance non applicable : $Tr \leq 1,2 \text{ s}$	3 dB(A)/doublement si décroissance non applicable : $Tr \leq 1 \text{ s}$	4 dB(A)/doublement si décroissance non applicable : $Tr \leq 0,8 \text{ s}$
Isolement au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} \geq 30 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 35 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 40 \text{ dB}$

6.2.5 Confort d'éclairage

6.2.5.1 Éclairage naturel

L'éclairage naturel est à concevoir en cohérence avec les exigences de confort thermique et acoustique. D'une manière générale, le parti architectural devra permettre un accès en premier jour à la totalité des locaux à occupation prolongée.

Pour limiter les besoins en éclairage artificiel, au minimum 25% des circulations (horizontales et verticales) disposeront d'éclairage naturel (direct ou indirect).

6.2.5.2 Facteur lumière du jour (FLJ)

Le facteur lumière du jour permet de caractériser les apports de lumière naturelle à l'intérieur d'une pièce, sans tenir compte des orientations de la façade. Il dépend des caractéristiques du vitrage (transmission lumineuse et surface) et des revêtements intérieurs (réflexion sol, parois, mobilier).

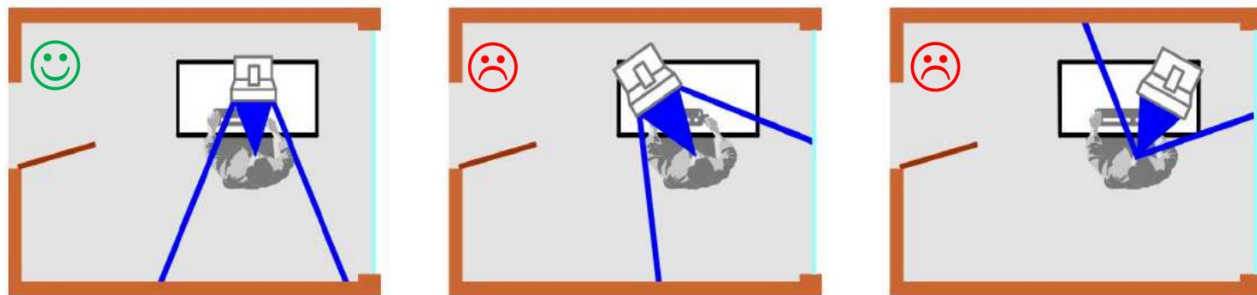
Le FLJ actuel ne devra pas être dégradé.

Tous les bureaux ayant un ensoleillement direct devront être équipés de protections solaires réglables par l'occupant.

6.2.5.3 Risque d'éblouissement

L'éblouissement résulte de conditions de vision dans lesquelles l'individu est moins apte à percevoir les objets, du fait de luminances ou de contrastes de luminance excessifs dans l'espace et dans le temps. L'éblouissement direct est causé par la présence d'une source lumineuse intense dans le champ de vision, et l'éblouissement indirect provient d'une réflexion perturbatrice des sources lumineuses sur des surfaces spéculaires ou brillantes telles que le papier, une table ou un écran d'ordinateur. Il conviendra d'identifier les espaces sensibles à l'éblouissement et d'étudier les conditions d'éblouissement sur ces espaces. Des dispositions justifiées et satisfaisantes devront être prises pour protéger ces espaces vis-à-vis du soleil afin de limiter l'éblouissement direct ou indirect.

Les espaces où l'activité nécessite un travail sur écran, les salles avec un dispositif de projection et les espaces TV sont particulièrement sensibles à l'éblouissement. Par conséquent, ils feront l'objet d'une attention particulière de manière à limiter cet inconfort. Des protections solaires supplémentaires ainsi que la bonne disposition des postes de travail pourront permettre de lever ce risque. Les revêtements de sol clairs dans ces espaces seront évités.



Différentes configurations pour la position de l'écran

6.2.5.4 Éclairage artificiel

De manière générale, l'éclairage artificiel devra répondre aux exigences suivantes :

- Niveau d'éclairement minimal de 300 lux dans les bureaux et salles de réunion ;
- Conformité à la réglementation thermique en vigueur ;
- Mettre en œuvre des appareils simples, robustes et adaptés à leurs fonctions, positionnés de manière à éviter l'éblouissement en éclairage artificiel ;
- Mettre en œuvre des appareils type LED assurant une durée de vie minimum de 50 000 heures ;
- Assurer une bonne qualité d'éclairage, avec une température de couleur comprise entre 3000 K et 5000 K et un indice de rendu des couleurs supérieur ou égal à 80 dans la totalité des locaux (mis à part les locaux techniques) ;
- Eclairage zoné et contrôlable par les occupants par zone de 25 m² maximum ;
- Eclairage modulable dans les bureaux et salles de réunions ;
- Eclairage d'appoint au-dessus des postes de travail ;
- Assurer une distribution et une gestion des systèmes de gestion de plages horaires et de temporisation ne permettant pas à un défaut de plonger l'ensemble d'un local dans le noir.

6.2.6 Maintenance et matériaux

Le bâtiment doit garder dans le temps ses qualités, performances techniques et conserver sa valeur architecturale.

La maintenance vise le confort des usagers, le maintien de la valeur à long terme et des fonctions d'un bâtiment et de ses équipements, et l'optimisation du nombre de pannes et de désordres du bâtiment et de ses équipements.

L'enjeu de la maintenance est également environnemental : La réalisation d'un bâtiment et le choix de ses équipements doit limiter les prélèvements de ressources pendant la phase conception mais également pendant la phase d'utilisation, ainsi que les rejets dans l'environnement.

Le bon entretien du bâtiment sera optimisé par la bonne adéquation de la conception des installations, de la qualité des installations mises en œuvre et de leurs facilités d'entretien.

Ceci doit conduire la maîtrise d'œuvre à des choix architecturaux et constructifs répondant à ces exigences.

Les procédés constructifs et les matériaux retenus devront être choisis pour leur durabilité. Ils devront avoir une durée de vie de 40 ans. Les différents constituants pour l'intérieur et pour l'extérieur du bâtiment devront être choisis pour leur durabilité.

Ils offriront une bonne qualité de vieillissement et une bonne résistance aux intempéries. Les matériaux mis en œuvre seront adaptés à l'utilisation des locaux et à leur fonction. Ils devront offrir une bonne résistance aux :

- Nettoyages fréquents,
- Chocs,
- Solvants,
- Mauvais usage.

Les principes de conception, et le choix des matériaux et des équipements proposés devront :

- répondre aux usages spécifiques définis dans le programme ;
- permettre l'optimisation de l'exploitation - maintenance tant du point de vue durabilité que réalisation (accessibilité, fréquence ...) ;

- permettre l'accessibilité aux organes de commande, ou de contrôle des différentes installations ;
- garantir la facilité de nettoyage et d'entretien des matériaux et matériels ;
- assurer le repérage des canalisations, circuits et organes de commande ;
- garantir un accès aisé aux organes techniques, la facilité de démontage, évacuation, remplacement du matériel usagé ;
- viser une homogénéisation des matériaux et équipements en lien avec les services de l'ENTPE afin de limiter les pièces de rechange, et notamment la mise en œuvre de matériels et équipements courants tenus en stock et évitant la sophistication ;
- privilégier la concentration des équipements techniques spécifiques dans les locaux techniques tout en assurant un aménagement spacieux et confortable des locaux techniques en termes d'accès aux équipements.

Les éléments démontables, tels les faux-plafonds, devront résister aux poses et déposes successives dans le respect des impératifs esthétiques du concepteur.

6.2.7 Exigences relatives aux conditions d'exécution des travaux

L'attention du maître d'œuvre est attirée sur certaines contraintes de chantier qui se déroulera dans un établissement d'enseignement qui sera occupé et en fonctionnement dans les bâtiments et locaux avoisinants non concernés par la présente opération :

- Priorité au fonctionnement de l'école ;
- Anticipation et planification des travaux et adaptation des horaires en lien avec l'OPC et le maître d'ouvrage, respect des plannings mis au point avec l'école ;
- Assurer en permanence la sécurité des personnes ;
- Conserver en parfait état de propreté les circulations utilisées pour accéder au chantier ;
- Maintenir efficacement close l'emprise des travaux ;
- Limiter au maximum les bruits, les poussières, les vibrations, les dégagements polluants, et toute forme de nuisances susceptibles de perturber les conditions de confort nécessaires à la concentration des étudiants ;
- Les travaux de modification de réseaux existants ne devront pas occasionner de coupures des utilités des zones en fonctionnement.

Le concepteur veillera à maintenir l'accès à l'escalier de secours de la bibliothèque au RDC ou au R+1 au moyen d'un phasage des travaux, pendant toute la durée des travaux.

Le concepteur se reportera au chapitre 6.1.7 du présent programme relatif aux exigences en termes de chantier à faible nuisance et à la gestion des déchets.

6.3 Exigences techniques par corps d'état

6.3.1 Désamiantage - Curage - Démolition

6.3.1.1 Amiante - Plomb

Le Maître d'Ouvrage fait réaliser les diagnostics nécessaires avant travaux.

Le Maître d'œuvre aura à sa charge les études et le contrôle de la réalisation de l'ensemble des mesures conservatoires pour la dépose des éléments repérés aux dossiers.

6.3.1.2 Consignation des réseaux

Le repérage des réseaux existants sera réalisé par le maître d'œuvre dans sa mission DIAG

Le maître d'œuvre aura à sa charge les études et le contrôle de la réalisation de l'ensemble des prestations de consignation, dévoiement et maintien en service voire rétablissement des liaisons alimentant les locaux restant en activité.

6.3.1.3 Démolition / déconstruction

Le maître d'œuvre aura à sa charge les études puis le contrôle des opérations de curage, décroisement et dépose des éléments qui seront remplacés dans le cadre de cette opération.

Le maître d'œuvre se reportera au diagnostic PEMD commandé par l'ENTPE et au chapitre 6.1.7 du présent programme pour ce qui concerne la gestion des déchets.

Le groupement soumettra au maître d'ouvrage un « plan de gestion des déchets » précisant l'organisation du tri, l'évacuation des produits en indiquant leur destination. La collecte, le stockage et l'évacuation seront réalisés conformément à ce plan de gestion des déchets.

6.3.2 Clos-couvert

6.3.2.1 Couverture étanchéité

Les toitures terrasses du bâtiment T ont été rénovées dans le cadre d'une précédente opération. Il n'est pas prévu d'intervenir sur cet élément dans le cadre du présent programme.

6.3.2.2 Façades

La modification de l'esthétique des façades est à éviter dans le cadre de la réhabilitation des bâtiments de l'ENTPE

Les performances énergétiques minimales attendues pour les façades sont précisées à l'article 6.1.3 du présent programme. Elles devront intégrer à la fois le confort d'hiver et le confort d'été selon leur niveau d'exposition. En conséquence, le ratio de surfaces vitrées devra être adapté en fonction des masques et de l'orientation.

Les façades seront traitées de façon à limiter les travaux d'entretien. Une attention particulière sera portée aux façades exposées au vent et aux précipitations comme à celles en présence de végétation. Les façades devront être traitées de manière à résister aux différentes agressions auxquelles elles sont soumises, notamment le traitement des écoulements le long des façades afin d'éviter l'apparition de coulures.

Les matériaux choisis (façades et menuiseries extérieures) devront justifier de leur qualité de vieillissement et de leur facilité d'entretien.

6.3.2.3 Système d'isolation par l'extérieur

L'isolation par l'extérieur est à éviter dans le cadre de la réhabilitation des bâtiments de l'ENTPE

6.3.2.4 Menuiseries extérieures

Exigences générales

Les solutions techniques proposées devront tenir compte des impératifs suivants :

- Durabilité importante, conditions de maintenance adaptées aux exigences environnementales du projet,
- Justification des surfaces vitrées relativement à l'éclairage naturel procuré,
- La forme des menuiseries ne doit pas modifier l'aspect extérieur du bâtiment,
- Aspect intérieur et extérieur irréprochable, y compris en ce qui concerne l'incorporation des grilles de ventilation,
- Facilité d'entretien courant, depuis l'intérieur des locaux,
- Choix de vitrage répondant aux critères de confort d'hiver (faible émissivité) et d'été (faible facteur solaire).

Les menuiseries seront réalisées en matériaux inaltérables limitant les problèmes de maintenance.

La conception des menuiseries permettra obligatoirement d'assurer le nettoyage des vitres depuis l'intérieur des locaux.

Les différents types d'ouvrants utilisés doivent répondre aux critères suivants :

- Encombrement minimum à l'intérieur des locaux à l'ouverture,
- Sécurité de l'ouverture pour éviter les accidents à l'intérieur des locaux,
- Adaptation des dispositifs de protection solaire et d'occultation sans gêne pour la manœuvre de l'ouvrant.
- Les parties ouvrantes seront particulièrement robustes, simples, facilement manœuvrables et ne devront pas pouvoir se déformer,
- L'accessibilité des manœuvres sera assurée aux handicapés

Châssis

Les châssis seront obligatoirement à rupture de ponts thermiques.

Les menuiseries extérieures de façades, fenêtres, châssis et ensembles vitrés pourront être réalisées soit à partir :

- De profilés aluminium ou acier avec finition laquée.
- En bois, dans le respect des exigences programme environnemental,
- Mixte bois / aluminium ou acier avec finition laquée,
- Le PVC est proscrit.

L'ensemble justifiera d'une garantie décennale (y compris revêtement).

Le type de châssis est laissé libre au choix du maître d'œuvre. Ils devront toutefois être robustes et faciles d'entretien, et participer à la qualité thermique du bâtiment, aussi bien en termes de performance que de participation au renouvellement d'air.

L'ensemble des prototypes proposés devra être approuvé par le maître d'ouvrage.

Vitrages

Le traitement des vitrages et le type de protection solaire devront favoriser le confort d'hiver et le confort d'été. Les vitrages peu émissifs sont demandés.

Les caractéristiques acoustiques et mécaniques des vitrages extérieurs seront adaptées à leur positionnement.

Le nettoyage des parties vitrées (intérieur et extérieur) devra être aisé ou au moins facilité depuis l'intérieur.

6.3.2.5 Protections solaires - occultation

Toutes les parties vitrées exposées à un ensoleillement direct seront pourvues d'un dispositif de protection solaire extérieur. Les protections solaires devront être robustes (résistance au vent, prise en compte des problèmes de maintenance pour une commande électrique). Ces protections devront être modulables et devront permettre de réduire de façon significative le facteur solaire sans toutefois pénaliser la transmission lumineuse par temps couvert ; et elles devront permettre de protéger de la chaleur en été tout en assurant une bonne transmission lumineuse et une ventilation, pour le confort des résidents.

Dans le cas de mise en œuvre de Brise-soleil orientables, ces derniers seront constitués de lames métalliques profilées en forme de Z munies d'un joint à lèvres en bord extérieur de chaque lame permettant une bonne occultation et une fermeture silencieuse, les lames seront guidées par des coulisses latérales pourvues de joints améliorant la qualité du guidage. Le mécanisme des BSO sera facilement accessible de l'intérieur, et pourra être déverrouillé en cas de panne. La totalité de la maintenance des BSO (y compris leur remplacement) devra pouvoir être réalisée depuis l'intérieur. Les systèmes d'occultations devront être motorisés avec une commande électrique locale. Les brises soleil extérieurs ne devront pas créer de nuisance sonore avec les agents atmosphériques, en particulier avec le vent. Ils seront solides et faciles d'entretien.

Les stores de toile extérieurs ne seront pas admis.

6.3.3 Corps d'états architecturaux

6.3.3.1 Cloisonnement

Le maître d'œuvre respectera :

- Les exigences d'isolation acoustique en se référant, aux seuils exigés par le maître d'ouvrage : Pour les zones tertiaires, aux arrêtés du 25 avril 2003 relatifs à la limitation du bruit et à la circulaire du 25 avril 2003 relative à la réglementation acoustique dans les établissements d'enseignement pris par analogie pour ces locaux ;
- Les exigences définies à l'article 6.2.4 du présent programme ;
- Les exigences réglementaires de résistance au feu de parois fonction de la nature des locaux et des caractéristiques de son projet.

Toutes les solutions techniques sont admises sous réserve :

- De satisfaire les règlements en vigueur, notamment en ce qui concerne la tenue au feu ;
- De présenter une très bonne résistance aux chocs et au grattage ainsi que des possibilités de fixation de mobilier
- De permettre l'évolution future des locaux, en termes de recloisonnement ;
- D'être insensibles à l'humidité en partie basse, y compris par capillarité lors du nettoyage des sols, notamment dans les locaux où des points d'eau sont prévus,
- De permettre l'isolation phonique et acoustique nécessaire entre les locaux (voir chapitre spécifique)
- La trame de cloisonnement et le passage des fluides seront conçus de manière à éviter que des modifications ultérieures dans les implantations de cloisons ne constituent une source de travaux longs et coûteux.

La modularité des systèmes d'éclairage, de la distribution électrique et des appareils de chauffage devra être pensée en fonction de la trame retenue.

Les arrêtes saillantes seront renforcées, ainsi que toutes les zones nécessaires pour l'accrochage d'équipements lourds.

Toutes les cloisons (notamment type BA 13) bénéficieront obligatoirement d'une préparation de surface et d'une couche d'impression avant toute pose de revêtement mural décoratif (peinture, papier peint, toile de verre etc.).

6.3.3.2 Cloisonnements sanitaires

Tous les locaux sanitaires du bâtiment seront équipés de cloisons hydrofuges toute hauteur. Aucune cloison de type stratifié ne sera admise.

6.3.3.3 Menuiseries intérieures

Les blocs portes feront l'objet d'un calepinage précis dès les études d'avant-projet.

Ils répondront aux exigences ci-après :

- Respecter les caractéristiques d'isolation au feu des murs et cloisons qui les reçoivent,
- Être adaptés aux éventuels DAS qui les équiperont, dans ce cas le PV DAS comprendra la porte et le système d'asservissement
- Répondre aux caractéristiques de l'isolation phonique des murs et cloisons qui les reçoivent,
- Avoir une robustesse en rapport avec la fréquentation et la sensibilité aux risques d'effraction des locaux qu'ils isolent ou recourent ; ce point concerne aussi bien les huisseries, les portes et leur équipement (parements, protection, quincaillerie, serrurerie).
- Le débattement des portes devra être étudié de façon à ne pas empiéter sur les largeurs disponibles des unités de passage.

Portes d'accès aux gaines techniques :

Les façades et les portes d'accès aux gaines techniques seront traitées suivant leur localisation, y compris la quincaillerie nécessaire à leur manipulation et fermeront à clé sur organigramme.

Dans les circulations, pour chaque gaine technique prévoir des portes de visite de 2,10 m de hauteur avec serrure carrée.

Butoirs :

Toutes les portes seront équipées de butoirs au sol résistants, afin d'éviter le battement des portes contre les parois attenantes.

Ferme-portes :

Les ferme-portes seront adaptés aux dimensions et au poids des portes ainsi qu'à leur usage. Ils seront équipés de bras anti-vandalisme, avec frein à la fermeture. Leur force et vitesse de fermeture seront réglables.

L'attention du maître d'œuvre est particulièrement attirée sur la qualité, la durabilité, la robustesse des ferme-portes.

Les ferme-portes à glissière seront privilégiées.

Portes :

Les portes d'accès aux locaux répondront aux caractéristiques suivantes :

- Toutes les portes seront à âme pleine, à revêtement stratifié, dotées de butoirs et d'arrêts.
- 4 paumelles renforcées (les paumelles à fiche sont proscrites),
- Demi-cylindre européen sur organigramme s'intégrant dans celui en vigueur dans l'école avec bouton moleté côté intérieur ;
- Les portes de sanitaires disposeront d'une condamnation intérieure avec possibilité de décondamnation extérieure.
- Elles seront munies d'amortissements antibruit en matériaux souples et ne tachant pas (fonctionnement silencieux).

Locaux spécifiques :

En fonction des valeurs stockées (local avec coffre-fort, local des clefs, produits dangereux...), il conviendra d'adapter le niveau de résistance des portes à l'effraction. Il faudra prévoir sur ces locaux un temps minimum de 5 minutes de résistance : blocs portes (résistance 3 selon EN 1627), quincaillerie (résistance 3 selon EN1906).

6.3.3.4 Revêtements de sol

Les concepteurs limiteront pour chaque entité les différentes natures de matériaux (2 maximum) et les choisiront en fonction de leur facilité d'entretien, de remplacement et suivant les fonctionnalités des locaux.

Les produits choisis devront présenter les caractéristiques sanitaires suivantes :

- Très faibles émissions de composés organiques volatils (de niveau équivalent au classement A+),
- Inertes vis-à-vis d'une croissance fongique (de niveau équivalent classement F),

- Inertes vis-à-vis d'une croissance bactérienne (de niveau équivalent au classement B).

Les colles et produits de ragréages devront être d'une marque agréée par le fabricant de revêtement de sols et ne devront être mis en œuvre que sur des supports parfaitement sains et propres. Les revêtements de sol devront bénéficier du classement UPEC et répondront aux spécifications d'usage.

Il est demandé d'éviter de mettre en œuvre les revêtements de sols qui ont été posés lors de la dernière rénovation dans le village des clubs du fait de l'extrême difficulté constatée pour leur nettoyage

Les locaux recevant du matériel informatique seront dotés d'un revêtement antistatique. Les sols des locaux techniques recevront au minimum une peinture anti-poussière.

Dans les bureaux, il sera prévu un revêtement de sol type sol souple.

Dans les sanitaires, il sera prévu un revêtement de sol type carrelage.

Les sols seront systématiquement à remontée de plinthe 10 cm en bois ou carrelage ou pvc, assorties selon la nature des revêtements.

6.3.3.5 Revêtements muraux

Les revêtements de murs devront :

- Répondre à un classement en réaction au feu conforme à la réglementation,
- Avoir une teneur réduite en COV (de niveau équivalent au classement A+),
- Être d'un entretien facile et économique, c'est-à-dire lisse et lessivable,
- Présenter une excellente résistance à l'usure et aux nettoyages répétés,
- Offrir des possibilités décoratives variées.

Les revêtements muraux de type projeté sont proscrits (exemple : peinture gouttelette).

Dans les bureaux et dans les circulations, il sera prévu des peintures sur toile de verre, mais l'attention est attirée sur le fait que les peintures vinyliques satinées ou mates sont rapidement dégradées par l'affichage par ruban adhésif. Le concepteur proposera des solutions pour remédier à cette difficulté.

Dans les sanitaires, il sera prévu une faïence murale sur toutes les surfaces exposées aux projections d'eau.

6.3.3.6 Plafonds

Des faux plafonds assurant la correction acoustique seront mis en œuvre dans tous les locaux, en particulier dans les espaces communs et exceptés locaux ménage, locaux techniques.

Leur classement d'absorption acoustique sera déterminé en fonction de l'usage et la configuration des locaux.

Ces plafonds auront également un bon rendement lumineux (facteur de réflexion lumineuse > 0,7). Ils présenteront une bonne résistance mécanique.

Les faux plafonds des locaux communs seront démontables dès lors que les plénums de plafond doivent être accessibles ou seront équipés de trappes de visite.

Dans les couloirs, dégagements et halls dans lesquels existent de nombreux équipements techniques (chemins de câbles, canalisations...) auxquels il faut avoir accès en permanence (réparation, évolutions des installations), les faux plafonds seront facilement démontables.

Tous les plafonds suspendus seront de type dalles sur ossature apparente et prévus à hauteur suffisante pour être hors de portée normale (2.5 m minimum).

Toutes les ossatures et tous les accessoires métalliques utilisés pour la suspension des plafonds devront être protégés contre la corrosion par galvanisation, métallisation ou revêtement organique.

Les plafonds seront hydrofuges dans les locaux sanitaires. Dans les locaux humides, les plafonds seront peints. Ils devront être résistants à l'humidité et devront pouvoir supporter sans déformation et sans dégradation une humidité à l'air relative permanente de 95% à 30°C.

Dans les locaux non pourvus de faux plafonds, il sera prévu une application de peinture.

6.3.3.7 Signalétique

La signalétique intérieure s'attachera à indiquer l'orientation générale par panneaux directionnels, la désignation des locaux communs et de service (logos et intitulés), la désignation nominative des bureaux. La signalétique sera calquée sur la charte de la signalétique existante à l'ENTPE.

6.3.4 Corps d'états techniques : CVCD - plomberie sanitaire

6.3.4.1 CVCD - Réseaux hydrauliques

Les concepteurs devront prévoir l'ensemble des prestations suivantes :

- Repérages des installations de chauffage lorsque nécessaire en compléments des documents existants.
- Consignation neutralisation avant dépose des réseaux et équipements.
- Toutes mesures conservatoires, installations et branchements provisoires de quelque nature que ce soit afin de conserver la continuité de fonctionnement des réseaux et des installations techniques du site en cohérence avec le phasage prévu.
- Dépose de l'ensemble des installations et équipements techniques existants en cohérence avec le phasage prévu (chaufferie, branchements, etc..) et curage.
- Raccordement à la production de chaleur existante (sous-station de chauffage urbain) avec mise en place de comptages propres aux locaux traités dans le cadre du marché
- Réseaux de distribution principaux en gaines techniques et en plafonds des circulations.
- Réseaux de distribution terminale,
- Les traitements d'ambiance (chauffage, rafraîchissement),
- Les alarmes techniques et la gestion technique centralisée GTC.

L'installation devra être conforme à la réglementation, aux normes en vigueur, et aux prescriptions particulières ci-dessous.

Elle devra présenter le meilleur compromis entre :

- L'apport d'un haut niveau de confort,
- Un coût d'exploitation faible en consommation d'énergie,
- Être de conception simple,
- Avoir un coût de maintenance faible par le choix de matériel simple à entretenir ou par des accessibilités aisées des organes à contrôler.

Les installations ne nécessitant pas de moyens de maintenance lourds (échafaudage, nacelle...) seront favorisées.

Les réseaux de chauffage seront en acier (PER, PVC et multicouche proscrit) et en acier inoxydable dans le cas de réseaux d'eau glacée. L'ensemble des réseaux de chauffage ou eau glacée sera calorifugé au minimum en classe 4. Les organes de commande, les pompes et les organes de régulation seront eux aussi calorifugés.

La distribution des fluides de CVC sera organisée en autant de zones de programmation et de régulation du chauffage qu'il existe de groupes de locaux ayant des modes d'occupation différents et suivant l'orientation des façades.

Le découpage sera notamment basé sur les usages et durées d'occupation des locaux, les orientations des locaux traités et les intermittences des différentes zones afin d'assurer une mise en régime rapide.

Les réseaux de distribution seront les plus courts possible et les pertes de charges seront faibles (y compris les pertes de charge singulières : coudes, tés...).

Les systèmes par émission radiante à basse température est privilégiée pour les bureaux, par exemple radiateurs à eau ou des panneaux rayonnants plafonniers. Le choix des émetteurs est laissé au concepteur.

Les systèmes et l'architecture des réseaux de distribution hydraulique devront être adaptés aux contraintes d'utilisation et à la flexibilité des locaux ainsi qu'à la modularité et l'évolutivité des espaces.

Les canalisations apparentes de raccordement des terminaux dans les locaux auront un tracé rectiligne horizontal ou vertical le plus court possible avec toujours l'aller et le retour parallèles et juxtaposés (fixation par colliers doubles avec bagues résilientes).

Les tuyauteries seront équipées des points de vidange et de purge nécessaires (purge par bouteilles de dégazage de grosse section équipées de purgeur automatique) ainsi que de thermomètres à plongeur sur les différents départs et retours.

Chaque réseau sera équipé de vannes d'isolement et d'équilibrage sur les antennes principales.

Tous les éléments principaux seront montés entre deux vannes d'isolement.

Toutes les nourrices de distribution seront installées dans des gaines ou dans des coffrets métalliques accessibles de plain pied.

Toutes les canalisations mises en place dans le cadre du lot chauffage seront repérées au moyen de bandes et d'étiquettes adhésives selon la norme NF X 08.100 (conventions de couleurs).

Les étiquettes porteront la mention suivante (textuellement) :

- Départ chauffage + intitulé réseau
- Retour chauffage + intitulé réseau

Elles seront placées de manière à être lisibles et le repérage sera répété régulièrement (entrée et sortie des locaux, tous les 10 m maximum dans les galeries techniques et tous les 5 mètres maximum dans les faux plafonds).

Le sens des fluides sera indiqué.

Pour les canalisations calorifugées, le repérage sera appliqué sur le calorifuge ou la protection du calorifuge.

Les repérages des gros équipements devront être réalisés par des plaques rigides gravées.

6.3.4.2 Ventilation

La ventilation assurera une bonne diffusion de l'air et ne provoquera pas de gêne aux occupants des locaux (vitesse résiduelle dans la zone d'occupation inférieure à 0,2 m/s).

Cette installation devra intégrer la modularité et l'évolutivité des espaces concernés.

Les réglages des organes de ventilation seront simples, facilement accessibles et stables dans le temps.

Les réseaux seront dimensionnés afin que les pertes de charge des réseaux soient inférieures à 1 Pa/m avec des vitesses d'air dans les conduits ne dépassant pas 3 m/s dans les réseaux terminaux.

Pour les systèmes double flux, une récupération de chaleur sera réalisée sur l'air extrait, et les réseaux de gaines seront calorifugés.

Le découpage de la ventilation devra tenir compte des différents régimes d'occupation. Dans ces zones deux régimes de ventilation pourront être prévus afin d'utiliser le rafraîchissement gratuit en intersaison par l'air extérieur de type free-cooling.

La ventilation mécanique via les centrales d'air devra être équipée de prises d'air selon réglementation en toitures.

Dans les bureaux, il est imposé un débit de ventilation minimum de 25 m³/h par occupant afin d'avoir un renouvellement d'air suffisant.

6.3.4.3 Désenfumage

Le désenfumage sera préférentiellement de type naturel. Le système de désenfumage et les espaces désenfumés seront conformes aux normes et aux règlements en vigueur. Les éventuels clapets coupe-feu seront pourvus de contacts de positions. Ces contacts seront reportés sur l'armoire électrique ventilation de la zone avec un report sur l'alarme technique de synthèse de la GTC. Les volets et trappes coupe-feu seront équipés de moteurs à réarmement électrique.

6.3.4.4 Plomberie - Eau potable

Le maître d'œuvre devra prévoir l'ensemble des équipements et des prestations nécessaires à la réalisation du projet. Une attention particulière devra être portée sur les pénétrations et les rebouchages afin de garantir les performances d'étanchéité demandées.

Les concepteurs devront prévoir l'ensemble des prestations suivantes :

- Repérages des installations de plomberie sanitaires, réseaux EF-ECS-EU-EV-EP-Incendie lorsque nécessaire en compléments des documents existants ;
- Consignation, neutralisation avant dépose des réseau et équipements ;
- Toutes mesures conservatoires, installations et branchements provisoires de quelques natures que ce soit afin de conserver la continuité de fonctionnement des réseaux et des installations techniques du site en cohérence avec le phasage prévu par le groupement ;
- Dépose de l'ensemble des installations et équipements techniques existants en cohérence avec le phasage prévu et curage ;

- Alimentations d'eau froide sanitaire principales du bâtiment depuis le branchement ou le collecteur existant ;
- Alimentations d'eau chaude sanitaire et bouclage dans le bâtiment ;
- Réseaux de distribution principaux en gaines techniques et en plafonds des circulations.
- Réseaux de distribution terminale,
- Evacuations EU/EV en partie communes et privatives,
- Evacuation EP des bâtiments,
- Appareillage sanitaire et accessoires,
- Traitement des réseaux et analyse d'eau,
- Toutes les installations devront être conformes à la réglementation en vigueur.
- Les colonnes d'alimentation en eau et d'évacuations seront accessibles depuis les circulations.

L'usage des tuyauteries en matériaux synthétiques est proscrit. L'acier galvanisé est proscrit. Pour le cuivre, les brasages tendres au plomb, au zinc ou à l'étain seront proscrits et seul le brasage fort à l'argent sans cadmium sera accepté. Les matériaux seront résistants aux produits chimiques divers ; éviter la mise en place de canalisations de natures différentes (risque de corrosion ; effet de « pile »).

Toutes les canalisations d'eau froide seront calorifugées avec un isolant d'une épaisseur minimum de 13 mm. Le cheminement de ces canalisations devra être éloigné de toute source de chaleur.

Pour faciliter les interventions de maintenance, des robinet d'arrêt seront installés, au moins sur chaque dérivation à partir des colonnes montantes et rampantes.

6.3.4.5 Plomberie - Eau chaude sanitaire

La température de distribution de l'eau chaude sanitaire sera supérieure à 55°C. La température du réseau devra toujours être supérieure à 50°C.

Les canalisations d'eau chaude sanitaire (y compris bouclage) seront calorifugées avec un isolant de classe 5 au minimum.

Au point de puisage, la température sera conforme à la réglementation.

La distribution d'eau mitigée pour des longueurs et à des températures favorables à la prolifération des légionnelles sera proscrite.

Les bras morts sont interdits et les longueurs de réseau non bouclés seront limitées (volume d'eau < 3 litres). Afin de limiter les temps d'attente, les longueurs de tuyauterie non bouclées ne devront pas excéder 10 m.

Afin de faciliter les interventions de maintenance des vannes d'arrêt seront implantées sur chaque tronçon des réseaux et au droit des appareils sanitaires sur l'eau chaude et l'eau froide.

6.3.4.6 Robinetterie

Elle fera l'objet d'une garantie minimale de bon fonctionnement de 5 ans, le marquage « NF Robinetterie Sanitaire » et CE sont exigées.

Il sera fait usage de robinetteries économisant l'eau et de bonne qualité, les mitigeurs seront en laiton chromé et disques céramiques. Les mitigeurs seront de type monocommande avec butée pour économie d'eau, et limiteur de débit ajustable

6.3.4.7 Appareils sanitaires

Les appareils seront caractérisés par leur robustesse, leur simplicité de fonctionnement et facilité d'entretien. Les appareils sanitaires seront en porcelaine vitrifiée de couleur blanche.

Les appareils sanitaires devront présenter les caractéristiques techniques suivantes :

- Les WC seront suspendus, en porcelaine vitrifiée blanche avec abattant double facilement démontable et chasse d'eau à économiseur d'eau (3/6l). Hauteur des cuvettes réservées aux handicapés : entre 47 et 52 cm
- Les vasques des locaux sanitaires seront encastrées dans des plans vasques
- Les éviers seront de type 2 bacs (mitigeur) inox 18/10 avec un meuble bas
- Dans les locaux ménage, il sera prévu des points de puisage eau chaude et eau froide avec vidoir à grille inox porte seau relevable.

6.3.4.8 Réseaux d'évacuations

Les canalisations seront placées dans des gaines isolées phoniquement qui seront munies de trappes de visites et de dégorgement judicieusement implantées.

Pour éviter les remontées d'odeurs, les réseaux d'évacuation EU/EV seront du type séparatif dans les superstructures et dans les infrastructures jusqu'au raccordement sur les regards siphoniques s'ils existent.

Les diamètres des canalisations des eaux usées seront largement dimensionnés et les pentes seront égales ou supérieures à 2 cm/m.

Les diamètres des canalisations des eaux pluviales seront dimensionnés pour évacuer une pluie d'intensité décennale.

Des dispositifs seront mis en place pour le débouchage aisé.

6.3.5 Corps d'états techniques - Electricité

6.3.5.1 Electricité - Distribution Courants forts

Les concepteurs devront prévoir à minima l'ensemble des prestations suivantes :

- Repérages des installations courants forts lorsque nécessaire en compléments des documents existants.
- Consignation, neutralisation avant dépose des réseaux et équipements.
- Toutes mesures conservatoires, installations et branchements provisoires de quelques natures que ce soit afin de conserver la continuité de fonctionnement des réseaux et des installations techniques du site en cohérence avec le phasage prévu par le groupement.
- Dépose de l'ensemble des installations et équipements techniques existants en cohérence avec le phasage prévu et curage.
- Dépose et remplacement des réseaux CFO par de nouveaux réseaux adaptés au projet.
- L'alimentation et l'équipement Basse Tension de Tableau Divisionnaire à chaque niveau,
- L'alimentation des bureaux, parties communes et autres espaces à partir des tableaux divisionnaires,
- Equipements des bureaux, parties communes et autres espaces (Eclairage, Prise de Courant,),
- L'éclairage de sécurité,
- Circuit de terre et ensemble des liaisons équipotentielles,
- Les alimentations électriques spécifiques (Ascenseur, VMC, CTA, etc.) si nécessaire,
- L'installation et report des alarmes techniques,
- Les interfaces de reports d'alarmes vers la GTC.

L'architecture de distribution sera conçue de façon à permettre les interventions ponctuelles par secteur sans avoir besoin de couper l'alimentation sur l'ensemble de l'alimentation.

Les Tableaux, ou armoires, divisionnaire d'étage ou de bâtiment, devront être placés dans des placards techniques accessibles seulement aux personnes habilitées depuis les circulations. Les placards techniques seront donc équipés d'une fermeture à clef sur organigramme.

Les TD seront équipés d'un interrupteur général couplé à un système de coupure d'urgence. Ils comprendront les organes de coupures et de protections. Le dimensionnement des TD devra permettre de disposer d'une réserve équipable égale à 30%. Leur alimentation sera réalisée individuellement à partir d'une protection dans le TGBT.

Les systèmes et l'architecture des réseaux de distribution électrique devront être adaptés aux contraintes d'utilisation et à la flexibilité des locaux ainsi qu'à la modularité et l'évolutivité des espaces.

La distribution des divers câbles vers les équipements principaux ou terminaux nécessite la mise en œuvre d'un réseau de distribution conçu et organisé de manière à apporter :

- Une séparation physique entre les câbles Courants Fort et Courants faible, distance minimale de 30 cm en tracé parallèle. Leurs supports peuvent être communs.
- Une identification simple des réseaux transportés.

De ce fait, les réseaux seront réalisés par mise en place de Chemins De Câbles (CDC) différenciés aux affectations suivantes :

- Courants Forts,
- Courants faibles et VDI,
- Sécurité incendie.

L'usage des CDC sera obligatoire dès cheminement parallèle de plus de 3 câbles. Il est rappelé que le réemploi des chemins de câbles est encouragé dans le diagnostic PEMD joint au dossier de consultation.

Le principe des CDC de type différent pour le cheminement des câbles CFO et CFa, permettra d'identifier immédiatement la nature des câbles dans les locaux techniques, galeries, colonnes montantes, faux plafonds,

Des goulottes électriques seront mises en place pour la distribution des postes de travail à usage informatique. Les goulottes seront en PVC et comporteront 3 compartiments.

Le dimensionnement des CDC et de leurs supports sera prévu avec une réserve de 30 % minimum.

6.3.5.2 Eclairage

Il est demandé la mise en place d'un éclairage à LED pour l'ensemble des éclairages prévu dans le bâtiment. Les niveaux d'éclairement à respecter sont précisés à l'article 6.2.5.4 du présent programme. Dans le cas où rien n'est précisé, il devra être adapté à chaque type d'espace et répondra aux "Recommandations régies par l'Association Française d'Eclairage" AFE. Le dimensionnement des installations doit tenir compte d'un coefficient de dépréciation et d'empoussièrement de 1.2.

En fonction de leur implantation, ils devront à minima répondre aux critères ci-après :

- Circulations horizontales : sur détecteur de présence, de luminosité et sur minuterie,
- Escaliers : sur détecteur de présence et minuterie,
- Bureaux, salles communes, salles de réunion : sur commande manuelle
- Sanitaires : sur détecteur de présence,

Une attention devra être apportée à la standardisation et l'homogénéisation des appareillages à mettre en place.

Les grandes salles devront être pourvues de plusieurs zones d'éclairages.

Les commandes d'éclairage seront réalisées localement, chaque espace pouvant commander individuellement son allumage.

Les interrupteurs seront installés entre 0.9 et 1 m du sol pour un accès aisé par les personnes à mobilité réduite.

Pour les parties communes, des circuits de commande permettront des allumages fractionnés en fonction des apports naturels.

Les commandes des locaux à occupation temporaire seront équipées de minuteries.

6.3.5.3 Prises de courant

Les prises de courant seront de type 2 P+T 16A. Toutes les prises ondulées ou ondulables seront équipées de prises détrompées. Dans chaque local, et dans chaque circulation, il sera prévu des prises « ménage » en nombre suffisant afin de permettre le parfait entretien des locaux.

Les locaux à usage de bureaux seront équipés d'un bloc de prises de type A (encastré ou en goulotte) pour chaque bureau (mobilier) comprenant : 2 prises de courant normales, 2 prises de courant ondulables et 2 RJ45. Dans les bureaux et salles de travail, la répartition devra être réalisée à hauteur de 1 poste de travail de type A par 6m² minimum.

Les locaux susceptibles d'accueillir des « positions de travail » seront équipés d'un bloc de prises de type B (encastré ou en goulotte) pour chaque position de travail comprenant : 1 prise de courant normale, 1 prise de courant ondulable et une prise RJ45

Pour chaque équipement susceptible de connexion au réseau de l'ENTPE (photocopieur, imprimante, etc.), il sera prévu un bloc de prise de type B

6.3.5.4 Electricité - Distribution courants faibles

Le maître d'œuvre devra prévoir à minima l'ensemble des prestations suivantes :

- Repérages des installations courants faibles lorsque nécessaire en compléments des documents existants.
- Consignation, neutralisation avant dépose des réseau et équipements.
- Toutes mesures conservatoires, installations et branchements provisoires de quelques natures que ce soit afin de conserver la continuité de fonctionnement des réseaux et des installations techniques courants faibles du site en cohérence avec le phasage prévu par le groupement.
- Dépose de l'ensemble des installations et équipements techniques existants courants faibles en cohérence avec le phasage prévu et curage.
- Alimentations par les différents réseaux courants faibles depuis les branchements à recréer si besoin.

- Les cheminements, CDC et Fourreaux courants faibles,
- L'installation de la distribution de colonnes de communication filaire et locaux VDI,
- La distribution d'un câblage banalisé Voix-Données-Image,
- L'alimentation des points d'accès ou des bornes dédiées à l'informatique et le téléphone,
- La mise en place d'une liaison avec le local serveur principal du site

6.3.5.5 Système de sécurité Incendie

L'installation du système de sécurité incendie sera conforme aux normes et aux règlements en vigueur

Le système d'alarme devra être adressable avec report à l'accueil et au local sécurité/sureté de l'établissement.

La maîtrise d'ouvrage souhaite la mise en œuvre systématique des éléments suivants :

- Blocs autonomes adressables dans les circulations et les cages d'escalier,
- Détection automatique selon réglementation,
- Désenfumage des cages d'escaliers et des circulations (selon réglementation),
- Asservissement des portes de recoupement des circulations s'il y en a au SSI,
- Le réseau extérieur permettant la communication des données d'alarmes vers le poste de sécurité du site,

6.3.6 Gestion technique centralisée

Pour faciliter la tâche de l'exploitant/mainteneur et optimiser sa fonction, il sera mis en œuvre un système de gestion technique du bâtiment (GTB) supervisant une partie bien choisie des installations techniques des locaux réhabilités en vue d'assurer :

- Un contrôle technique des fonctionnements
- Des automatismes de régulation et programmation des installations de génie climatique
- La gestion des alarmes et défauts des différents secteurs techniques (électricité, plomberie, CVCD).
- La télé relève des compteurs d'énergie.
- Une optimisation des coûts d'exploitation en général et des consommations énergétiques en particulier.

Le contrôle et le pilotage des installations techniques s'effectuent en utilisant le même système que le système existant à l'ENTPE.

7. Annexe : Charte d'aménagement



CHARTRE D'AMÉNAGEMENT

ACCOMPAGNEMENT À LA DÉFINITION DE NOUVEAUX ESPACE DE TRAVAIL POUR LE BÂTIMENT T

/// Organisation la charte

CADRAGE DE LA CHARTE D'AMENAGEMENT

Présentation du cadre dans lequel s'inscrit
la présente charte d'aménagement



PROCESSUS D'ACCOMPAGNEMENT A L'ELABORATION DE LA CHARTE

Présentation d'un guide de cadrage et
d'accompagnement de projets d'aménagement
des environnements de travail



+



BOÎTE A OUTILS

Présentation des outils mis
à disposition pour la
compréhension du sujet
des environnements de
travail

CHARTES D'AMENAGEMENT DU BÂTIMENT T

Application du processus projet dans la
production d'une charte définissant les
besoins et les principes d'aménagement
pour le bâtiment T



Cadrage de la charte d'aménagement

/// Cadrage de la charte d'aménagement

1. Contexte et ambitions
2. Usage et périmètre

/// 1 . CONTEXTE ET AMBITIONS

Ce projet de réaménagement des locaux s'inscrit dans la poursuite de travaux de rénovation globale engagés en 2016 pour le bâtiment A, dans les travaux inscrits au SPSI votés en 2019 (estimation globale de 30 M€ de travaux et planification des travaux sur 15 à 20 ans).

Le projet déposé au CPER 2021-2027 propose de s'intéresser à la rénovation énergétique des bâtiments D « historique » et T.

Ce sera également l'occasion de repenser les espaces de travail, en s'appuyant notamment sur la circulaire surface 6392 demandant à l'immobilier de l'Etat d'optimiser les surfaces en lien avec les usages (télétravail, réunions, temps de travail individuel...).

La direction a pris le parti de prioriser le confort de travail des services, mais de tendre également vers la circulaire surface 6392 en prescrivant :

- Un poste de travail attribué dans un bureau individuel ou bureau partagé pour chaque personne
- La conservation de bureaux individuels pour des raisons particulières propres au fonctionnement des services

Plusieurs enjeux ont été soulignés :

- Préserver la **qualité architecturale** / Trouver un « **compromis intelligent** » entre esthétique et énergétique.
- Répondre aux exigences de sobriété énergétique du **Décret Tertiaire**
- **Améliorer le confort** des occupantes et occupants tout en adaptant les bâtiments rénovés aux modes d'organisation du travail
- **Améliorer l'image** du campus

/// 2 . USAGE ET PÉRIMÈTRE

Modalités d'utilisation

A quoi ça sert ?

La présente charte vise à mettre en œuvre les ambitions de l'ENTPE en matière d'amélioration de son environnement de travail, en lien direct avec une volonté de mise en conformité énergétique de son parc immobilier.

La charte s'utilise comme une source d'inspiration dans le développement de projets d'aménagement et une aide à la transformation des modes de travail. Elle vise à accompagner l'expression de besoins et est au service du projet d'organisation. Elle consiste moins à apporter une réponse technique (moyens à mettre en œuvre) qu'un panel de réponses fonctionnelles adaptées aux besoins des usagères et usagers des environnements de travail.

Pour qui ?

Plus globalement, le périmètre de la charte est celui des bâtiments administratifs et de recherche de l'ENTPE, et qui doivent faire l'objet d'une rénovation énergétique lourde. Elle est prioritairement destinée aux usagères et usagers pour les accompagner dans la réorganisation des locaux, et avec cela, la réorganisation du fonctionnement des équipes.

La charte est également un outil en phase avancée du projet de réaménagement pour la maîtrise d'œuvre, qui dessinera et concevra les espaces en réponses aux besoins identifiés dans la charte.

Quand ?

Elle s'active suffisamment en amont de la définition du projet d'aménagement, afin de recueillir les besoins réels de l'usagère ou usager final-e des nouveaux espaces de travail. Elle ne s'applique donc qu'à une échelle collective.

Comment ça marche ?

La charte d'aménagement des environnements de travail propose une démarche d'accompagnement structurée, présentée dans la partie « Processus d'accompagnement à l'élaboration de la charte ».

Elle définit les étapes et les dispositifs d'implication de l'usagère ou usager final-e au cours de la définition du projet d'aménagement. Elle interroge et formalise les modèles de fonctionnement et les besoins des usagères et usagers.

Quelle(s) évolution(s) ?

Les pratiques et les organisations de travail évoluent au rythme du projet collectif, des organisations et des changements sociétaux.

La présente charte est conçue pour être suffisamment souple pour s'adapter à ces évolutions constantes.

En conséquence, elle doit pouvoir être mise à jour, adapter son processus et actualiser les réponses. Elle s'appuiera largement sur les retours d'expérience.

Processus d'accompagnement à l'élaboration de la charte

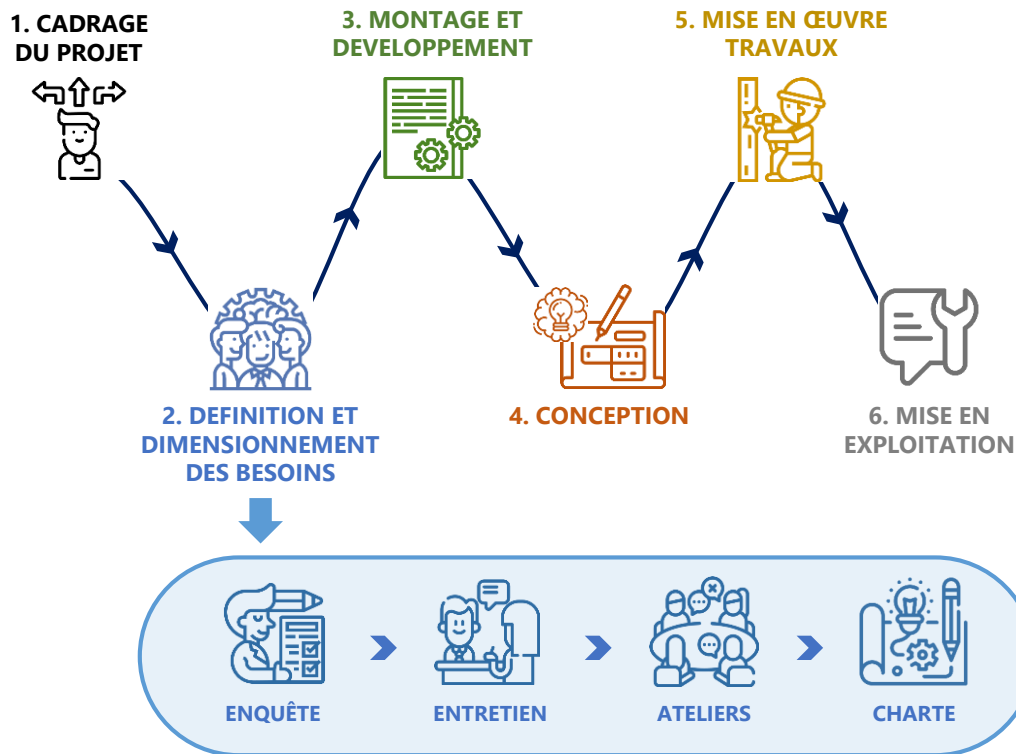
/// Processus d'accompagnement à l'élaboration de la charte

1. Processus projet
2. Etablissement des méthodes, des notions et des repères

/// 1. PROCESSUS PROJET

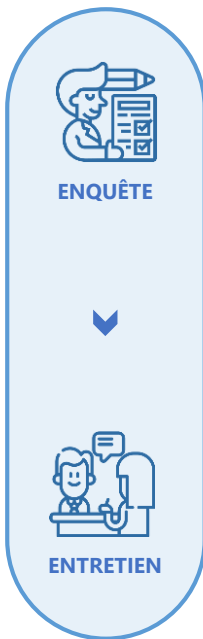
La rénovation énergétique du bâtiment T est une opportunité de repenser les environnements de travail des usagères et usagers. Ce projet à part entière nécessite de suivre un **processus intégrant les usagères et usagers**, afin de concevoir des espaces adaptés aux besoins réels :

1. **Cadrage du projet** : définir les objectifs, les enjeux, les différentes phases, l'équipe projet, etc.
2. **Définition et dimensionnement des besoins** : impliquer les usagères et usagers aux moyens de différents outils de concertation, afin de révéler les besoins et faire approprier les changements à venir
3. **Montage et développement** : rédiger le cahier des charges ; réaliser des études de faisabilité et projeter des scénarios
4. **Conception** : dessiner des réponses spatiales aux besoins formulés (architecte)
5. **Mise en œuvre travaux** : réaliser les travaux sur la base des plans de conception (transfert préalable des usagères et usagers dans des bureaux temporaires pour une continuité des activités)
6. **Mise en exploitation** : s'installer et utiliser les nouveaux locaux réaménagés ; communiquer des premiers retours d'expériences des usagères et usagers



/// 1. PROCESSUS PROJET

RETOUR : les enquêtes et entretiens menés



- L'enquête proposait 21 questions
- L'enquête a été envoyée à 3 services/laboratoires (DFI, LAET et LEHNA-IAPHY).
- **70 personnes ont répondu***

*7 réponses n'ont pas été prises en compte car considérées trop incomplètes (arrêt aux cinq premières questions)

- 29 personnes se sont portées volontaires pour un entretien individuel
- **18 entretiens ont été réalisés****, soit auprès de tous les volontaires

** Des entretiens groupés ont été réalisés afin de recueillir la parole d'un maximum de volontaires

/// 1. PROCESSUS PROJET

RETOUR : l'atelier n°1 de co-construction



Objectifs de l'atelier n°1 :

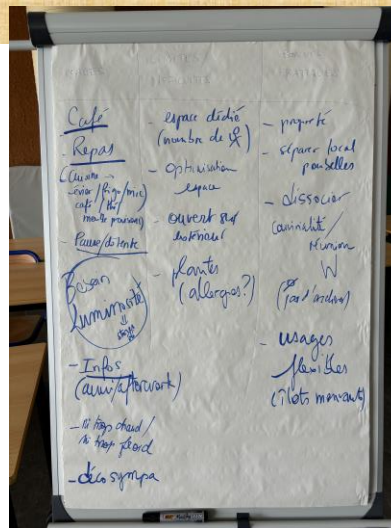
➤ **Imaginer l'espace de convivialité de son service/laboratoire (lego) :** définir les aménagements, les usages, les limites/difficultés possibles et les bonnes pratiques à respecter

➤ **Définir les besoins liés à différents espaces** qui répondent à des situations de travail prédéfinies (fiches) : mobilier, équipement, usages, vigilances et conditions de confort. Les situations de travail étudiées sont :

- L'appel téléphonique ou visio hors bureau
- L'accueil d'étudiants
- La réunion d'équipe
- Le travail individuel



USAGES/ BESOINS	Espace café modulable Espace repas + cuisine (frigo/congélateur) Espace repos Espace lecture Panneau d'affichage Ecran/vidéo : coin amphi pour projection Espace jeux Proximité Sanitaires/douches
LIMITES	Point d'eau Mobilier amovible (10 à 20 personnes) Eloignement Isolation Proximité Photocopieuse
BONNES PRATIQUES	Fauteuil et table basse Mange debout Plantes Potager et plantes aromatiques Rangements nombreux Respect des zones « silence/repos » Entretien/nettoyage/tri



Situation 2 - accueil d'étudiants

Bureau/salle pour être polyvalent
2 typologies : dans le bureau ou pour s'isoler
Signalétique à mettre en place
2 usages : salle de réunion mais également salle d'accueil
Lieu où on ne dérange pas les collègues du bureau



Situation 4 - Travail individuel

Besoin d'étagère et casier/caisson personnel
Grand tableau
Bureau suffisamment dimensionné
Fauteuil pour lecture
Double écran/ergonomique/ poste de travail
En bureau individuel ou partagé
Prévoir bureau d'accueil pour prestataire extérieur ou autre (fréquence à évaluer)
Modularité importante



/// 1. PROCESSUS PROJET

RETOUR : l'atelier 2 de co-construction



Objectifs de l'atelier n°2 :

- **Imaginer les nouveaux espaces de travail de son service/laboratoire** (vignettes) : organiser l'espace par service/laboratoire en respectant des contraintes et des invariants. L'aménagement proposé doit permettre les différentes situations de travail les plus récurrentes du service :
- Appel téléphonique ou visio
- Réunions avec collègues en présentiel
- Travail individuel
- Accueil d'étudiants ou externes



/// 2. ÉTABLISSEMENT DES MÉTHODES, DES NOTIONS ET DES REPÈRES

Le profilage

La définition des besoins nécessite de disposer d'une vision claire des situations de travail vécues par les usagères et usagers du bâtiment T. La réalisation préalable d'un état des lieux du fonctionnement du bâtiment T est donc nécessaire.

Pour ce faire, les outils tels que l'enquête et l'entretien sont autant de moyens pour recueillir les vécus et les besoins des usagères et usagers, en prenant en compte :

- Les modes de travail : télétravail, travail collaboratif, ...
- L'organisation des équipes : principes de fonctionnement, interactions, proximité, ...
- L'état des locaux actuels : problématiques de confort, d'agencement, ...

Le tableau ci-dessous organise les sujets et points d'attention questionnés auprès de chaque usagère ou usager, accompagnés d'une explication pour comprendre et utiliser les données récoltées :

Le fonctionnement, les vécus, et les besoins récoltés de l'ensemble des usagères et usagers permettent de définir des profils génériques permettant de regrouper les différents « profils de travailleurs et travailleuses » associés à des situations de travail types. C'est l'étape de « profilage », qui permettra de cibler, au sein d'une gamme d'espaces, l'offre d'espace la plus adaptée aux usagères et usagers.



Qu'est-ce qu'un « profil générique » et à quoi sert-il ? Il s'agit d'un modèle représentatif (ou archétype) d'une « façon de travailler » partagée par une majorité de travailleurs et travailleuses. L'analyse du temps passé à la réalisation de tâches individuelles, collectives, ou hors site (hors télétravail), attachées à un panel de métiers administratifs et scientifiques de l'ENTPE. Ces derniers ont pour objectif de cadrer et faciliter la définition des besoins métiers via un processus d'identification ; chaque profil « consommant » l'espace de manière différente.

Fonction	Travail individuel	Travail collaboratif	Télétravail	Spécificité de confidentialité	Spécificité de stockage	Spécificité de management	Qualité des environnements de travail	Attentes vis-à-vis du projet
Développer les spécificités liées aux métiers	Identifier l'offre d'espaces associée aux tâches individuelles	Identifier l'offre d'espaces associée aux tâches collaboratives	Evaluer le taux l'occupation moyen des locaux	Nuancer le niveau de privatisation de l'environnement de travail	Quantifier les espaces et mobiliers de rangements qui mobilisent de la surface	Comprendre les besoins d'espaces de collaboration	Prioriser les qualités rechercher pour un environnement de travail	Assurer la maîtrise du climat social autour du projet

/// 2. ÉTABLISSEMENT DES MÉTHODES, DES NOTIONS ET DES REPÈRES

Les nouveaux espace de travail : Zoom sur les terminologies récurrentes

« Open-space »

Espace de travail collectif où les bureaux sont installés sur un plateau unique. Les postes de travail ne sont pas séparés des espaces de circulation par des couloirs. Les bureaux peuvent être attribués aux usagères et usagers.

« Flex office »

Ensemble d'espaces de travail, non attribués, adaptés à différentes situations de travail (travail individuel, travail collectif, réunion, téléphone, ...).

« Coworking »

Organisation de travail qui propose un espace de travail collaboratif à des usagères et usagers privilégiant l'échange, la coopération, le réseautage dans une dynamique d'innovation...

« Tiers lieu »

Espace physique pour faire ensemble ; lieu du lien social, de l'émancipation et des initiatives collectives qui permet les rencontres informelles, les interactions sociales, favorise la créativité et les projets collectifs.

« Nomadisme »

Le fait d'effectuer son travail en dehors de son espace de travail habituel, depuis n'importe quel site. Cela nécessite du matériel adapté (portable) et des accès Internet ou du WIFI.

« Bureau attitré »

Chaque usagère ou usager a un poste de travail qui lui est affecté, et où il s'installe quand il vient travailler.

« Bureau partagé »

Ensemble d'espace où plusieurs places assises sont proposés. Les usagères et usagers peuvent ainsi partager un même espace de travail.

« Flex-office »
par ci, « flex-office » par là, j'y comprends plus rien moi...



Mais au fait, ...
c'est quoi un
« open-space » ?



/// 2. ÉTABLISSEMENT DES MÉTHODES, DES NOTIONS ET DES REPÈRES

Principes des espaces de travail

Aujourd'hui, la **diversité des situations de travail** oblige à adapter les espaces de travail afin de répondre aux besoins des usagères et usagers. « Travailler » prend des **dimensions sociales, organisationnelles et spatiales différentes**, qui justifient à la fois la variété et la capacité à rendre réversible les environnements de travail tertiaires.



« **Travailler individuellement** » implique de répondre à un besoin de calme, de concentration, et parfois de confidentialité.



« **Travailler collectivement** » implique de répondre à un besoin de partage, de croisement, de co-production, créativité ou encore de coopération et dialogue induisant nécessairement un regroupement de personnes, usant principalement du mode d'expression oral ou graphique comme voie d'interaction.



« **Être nomade** » implique une mobilité transitive d'un lieu de travail à un autre, induisant la possibilité « d'atterrir » dans un espace dit « délocalisé ».



« **Télé-travailler** » consiste à travailler à distance en usant uniquement des outils de télécommunication, en général au domicile.

Avec cela, les **caractéristiques physiques** des espaces de travail gagnent en considération pour permettre d'assurer le bien-être et la motivation de l'usager ou usagère. Pour ce faire, chaque environnement de travail doit veiller à :

- Garantir le **confort visuel** : privilégier les bonnes orientations, éviter les contre-jours, favoriser l'accès à la lumière naturelle, privilégier les vues sur l'extérieur,
- Garantir le **confort hygrothermique en été comme en hiver**, le plus passivement possible : travailler le besoin bioclimatique et les protections solaires du bâtiment, prévoir des systèmes économes en ressources pour l'aération, la ventilation, et le chauffage, trouver des alternatives à la climatisation, permettre l'ouverture et la fermeture des fenêtres,
- Garantir le **confort acoustique**, plus ou moins intensément selon les besoins, de concentration, d'isolement seul-e ou à plusieurs, de confidentialité,
- Assurer le **confort postural**, en recourant à des équipements ou mobiliers répondant aux variations anthropométriques et aux caractéristiques physiologiques des individus,
- Assurer la **connectivité**, pour faciliter l'évolution des modes de travail à l'ère du numérique
- Garantir une **modularité et réversibilité des espaces** pour les réaménagements futurs : cloisonnement aisément démontable ou recomposable, calqué à la trame du bâtiment.

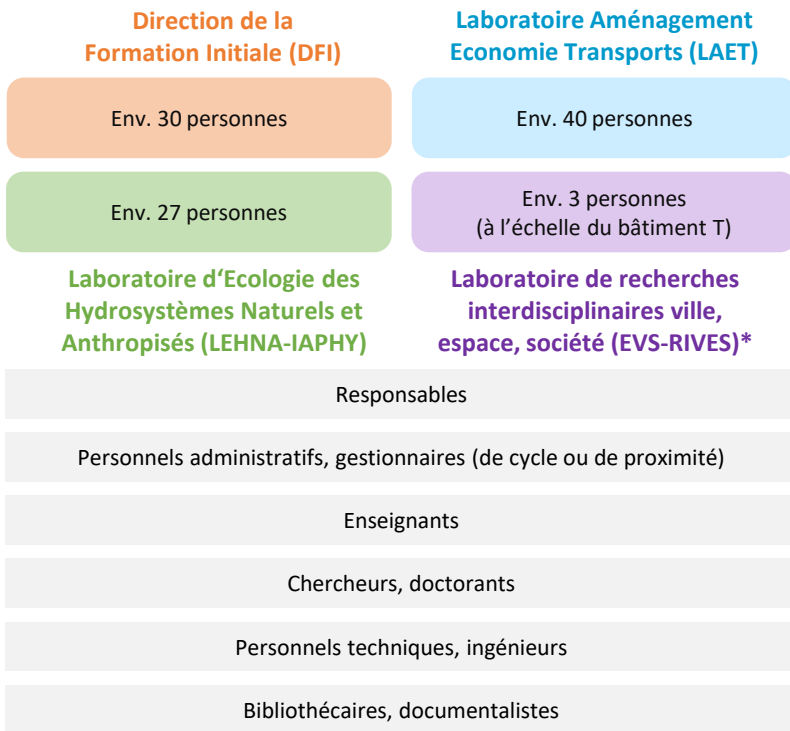
Charte d'aménagement du bâtiment T

/// Charte d'aménagement du bâtiment T

1. Profils fonctionnels des usagères et usagers du bâtiment T
2. Des espaces adaptés aux usages
3. Schémas fonctionnels d'organisation des services

/// 1. PROFILS FONCTIONNELS DES USAGÈRES ET USAGERS DU BÂTIMENT T

Un bâtiment T partagé entre des services indépendants



Le bâtiment T est actuellement occupé par une centaine d'usagères et usagers, réparti-e-s au sein de 4 services et laboratoires indépendants :

- La Direction de la Formation Initiale (DFI)
- Le Laboratoire Aménagement Economie Transports (LAET)
- Le Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés (LEHNA-IAPHY)
- Le Laboratoire de Recherches Interdisciplinaires Ville, Espace, Société (EVS-RIVES)*

On retrouve ainsi une variété de fonctions au sein du bâtiment T, que ce soit entre les services, mais également au sein d'un même service ou laboratoire. Cette diversité influence les usages des locaux, et **l'expression des besoins diffère donc selon les services.**

Les laboratoires relèvent principalement de l'enseignement et de la recherche, tandis que la DFI relèvent de l'administration scolaire et de l'enseignement. Un lien transversale existe néanmoins entre les fonctions administratives de la DFI et des laboratoires.

**uniquement concerné par trois bureaux implantés dans le bâtiment T, à conserver après rénovation. L'étude fonctionnelle ne sera donc pas détaillée pour ce laboratoire.*

/// 1. PROFILS FONCTIONNELS DES USAGÈRES ET USAGERS DU BÂTIMENT T

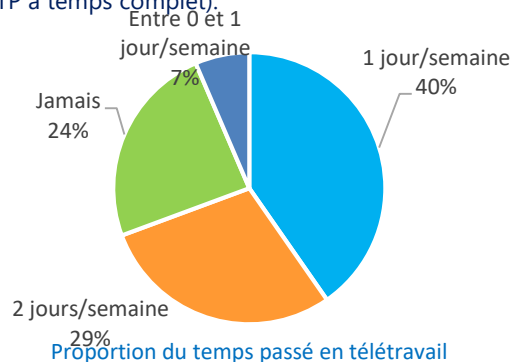
Fonctionnement des services : Présence sur site

Le travail en présentiel est une pratique majeure des services du bâtiment T. En effet, le bâtiment T regroupe les corps administratif et enseignant qui doivent assurer une interface permanente avec les étudiants. On observe toutefois des spécificités : les fonctions administratives ont un travail majoritairement sédentaire, tandis que le travail « nomade » est plus fréquent chez les chercheurs.

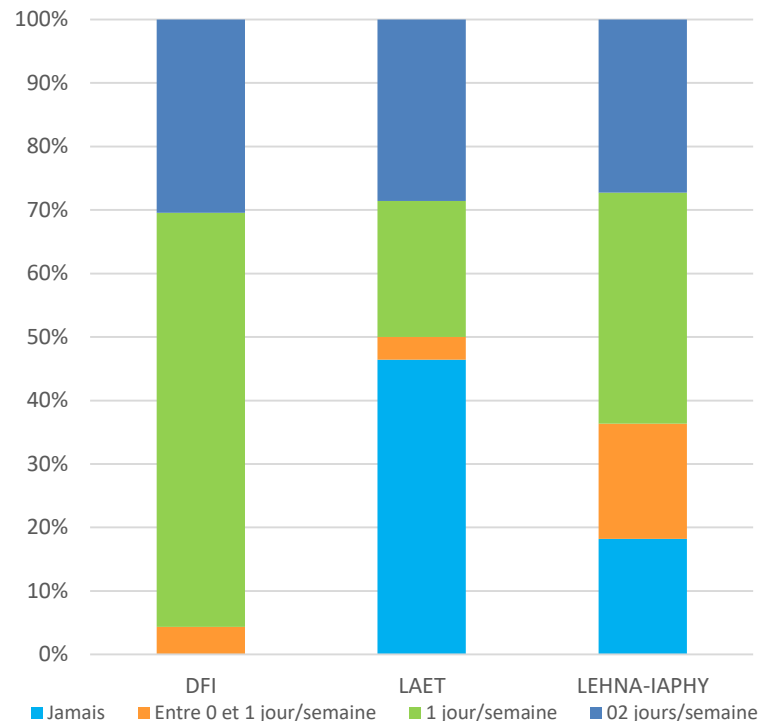
En parallèle, l'occupation réelle des bureaux se voit impactée par la pratique de plus en plus généralisée du télétravail depuis 2020. Ce dernier est autorisé à hauteur de 2 jours maximum à l'ENTPE, mais 71% des usagères et usagers du bâtiment T affirment poser uniquement entre 0 et 1 jour de télétravail. Ces jours de télétravail sont généralement flottants, car les missions demandent de pouvoir répondre à tout imprévu nécessitant une présence sur site.

Enfin, l'ENTPE recense près de 16% de contrats à temps partiel au sein du bâtiment T, mais cela concerne uniquement les laboratoires qui accueillent des doctorants COFRA ou CIFRE.

Le taux d'occupation moyen du bâtiment T s'évalue alors à 83.5% (enquêtes 2024 et valeur maximale pour ETP à temps complet).



Fréquence de télétravail en fonction des services/laboratoires



/// 1. PROFILS FONCTIONNELS DES USAGÈRES ET USAGERS DU BÂTIMENT T

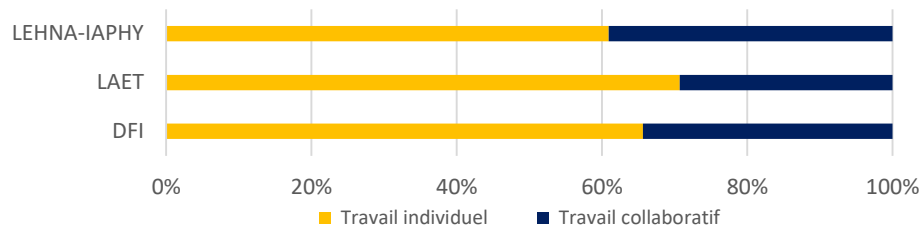
Fonctionnement des services : Nature des missions

Le travail individuel prime sur le travail collaboratif pour les usagères et usagers du bâtiment T. En moyenne, **leurs missions correspondent pour plus de 60% du temps à du travail individuel** et ce, quelque soit le service ou laboratoire. Seuls 6% des occupants du bâtiment T affirment réaliser plus de tâches collaboratives qu'individuelles, et correspondent généralement aux fonctions de responsables de service ou laboratoire.

La nature des tâches individuelles diffèrent néanmoins entre la DFI et les laboratoires : la DFI s'occupe de la coordination opérationnelle liée à l'enseignement et de l'accueil d'étudiants ; les laboratoires réalisent naturellement plus de tâches liées aux missions de recherches (traitement de données, rédaction, expérimentation).

Les tâches collaboratives les plus récurrentes pour les usagères et usagers du bâtiment T correspondent aux échanges spontanés et réunions programmées ou non (collectif de 2 à 8 personnes), en présentiel ou en visioconférence. **50% des occupants du bâtiment T placent l'interaction spontanée en présentiel comme étant la plus récurrente des formes de collaboration.**

Répartition des temps de travail
individuel/collaboratif par service/laboratoire



Natures des tâches
individuelles principales*

DFI	Laboratoires
Traitement de dossier	Traitement des mails
Traitement des mails	Saisie de données, compilation d'informations
Gestion et coordination opérationnelle	Traitement et analyse de données/résultats
Saisie de données, compilation d'informations	Rédaction d'articles, rapports
Accueil (des étudiants principalement)	Préparation d'enseignements
Préparation d'enseignements	Expérimentation en laboratoire, terrain

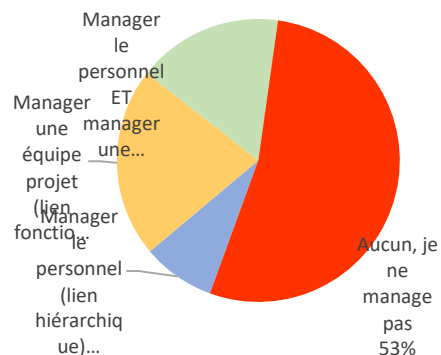
**Du plus récurrent (en haut) au moins récurrent (en bas).
Les différences entre services sont identifiées en orange.*

/// 1. PROFILS FONCTIONNELS DES USAGÈRES ET USAGERS DU BÂTIMENT T

Fonctionnement des services : Organisation interne

Le bâtiment T présente d'ores et déjà une bonne optimisation des espaces de bureaux avec **73% des occupants en bureaux partagés**. On retrouve une majorité de bureaux partagés entre 3 personnes. Les laboratoires ont aujourd'hui, par contrainte d'espaces, des bureaux pouvant aller jusqu'à 6 personnes.

Par manque de salles de réunion appropriées dans le bâtiment T actuel, les bureaux partagés sont les principaux espaces mis à disposition pour la réalisation de tous types d'activités : individuelles, collaboratives, à caractère confidentiel, etc. **D'importants enjeux sont soulevés par cette organisation : la concentration, le respect des collègues, la diffusion de l'information, etc.**

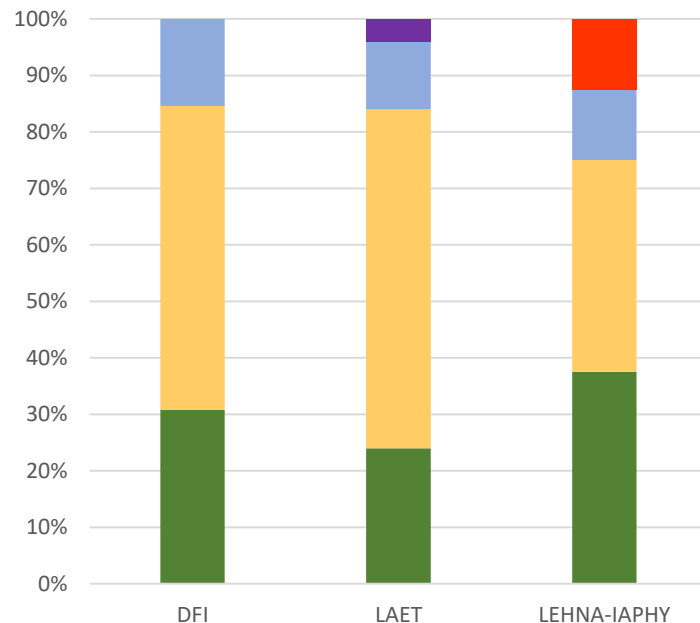


Différentes formes de management

Les responsables sont concernés par des missions à caractère très confidentiel, et il est nécessaire de leur attribuer un bureau individuel avec espace de réunion intégré.

Les espaces de travail du bâtiment T doivent **favoriser le management à deux niveaux**, pour les 47% des occupants qui en sont concernés : le management de personnel, ainsi que le management d'équipe projet, sachant que le télétravail est moindre chez les occupants en situation de management.

Répartition des bureaux partagés

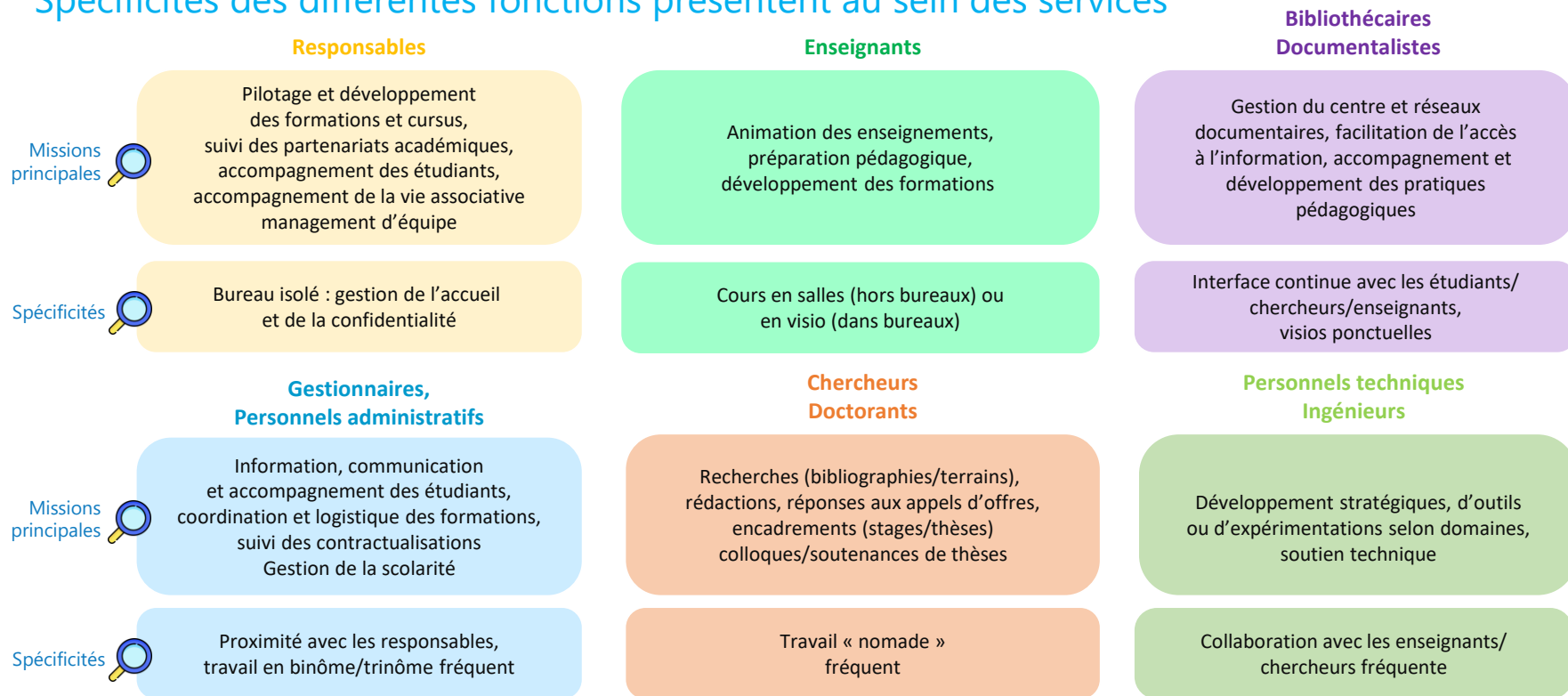


Je partage mon bureau avec :

■ 1 personne ■ 2 personnes ■ 3 personnes ■ 4 personnes ■ 5 personnes

/// 1. PROFILS FONCTIONNELS DES USAGÈRES ET USAGERS DU BÂTIMENT T

Spécificités des différentes fonctions présentent au sein des services



/// 1. PROFILS FONCTIONNELS DES USAGÈRES ET USAGERS DU BÂTIMENT T

Les archétypes représentatifs des modes de travail des usagères et usagers

NOMADE

SEDENTAIRE

% travail

COLLABORATIF

INDIVIDUEL



Sociable,
énergique

Le dauphin

0 à 1 jour de télétravail
Jusqu'à 50% travail individuel
Jusqu'à 70% travail collaboratif
Réunions organisées et improvisées
Management fréquent
Bureau partagé en majorité



Agile,
s'adapte au
changement

Le béluga

1 jour de télétravail en moyenne
70% travail individuel
30% travail collaboratif
Réunions organisées et improvisées
Mix bureau partagé et individuel



Réactif,
autonome

Le narval

Télétravail variable
90% travail individuel
10% travail collaboratif
Pas de management
Bureau partagé

/// 2. DES ESPACES ADAPTÉS AUX USAGES

Principes d'usages et d'organisation des espaces de travail du bâtiment T

L'ensemble du bâtiment T rassemble le service de la DFI, les deux laboratoires du LAET et du LEHNA-IAPHY, ainsi que quelques bureaux du laboratoire EVS-RIVES sur **deux étages courants organisés autour de deux patios**. Les étages sont connectés par deux cages d'escaliers et sont accessibles : depuis la liaison au nord avec le bâtiment D extension, notamment au niveau des locaux du laboratoire EVS-RIVES ; depuis la liaison à l'est au bâtiment F, notamment au niveau du restaurant CROUS.

Pour la réorganisation des futurs espaces de travail du bâtiment T, il convient de prendre en compte cette morphologie, afin d'y adapter les usages des fonctions administratives et de recherches. Cela implique de prévoir une répartition fonctionnelle des services en **conservant une proximité géographique des locaux affectés à un même service ou laboratoire (macro-zoning)**.

Le fonctionnement indépendant des services implique de **figer des invariants** à respecter dans le réaménagement du bâtiment T :

- 1 espace de convivialité propre à chaque service
- Au minimum 1 salle de réunion de 6 à 10 personnes propre à chaque service

Dans les pages suivantes sont décrits les principes d'aménagement des espaces permettant d'accueillir la diversité des situations de travail, ainsi que les besoins d'espaces informels, des usagères et usagers du bâtiment T.

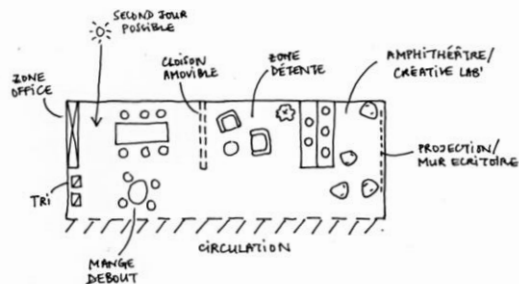
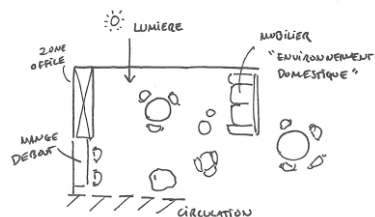


/// 2. DES ESPACES ADAPTÉS AUX USAGES

L'espace de convivialité



- Dessins non contractuels -



Usages & caractéristiques

L'espace est cloisonné et agencé pour permettre de :

- Déjeuner dans un espace dédié
- Se retrouver pour les pauses et événements (cafés, anniversaires, pots)
- Se ressourcer et de se détendre
- Favoriser les interactions dans le service

L'espace doit être :

- Insonorisé et éloigné des bureaux pour ne pas déranger les collègues
- À proximité des espaces techniques (photocopieuse, toilettes)
- Modulable, lumineux et végétalisé
- Pour la DFI : dissocié de l'espace de réunion
- Pour les laboratoires : accueillir des espaces de créativité/exposition/amphithéâtre

Principes d'attribution

- Au moins 1 espace de convivialité propre à chaque service (DFI, LAET et LEHNA)
- Rotation des places
- Entretien : chacun est responsable du bon respect du matériel, de l'hygiène du local et du tri sélectif

Capacité

20 places assises min.

Surface utile (indicative)

1,3 m² SU/place + 8 m² SU min.

Mobilier

- Chaises hautes/basses, bancs
- Tables (petites/grandes, basses/standards/hautes)
- Fauteuils, poufs, tribune
- Plan de travail avec évier
- Rangements, étagères
- Tableau blanc

Equipements

- 1 grand réfrigérateur
- 2 micro-ondes minimum
- Machine à café / Bouilloire
- Fontaine à eau
- Projecteur (laboratoires)

Boîte à idées :

- Ouverture sur les patios
- Appropriation des toitures terrasses
- Accès direct au foyer étudiant (R+1)
- Appropriation des balcons

/// 2. DES ESPACES ADAPTÉS AUX USAGES

La grande salle de réunion



- Dessins non contractuels -

Capacité

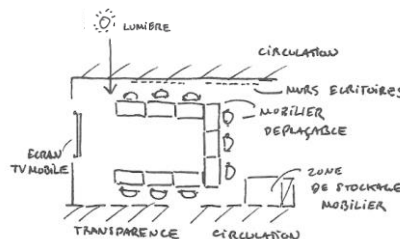
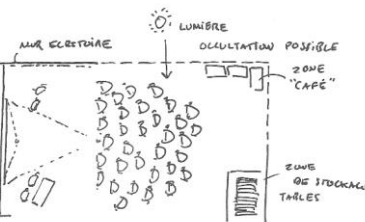
20 positions de travail min.

Surface utile (indicative)

3 m² SU/position min.

Mobilier

- sièges mobiles (+ suppl.)
- tables mobiles et pliables (+ suppl.)
- 1 rangement centralisé
- 1 face min. pour tableau ou mur écritoire



Usages & caractéristiques

L'espace est entièrement cloisonné pour permettre de :

- Organiser des réunions plénières
- Faire de l'animation pédagogique (laboratoire)
- Faciliter les échanges et la coopération
- Favoriser la qualité de l'écoute
- Assurer une confidentialité sonore et visuelle
- S'adapter aux nouvelles modalités de travail à distance (réunion hybride, etc.)

Sa morphologie doit permettre de :

- Faciliter le déplacement de personnes et de mobiliers
- Autoriser des configurations multiples (mobiliers modulables, cloison amovible)

Principes d'attribution

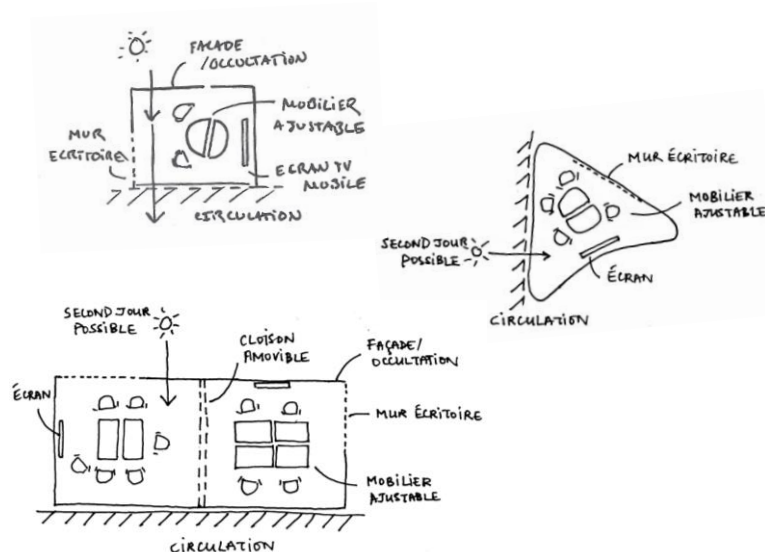
- Espace propre aux services : DFI et inter-laboratoires
- Salle réservable, avec priorité aux réunions d'au moins 15 participants
- Configuration : la remise en configuration initiale du mobilier et du matériel est la responsabilité des usagers et usagers de l'espace

/// 2. DES ESPACES ADAPTÉS AUX USAGES

La salle de réunion intermédiaire



- Dessins non contractuels -



Capacité

6 à 10 positions de travail

Surface utile (indicative)

3 à 3,5 m² SU/position min.

Mobilier

- sièges mobiles (+ suppl.)
- tables mobiles et pliables (+ suppl.)
- 1 rangement centralisé
- 1 face min. pour tableau ou mur écritoire ou paperboard

Equipements

- 1 vidéoprojecteur / écran de projection / dispositif de son
- Connectique

Usages & caractéristiques

L'espace est entièrement cloisonné pour permettre de :

- Organiser des réunions de groupes
- Assurer une confidentialité sonore et visuelle
- Favoriser la qualité des échanges
- S'adapter aux nouvelles modalités de travail à distance (réunion hybride, etc.)

Sa morphologie doit permettre de :

- Faciliter les déplacements de personnes et de mobilier
- Autoriser des configurations multiples (mobilier modulables, cloison amovible)
- S'adapter à la taille du groupe de travail

Principes d'attribution

- Espace propre ou partagé entre services
- Salle réservable
- Configuration : la remise en configuration initiale du mobilier et du matériel est la responsabilité des usagères et usagers de l'espace

Boîte à idées :

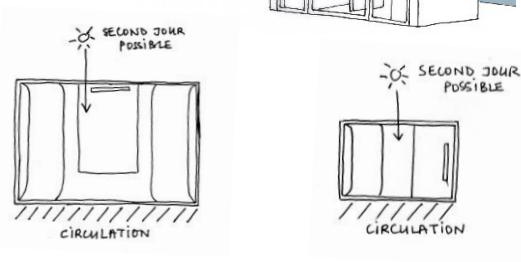
- Varier les tailles et les formes

/// 2. DES ESPACES ADAPTÉS AUX USAGES

La bulle ou le box téléphonique



- Dessins non contractuels -



Capacité

2 positions de travail max.

Surface utile (indicative)

1 à 1.5 m² SU/position

Mobilier

- 1 ou 2 chaises/banquettes
- 1 table/tablette

Equipements

- 1 écran et connectique
- 1 poste téléphonique filaire

Usages & caractéristiques

L'espace est par nature hybride et entièrement cloisonné pour permettre de :

- S'isoler ponctuellement pour passer des échanges à voix haute (téléphone, visioconférence, entretien)
- Assurer une confidentialité sonore et visuelle

Le module doit être :

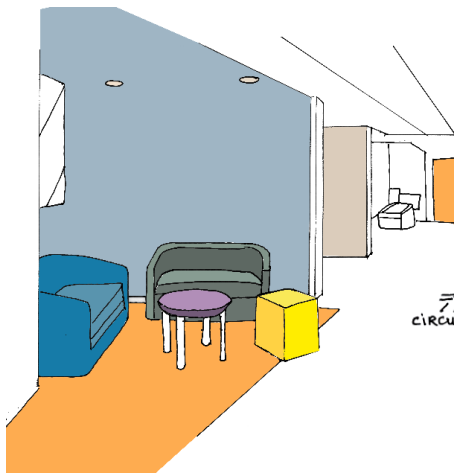
- Positionné de sorte à bénéficier d'un maximum d'éclairage tout en étant préservé des regards
- Équipé pour s'adapter aux nouvelles modalités de travail à distance (visioconférence, etc.)

Principes d'attribution

- Espace propre ou partagé entre services
- Salle non réservable
- Temps d'utilisation limité (2h max.)
- Configuration fixe

/// 2. DES ESPACES ADAPTÉS AUX USAGES

Le lieu de passage



- Dessins non contractuels -

Capacité

Selon opportunité

Surface utile (indicative)

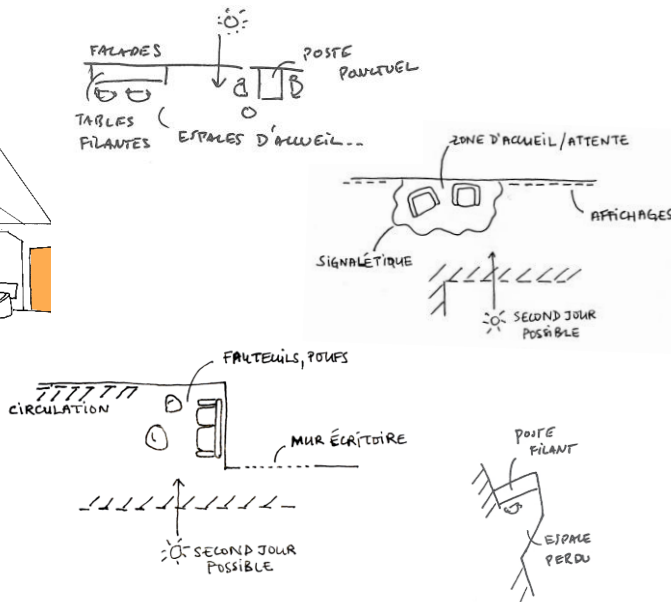
Selon opportunité (min. 20% surface totale)
Largeur de 1.50m min.

Mobilier

- chaises hautes/basses, tablettes, tables basses, fauteuils, etc.
- tableaux d'affichage
- Rangements, stockage papeterie/fournitures

Equipements

- photocopieuses
- prises de courant



Usages & caractéristiques

Il s'agit des espaces fonctionnels ou « perdus » du bâtiment : halls d'accueil, circulations ou recoins pouvant prendre une liberté de formes (en S, avec alcôve/niche, etc.). L'espace n'est pas cloisonné et permet de :

- Atterrir dans le bâtiment/aux étages
- Favoriser les échanges informels, rapides et directs
- Participer à rendre attractifs et « habiter » les espaces de distribution
- Proposer des points d'accueil/d'attente
- Se détendre

Cet espace doit :

- Être optimisé et permettre une déambulation fluide
- Être agencé de manière à ne pas créer de zone de rencontre à proximité immédiate des espaces de travail
- Être facilement repérable (signalétique)

Principes d'attribution

- Espace commun non attribué
- L'échange d'informations confidentielles y est généralement proscrit
- Entretien : les usagères et usagers sont responsables du bon respect de l'état et de la propreté des espaces et de ses équipements

Boîte à idées :

- Ouverture sur les patios
- Accès direct au foyer étudiant (R+1)

/// 2. DES ESPACES ADAPTÉS AUX USAGES

Le bureau partagé



- Dessins non contractuels -

Capacité

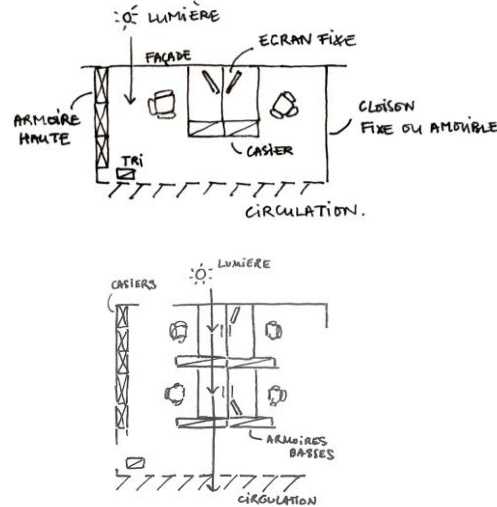
5 positions de travail max.

Surface utile (indicative)

11 m² SU / position min.

Mobilier

- mobilier fixe (poste, chaise)
- 2 à 5 postes de travail
- 1 caisson/casier individuel et sécurisé par poste de travail
- rangements divers communs
- tableaux blancs
- fauteuils



Usages & caractéristiques

L'espace est semi-cloisonné ou cloisonné pour permettre de :

- Identifier un espace permanent de production et de réalisation de tâches individuelles
- Favoriser une interaction « interne » et propre à une dynamique d'équipe

Sa morphologie doit permettre de :

- Garantir le respect de l'intimité et de la concentration de chaque usager ou usager
- S'adapter à l'évolution de la taille de l'équipe / du service
- Répondre à des demandes d'accueil selon besoin

Cet espace doit être :

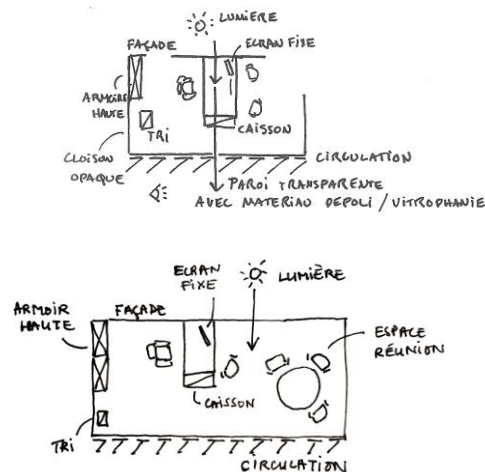
- Nécessairement éclairé en premier jour

Principes d'attribution

- Espace partagé par un même service
- Attribution des postes de travail :
 - 1 poste attribué par occupant
 - Poste(s) libre(s), non attribué(s) et mis à disposition selon besoin

/// 2. DES ESPACES ADAPTÉS AUX USAGES

Le bureau individuel



- Dessins non contractuels -

Capacité

1 position de travail max.
+ 4 places assises max. (accueil ponctuel selon besoin)

Surface utile (indicative)

10 m² SU min.

Mobilier

- mobilier fixe (poste, chaise)
- 1 poste de travail
- 1 caisson/casier sécurisé
- rangements divers
- 1 table de réunion + 2 à 4 chaises d'accueil

Equipements

- Connectique liée au poste de travail
- 1 double-écran (PC fixe selon besoin)
- 1 poste téléphonique filaire



Usages & caractéristiques

L'espace est entièrement cloisonné pour permettre de :

- Identifier un espace permanent de production et de réalisation de tâches individuelles
- Répondre librement aux besoins d'accueil et de collaboration (y compris imprévisibles)
- Assurer une confidentialité sonore et visuelle

Le bureau doit pouvoir :

- Être facilement repérable et identifiable
- S'adapter à l'accueil de différents groupes de personnes
- Être convenablement isolé physiquement, acoustiquement et visuellement

Cet espace doit être :

- Nécessairement éclairé en premier jour

Principes d'attribution

- Espace individuel et privatif
- Attribution :
 - 1 bureau individuel attribué et attribué selon organisation de chaque service

/// 3. SCHÉMAS FONCTIONNELS D'ORGANISATION DES SERVICES

Dans le cadre du processus d'accompagnement à la définition des futurs espaces de travail du bâtiment T, chaque service a proposé un plan schématique d'organisation au cours d'un des ateliers de co-construction mis en place. Ces plans schématiques sont retranscrits dans la présente charte, non pas pour figer la conception des espaces, mais pour comprendre les systèmes d'organisation entre les personnes d'un même service :

- Quelles sont les relations et habitudes de travail qui permettent d'agencer l'espace de manière à correspondre au fonctionnement du service ? : travail en commun récurrent, travail similaire, proximité du responsable de service, etc.
- Quel équilibre entre partage et individualisation de l'espace en lien avec les missions de l'équipe ? : cloisonnement nécessaire, espace ouvert possible, communication entre les bureaux, etc.
- Quels sont les besoins spécifiques de l'équipe pour répondre à toutes les situations de travail ? : équipements, mobiliers, nombre et tailles des salles de réunion, etc.

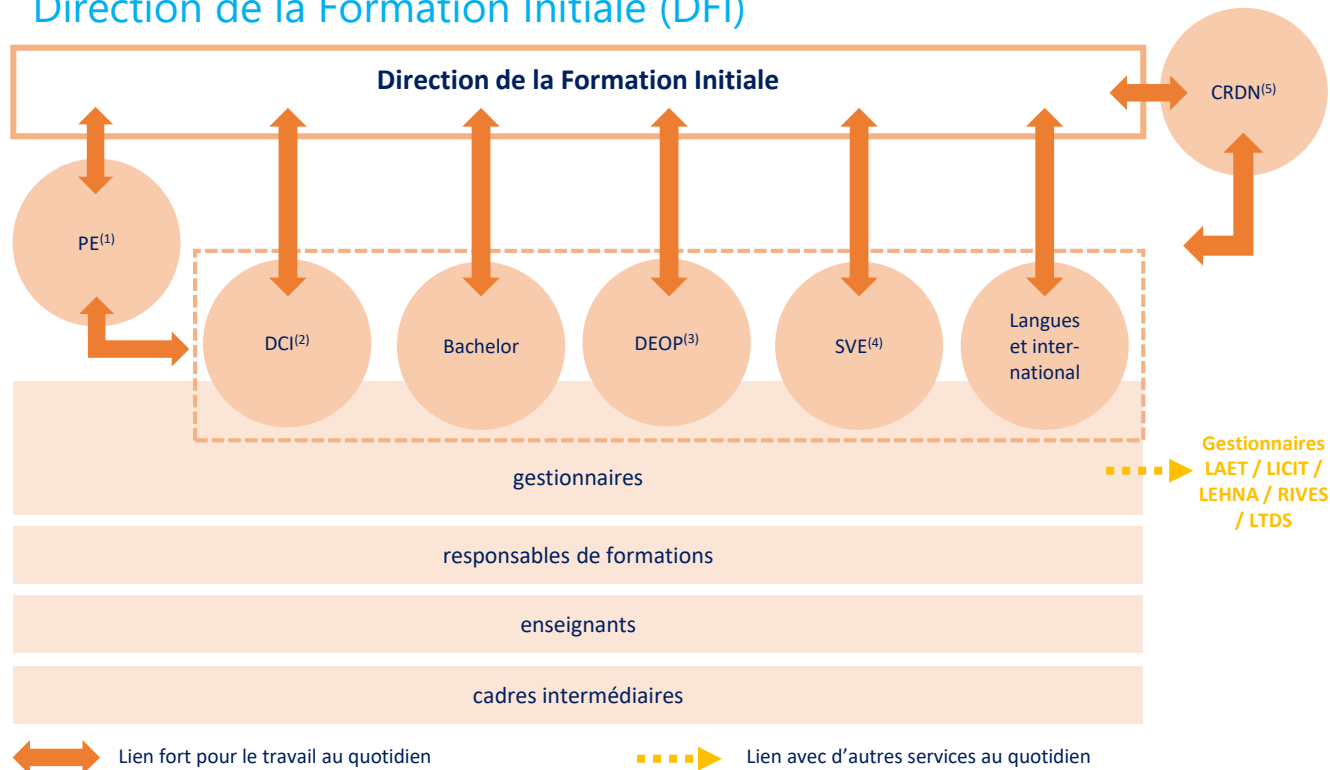
Ces schémas d'organisation sont représentés et commentés dans les pages suivantes, accompagnés d'une description du fonctionnement et des besoins spécifiques de chaque service et laboratoire du bâtiment T. Il est précisé que les plans sont bien des représentations schématiques, indépendantes de toutes trames, formes, surfaces et dimensions réelles du bâtiment T.

Un croisement des schémas d'organisation des services permet de quantifier les besoins minimaux en terme d'espaces de travail pour l'ensemble du bâtiment T (liste non exhaustive) :

Gamme d'espaces	Quantité
Bulle / Box téléphonique	<ul style="list-style-type: none">• 6 box min.* (1 position de travail)• 1 box min. (2 position de travail) <i>*réparties entre les services</i>
Salle de réunion intermédiaire	<ul style="list-style-type: none">• 2 salle min.* (2-4 positions de travail)• 5 salles min.** (6-10 positions de travail) <i>*réparties entre les étages</i> <i>**dont au moins 1 par service (hors EVS-RIVES)</i>
Grande salle de réunion	<ul style="list-style-type: none">• 1 salle (20 position de travail min.)
Poste de travail attitré	<ul style="list-style-type: none">• 126 postes de travail min.* <i>*1 poste de travail attitré/personne</i>
Poste de travail libre	<ul style="list-style-type: none">• 3 postes de travail min.* <i>*réparties selon besoins des services</i>
Rangements	<ul style="list-style-type: none">• 6 ml min. par poste de travail• 1 casier individuel par poste de travail• Linéaires supplémentaires selon spécificités des services (stockages, bibliothèque individuelle, etc.)

/// 3. SCHÉMAS FONCTIONNELS D'ORGANISATION DES SERVICES

Direction de la Formation Initiale (DFI)



Fonctionnement

- La DFI s'organise en 6 départements présents dans le bâtiment T + 1 centre documentaire** hors bâtiment T
- Les relations quotidiennes sont propres au département ET transversales aux départements suivant les catégories de postes : enseignants, gestionnaires, responsables de formation, cadres intermédiaires. **L'aménagement futur du service doit permettre ces deux types d'échanges : au sein de chaque département, et au sein des catégories**
- Le Pôle Etudes est le département ayant un lien fort dans le travail quotidien avec chacun des autres départements
- Le DFI et la DAFI (adjointe) sont géographiquement proches

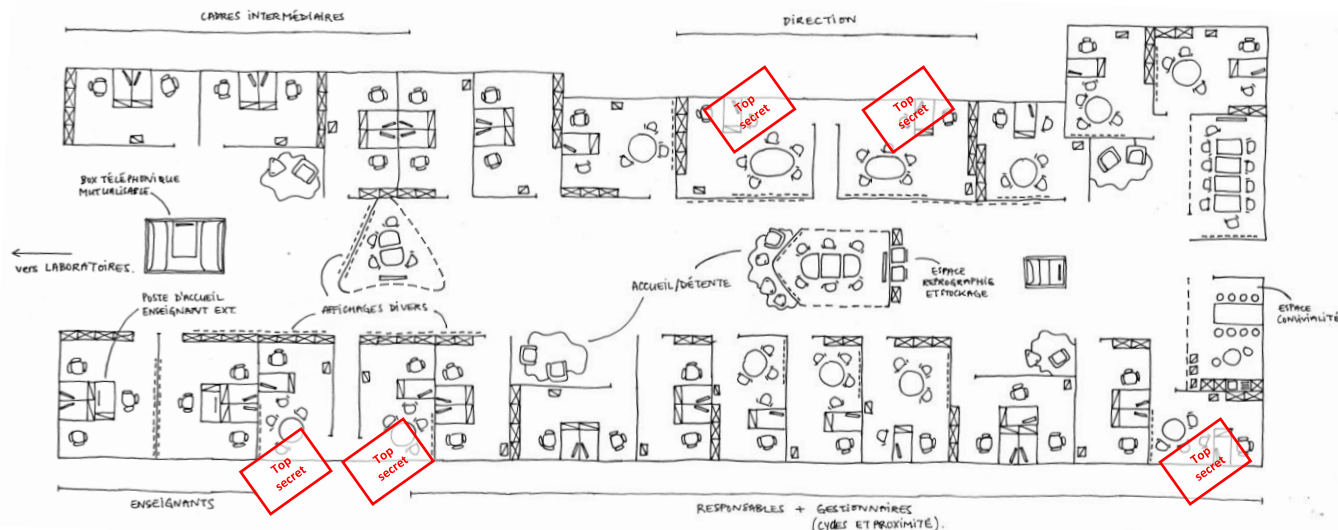
** Le CRDN ne se situe pas dans le bâtiment T excepté 1 salle de réunion/stockage. Les besoins exprimés par le CRDN seront pris en compte dans un projet indépendant d'aménagement intérieur de la bibliothèque. Le CRDN n'est donc pas traité dans la présente charte d'aménagement.

(1) Pôle Etudes ; (2) Dép. Cours Ingénieur ; (3) Dép. Enseignement d'Ouverture et de Projets ; (4) Sport et Vie Etudiante ; (5) Centre de Ressources Documentaires et Numériques

/// 3. SCHÉMAS FONCTIONNELS D'ORGANISATION DES SERVICES

Direction de la Formation Initiale (DFI)

Effectif 2024 :
35 personnes
(hors 3 pers.
du CRDN)



Besoins spécifiques

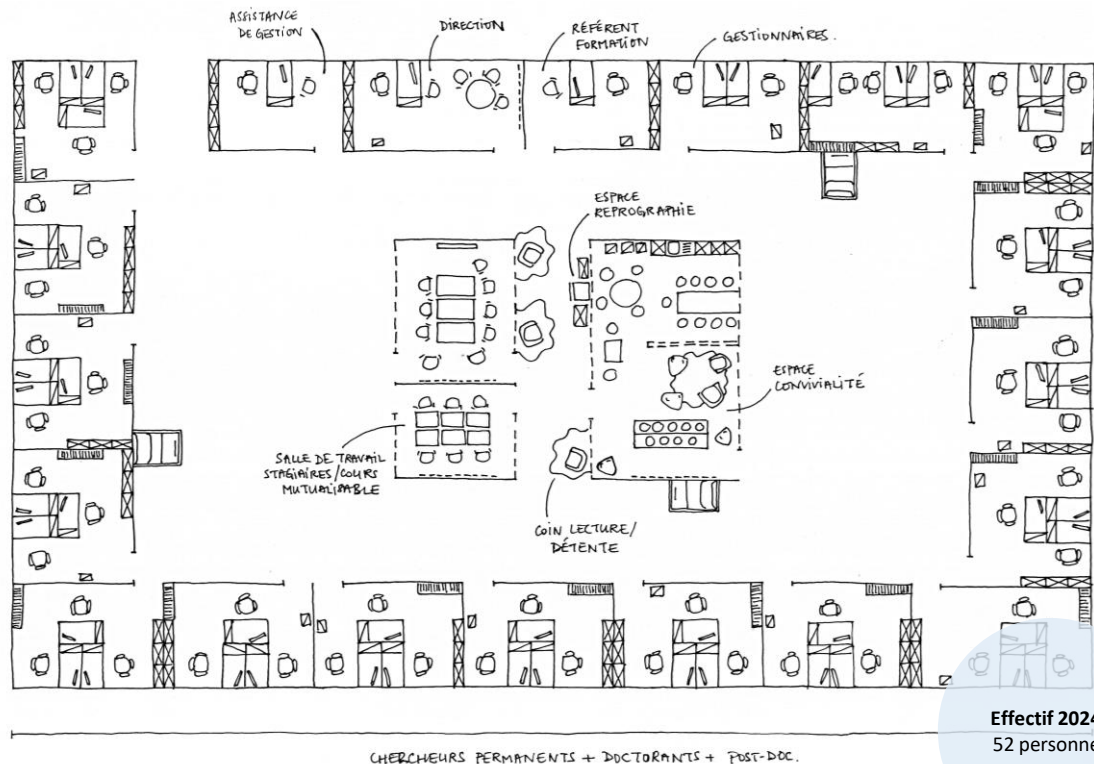
- 12 bureaux individuels pouvant accueillir du public (avec table de réunion) ; dont 4 à 5 bureaux « confidentiels » à l'écart des grandes circulations
- 10 à 12 bureaux partagés (2-3 personnes)
- 2 à 3 postes libres pour l'accueil d'enseignants extérieurs
- salles de réunion à tailles et géométries variables, dont 1 box mutualisable
- plusieurs zones d'attentes dans les couloirs pour la réception d'étudiants
- des couloirs suffisamment larges pour accueillir des groupes d'étudiants (10 pers.) et faciliter les flux (200 pers. en période d'intégration)
- plusieurs supports d'affichage dans les espaces communs
- 1 espace de stockage de matériel pédagogique (local fermé de 2m² min.)
- 1 espace reprographie partagé (2 photocopieuses)
- 1 salle de convivialité (différenciée de la salle de réunion/collaboration)

Qualité des nouveaux espaces recherchés

- Conserver des fenêtres et lumière naturelle dans toutes les pièces dans la mesure du possible (y compris salles de réunion)
- Parois vitrées (avec vitrophanie) des bureaux sur circulation pour plus de luminosité, excepté pour les bureaux « confidentiels »
- Conserver des couloirs larges (circulation nombreuse, affichages consultables 24h/24)
- Réappropriation des balcons

/// 3. SCHÉMAS FONCTIONNELS D'ORGANISATION DES SERVICES

Laboratoire Aménagement Economie Transports (LAET)



Effectif 2024 :
52 personnes

Fonctionnement

- Le laboratoire regroupe les fonctions d'enseignement, de recherche et administratives. Le statut des personnes assimilées à la recherche est varié : enseignants-chercheurs permanents, chercheurs contractuels, doctorants TPE/ CIFRE/COFRA, post-doctorants, personnels techniques et stagiaires
- La direction et le personnel administratif sont géographiquement proches et en bureaux isolés
- Les chercheurs et doctorants (tous statuts confondus) sont réparties dans des bureaux partagés
- Les temps collectifs sont valorisés

Besoins spécifiques

- Prioriser un espace central pour le collectif (convivialité, créativité, collaboration)
- 3 bureaux individuels pour la direction et le personnel administratif
- 1 bureau partagé pour les gestionnaires de proximité (2 personnes), géographiquement proche de la DFI
- 16 bureaux partagés (3 personnes max.)
- Étagères pour livres dans chaque bureau en plus des rangements classiques
- 1 salle de travail/cours modulable et multifonctions, pouvant accueillir les stagiaires (env. 10 places assises) et mutualisable entre laboratoires
- 1 salle de réunion (env. 15 places assises) mutualisable entre laboratoires
- 3 box individuels
- 1 espace reprographie mutualisable entre laboratoires
- 1 salle de convivialité

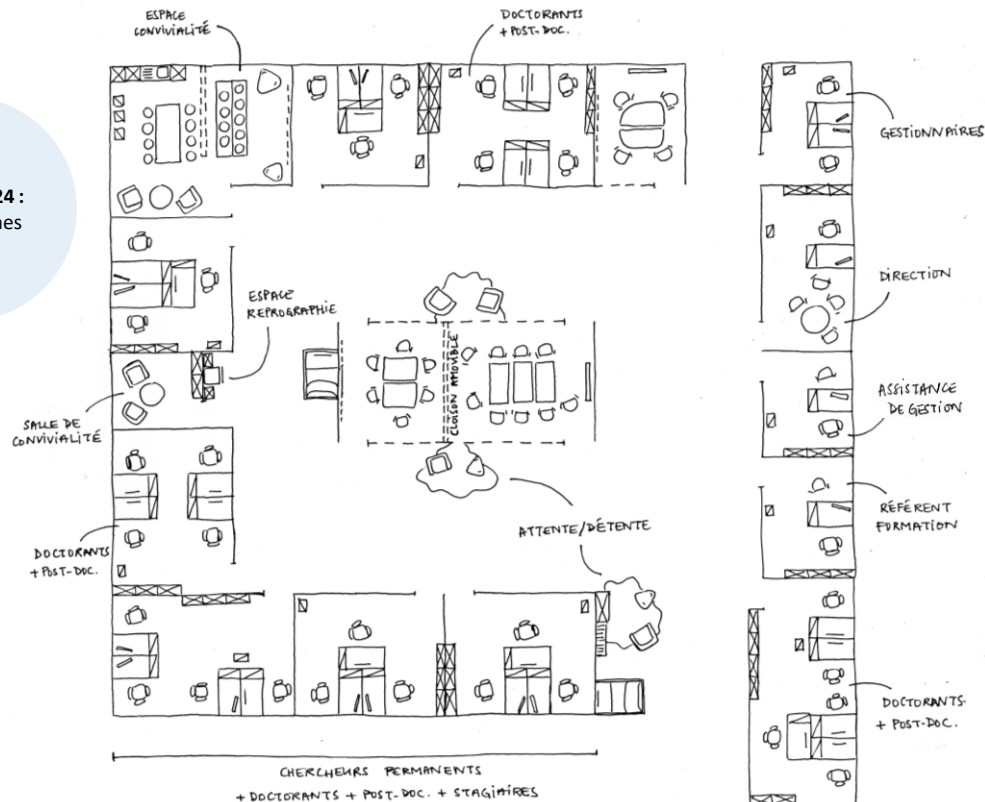
Qualité des nouveaux espaces recherchés

- Cloisons opaques et pleines jusqu'au plafond pour tous les bureaux
- Parois vitrées (avec vitrophanie) pour les espaces collectifs
- Grande modularité des espaces collectifs
- Réappropriation des balcons

/// 3. SCHÉMAS FONCTIONNELS D'ORGANISATION DES SERVICES

Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés (LEHNA-IAPHY)

Effectif 2024 :
34 personnes



Fonctionnement

- Le laboratoire regroupe les fonctions d'enseignement, de recherche et administratives. Le statut des personnes assimilées à la recherche est varié : enseignants-chercheurs permanents, chercheurs contractuels, doctorants TPE, post-doctorants et stagiaires
- La direction et le personnel administratif sont géographiquement proches et en bureaux isolés
- Les chercheurs et doctorants (tous statuts confondus) sont réparties dans des bureaux partagés
- Les temps collectifs sont valorisés

Besoins spécifiques

- Prioriser un axe de passage « administratif », en faveur d'une partie plus isolée des mouvements et des bruits pour les chercheurs
- 3 bureaux individuels pour la direction et le personnel administratif
- 1 bureau partagé pour les gestionnaires de proximité (2 personnes), géographiquement proche de la DFI
- 5 bureaux partagés (3 personnes max.) pour les chercheurs permanents
- 3 bureaux partagés (4 à 5 personnes) pour les contrats « courts » (doctorants, post-doctorants, stagiaires)
- 1 petite salle de réunion isolée (4 à 6 personnes)
- 2 salles de réunion attenantes et modulables pouvant contenir respectivement 6 et 10 personnes (salles réunies : > 15 personnes)
- 2 box individuels
- 1 espace reprographie mutualisable entre laboratoires
- 1 salle de convivialité

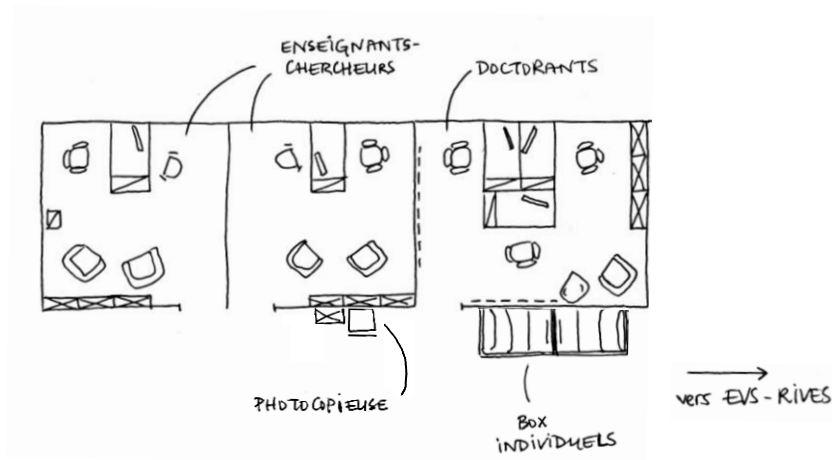
Qualité des nouveaux espaces recherchés

- Parois vitrées (avec vitrophanie) pour les espaces collectifs
- Grande modularité des espaces collectifs
- Réappropriation des balcons

/// 3. SCHÉMAS FONCTIONNELS D'ORGANISATION DES SERVICES

Laboratoire de Recherches Interdisciplinaires Ville, Espace, Société (EVS-RIVES)

Effectif 2024 :
5 personnes



Fonctionnement

- Le laboratoire n'est concerné que pour partie par le réaménagement du bât. T (3 bureaux). Il n'est donc pas prévu de réorganiser le laboratoire, ni de changer de centralité (situé au bât. D extension)
- Il est nécessaire de conserver les bureaux en connexion et à proximité direct du reste du laboratoire EVS-RIVES (bât. D extension)

Besoins spécifiques

- 2 bureaux individuels (enseignant-chercheur avec accueil d'élèves)
- 1 bureau partagé de doctorants (3 personnes)
- 2 box individuels
- 1 photocopieuse

Qualité des nouveaux espaces recherchés

- Réappropriation des balcons
- Idée à étudier : conservation des parements briques d'origine ou réemploi in situ pour préserver l'esprit du bâtiment

Boite à outils

/// Boite à outils

1. Glossaire
2. Carnet d'inspirations
3. Bibliographie

/// 1. GLOSSAIRE

Attribué/affecté : Affectation nominative d'un poste de travail ou d'un espace, principalement pour des activités de nature sédentaire.

Besoin : Il s'agit de la nécessité, pour un individu ou un groupe de personnes, de répondre à une prise de conscience ou à un manque devant être satisfait afin de mener à bien les missions qui lui sont confiées, le tout dans des conditions de travail optimales. L'atteinte du but recherché s'exprime par la satisfaction du besoin et favorise le développement de l'individu ou du groupe de personnes dans ses environnements de travail.

Capacité : Mesure la capacité d'accueil instantanée en « situation de travail » d'un espace. S'applique autant au poste de travail classique qu'aux espaces de collaboration, et aux postures assises ou debout.

Conception : Définit l'action de conception technique, esthétique et spatiale qui traduit un « programme » en « projet ».

Confidentialité sonore : Dans un besoin de discrétion, elle est nécessaire à la protection d'échanges verbaux dont la diffusion ne serait pas souhaitée (échanges RH, conversations juridiques...).

Confidentialité visuelle : Dans un besoin de discrétion, elle est nécessaire à la protection de données ou de personnes dont l'exposition ne serait pas souhaitée (rendez-vous RH, documents sensibles...).

Environnement de travail : Définit l'ensemble des composantes physiques, spatiales, techniques, acoustiques, thermiques, lumineuses qui permet de répondre à des « situations de travail ». Constitue un champ de l'ergonomie.

Individuel : situation de travail individualisée et protégée des nuisances collectives.

Nomade : Individu en situation de nomadisme interne ou externe, ayant besoin de « points de chute » pour assurer ses tâches individuelles.

Espace ouvert : Environnement de travail sans cloison séparative sur circulations principales.

Espace/poste partagé : Ressource mise en commun d'un collectif, d'une équipe, d'un service, d'une direction. Contraire d'attribué.

Position de travail : C'est un « environnement » permettant une situation de travail, qu'elle soit individuelle, partagée ou collective. Une place en salle de réunion ou une crédence constitue une position de travail, dans la mesure où elle permet de poser et de travailler avec un outil numérique et connecté.

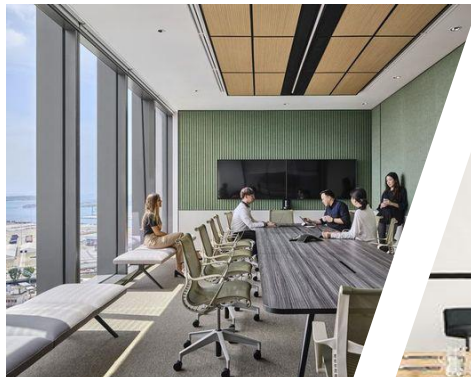
Poste de travail : C'est une « solution d'agencement » offrant une position de travail de longue durée. Il définit les moyens physiques assurant le confort postural et la connectivité : siège réglable à soutien lombaire, plan de travail hauteur standard, alimentations électriques différenciées et connectivité filaire RJ45. C'est une notion qui vient du monde de l'industrie (travail posté).

Profil générique : Définit sous forme de « spectre de tâches », les caractéristiques majeures des activités d'un collaborateur dans et en dehors de son site d'attachement.

Situation de travail : Correspond à une situation concrète de travail, à des responsabilités, des activités et des tâches auxquelles sont associés des moyens mis à disposition d'un titulaire de poste, notamment en termes d'outils et d'environnements.

LA GRANDE SALLE DE RÉUNION
*Ces images ne constituent qu'une source d'inspiration et ne
peuvent pas être utilisées à des fins commerciales*

/// 2. CARNET D'INSPIRATIONS



LA SALLE DE RÉUNION INTERMÉDIAIRE
Ces images ne constituent qu'une source d'inspiration et ne peuvent pas
être utilisées à des fins commerciales

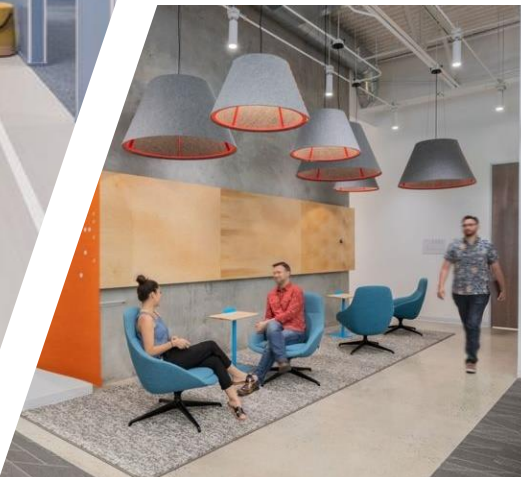
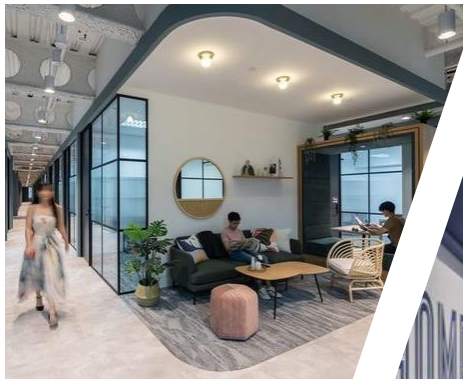
/// 2. CARNET D'INSPIRATIONS



LE LIEU DE PASSAGE

Ces images ne constituent qu'une source d'inspiration et ne peuvent pas être utilisées à des fins commerciales

/// 2. CARNET D'INSPIRATIONS



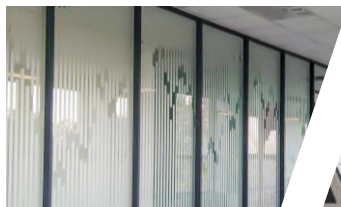
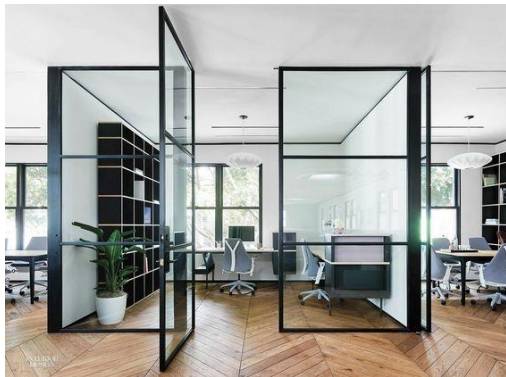
/// 2. CARNET D'INSPIRATIONS



/// 2. CARNET D'INSPIRATIONS



/// 2. CARNET D'INSPIRATIONS



/// 2. CARNET D'INSPIRATIONS



/// 3. BIBLIOGRAPHIE

- « L 'angoisse de la plante verte sur le coin du bureau » E. Pélegrin-Genel Ed. ESF
- « L'art de vivre au bureau » E. Pélegrin-Genel Ed. Flammarion
- « Ethnologie du bureau » P. Dibie Ed. A.m. Metailie
- « La conception des lieux de travail, une ressource pour l 'entreprise » Camus, Evette Fabre, Ed. ANACT
- « Guide de l 'aménagement de bureau » F. de Gravelaine Ed. Moniteur
- « Organiser et concevoir des espaces de travail » Dejean, Pretto, Renouard Ed. ANACT
- « Architectures et territoire d 'entreprise » F. Lautier
- « La dimension cachée » E. T. Hall
- « Psychologie et espace de travail » G.N. Fischer Ed.Armand Colin
- « The new offices » F. Duffy Ed. Conrad Octopus
- « The changing workplace » F. Duffy Ed. Phaidon Press
- « Reengineering the management » J. Champy Ed.
- « L 'Open Space m'a tuer » A. des Isnards et T. Zubber



L'école de l'aménagement durable des territoires