



# REFERENTIEL TECHNIQUE

Sites de Montpellier

Rédaction : DITAM -Référente : Valérie CHANCERELLE

Révision : 10.12.2024

# SOMMAIRE DU REFERENTIEL TECHNIQUE IMMOBILIER MONTPELLIER

<b>1 - OBJECTIFS ET STRATEGIES .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 INTRODUCTION GENERALE .....</b>	<b>3</b>
1.1.1 - Intégration du bâti dans l'environnement & architecturale .....	3
1.1.2 - Réduction de l'empreinte carbone sur l'ensemble de la durée de vie du bâti et des équipements ..	4
1.1.3 - Mobilité .....	4
1.1.4 - Qualité de Vie au Travail .....	5
<b>1.2 - Préservation des ressources et de l'environnement .....</b>	<b>5</b>
1.2.1 - Maîtrise des surfaces construites.....	5
1.2.2 - Maîtrise des consommations d'eau et d'énergie .....	5
1.2.3 - Mix énergétique .....	6
1.2.4 - Protection de l'environnement .....	7
1.2.5 - Gestion des déchets .....	8
1.2.6 - Biosécurité & process scientifiques.....	11
<b>1.3 USAGES ET ESPACES MIS A DISPOSITION .....</b>	<b>12</b>
1.3.1 - Espaces communs .....	12
1.3.2 - Espaces tertiaires .....	13
1.3.3 - Espaces scientifiques.....	15
1.3.4 - Espaces spécifiques : .....	15
<b>2. ACTEURS, ROLES, EQUIPES PROJETS, PILOTAGE : CONSTRUCTION ET EXPLOITATION .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Organigramme CIRAD .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2 Organigramme DITAM (version septembre 2023) : .....</b>	<b>17</b>
<b>2.3 Travaux en site occupé.....</b>	<b>18</b>
<b>2.4 Place importante des usage(r)s .....</b>	<b>18</b>
<b>2.5 Maintenance et exploitation .....</b>	<b>18</b>
<b>3. EXISTANT &amp; PRESCRIPTIONS TECHNIQUES.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 ETAT DES LIEUX .....</b>	<b>20</b>
3.1.1 - PLU, PPR, parcelles .....	20
3.1.2 - Existant : Equipements et installations.....	20
<b>3.2 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES MINIMALES ATTENDUES.....</b>	<b>23</b>
3.2.1 - Clos-couvert .....	23
3.2.2 - Aménagements intérieurs.....	23
3.2.3 - Fluides, réseaux, CVC .....	24
3.2.4 - Courants forts, courants faibles .....	27
3.2.5 - Fluides spéciaux – air comprimé .....	28
3.2.6 – Ascenseurs.....	28
3.2.7 - Sûreté, sécurité .....	29
3.2.8 - Intrusion .....	29
3.2.9 - Contrôle d'accès .....	29
3.2.10 - Système de Sécurité Incendie .....	30

3.2.11 - Voiries Réseaux Divers (VRD) .....	31
3.2.12-Mobilier .....	31
3.2.12 - Signalétique.....	32

# 1 - OBJECTIFS ET STRATEGIES

## 1.1 INTRODUCTION GENERALE

Le patrimoine immobilier du CIRAD à Montpellier est composé de 37 bâtiments et 15 serres répartis sur 4 sites : Lavalette, Baillarguet, Parc technologique, Parc scientifique et 2 communes Montferrier sur lez et Montpellier.

Ces bâtiments sont régis par le code du travail, à l'exception de quelques bâtiments classés ERP :

Bâtiment B d'Enseignement de Baillarguet type R/S 5<sup>ème</sup> catégorie :

40 publics, 74 personnels, soit 114 personnes

RDC Bâtiment 4 : hall, amphithéâtre et Restaurant Lavalette :

ERP 3<sup>e</sup> type N+L, 360 public maximum autorisé

Restaurant Baillarguet :

ERP 4<sup>e</sup> type N, 224 public, 5 personnel

Le CIRAD dispose d'un environnement privilégié en termes de biodiversité à Montpellier, et a développé de forts atouts sur ses sites et ses équipements énergétiques. C'est pourquoi le présent référentiel présente l'existant et les orientations attendues de développement durable.

**Les Schémas Directeurs du Développement durable et de la responsabilité sociétale et de l'Energie sont annexés au présent document (annexe 1).**

Une démarche environnementale, BDO Bâtiment Durable Occitanie est en cours concernant la phase 1 du projet ECOSITE.

- ⇒ Le profil environnemental fixé dès les phases amont du pré-programme d'ECOSITE cadrera le management environnemental de tout projet de travaux, dans l'attente, les articles du présent référentiel qui reste évolutif, seront pris en considération.

Tout nouveau projet de construction ou réhabilitation de bâtiment existant doit à minima suivre le principe d'une démarche de type BDO multi-critères et adaptée au climat et à l'environnement local.

### 1.1.1 - Intégration du bâti dans l'environnement & architecturale

- ⇒ Conception bioclimatique des projets à privilégier, prenant en compte la localisation et l'environnement des sites du CIRAD, pour une meilleure intégration et résilience vis-à-vis des risques tant naturels que sanitaires (incendie, inondation et canicule -> solaire passif et orientations, masques solaires, végétation, gestion et valorisation des eaux pluviales ...)
- ⇒ Prise en compte des éventuelles nuisances vis-à-vis de l'extérieur et du voisinage (sonores, olfactives, atmosphériques, visuelles) ainsi que de l'intégration du bâti dans le paysage

Le CIRAD détient la propriété intellectuelle et artistique des bâtiments de Baillarguet suite à un protocole transactionnel de 1994 avec les architectes d'origine, pour la construction de bâtiments futurs.

Le service marchés du CIRAD intégrera dans les marchés de maîtrise d'œuvre à venir, une clause de transfert de propriété intellectuelle des ouvrages et documents livrés.

Les concepteurs veilleront bien entendu à respecter la signature architecturale du site et des bâtiments existants et à une bonne intégration de nouveaux bâtiments dans l'environnement existant.

#### Prévention des impacts des oiseaux sur les surfaces vitrées (recommandations LPO)

Toute surface vitrée utilisée dans la construction (façades, passerelles, garages à vélos, abribus, protections vitrées contre le bruit ou le vent...) représente un danger pour les oiseaux. Pour éviter les risques de collisions contre les parois vitrées - transparentes et réfléchissantes - certains aménagements permettent d'atténuer ce risque :

- dès la conception ou la rénovation du bâtiment, en faisant une utilisation intelligente de ce matériau, en choisissant un verre « visible » et moins réfléchissant (verre avec taux de réflexion inférieur à 15 % ; verre opaque ou pavés de verre, fenêtres à croisillons et fenêtres de toit plutôt que sur les façades ; privilégier des surfaces vitrées inclinées ; vitres nervurées, cannelées, sablées, dépolies, teintées, imprimées)
- en appliquant un marquage de couleur claire contrastant avec l'environnement, de préférence vertical pour couvrir toute la surface vitrée et placé à l'extérieur (bandes, silhouettes, rideaux, stores à lamelles, moustiquaires, ficelles en nylon, grillage...)

Soumis à l'avis du Cirad au cas par cas.

Au-delà des oiseaux, le site présente une riche biodiversité à prendre en compte afin de limiter les impacts des travaux par une bonne gestion de la charte « chantier vert ».

### **1.1.2 - Réduction de l'empreinte carbone sur l'ensemble de la durée de vie du bâti et des équipements**

- ⇒ Via le choix des matériaux et leur impact carbone (par ex : biosourcé, géosourcé, recyclé ...)
- ⇒ Par la prise en compte de l'impact du changement d'usage des sols (artificialisation des sols)
- ⇒ Par la performance énergétique du bâtiment et le choix des équipements
- ⇒ Par l'utilisation d'énergies renouvelables
- ⇒ Via la réduction et la gestion des déchets (loi AGEC 2021) y compris plans de retrait amiante ...
- ⇒ Par l'économie circulaire et le réemploi (Diagnostic PEMD, Produits Equipements Matériaux Déchets, obligatoire depuis le 01/07/23 pour les déconstructions).

### **1.1.3 - Mobilité**

En lien avec la QVT, le CIRAD encourage les déplacements doux et actifs (cf Plan de Mobilité Employeur signé en 2017), et déploie des vestiaires et douches par bâtiment, des locaux à vélos sécurisés, des pistes cyclables et allées piétonnes accessibles PMR et sécurisées sur les sites. La ligne 5 du tramway est prévue pour 2025, avec 2 arrêts à 250m et 350m de l'entrée du site de Lavalette.

#### **Stationnement auto, moto, vélos**

Voitures : Nombre d'emplacements conforme au PLU.

Baillarguet : emplacements dédiés pour visiteurs (extérieur) + livraisons + véhicules de service + aires de manœuvre de chargement et déchargement magasins.

Traitement perméable et matérialisation pérenne de chaque emplacement, séparateur d'hydrocarbures conformément à la réglementation (mise à niveau sur les grands projets).

Pour les véhicules légers (VL), des bornes électriques seront prévues selon la réglementation ou à minima prévoir des attentes à proximité des aires de stationnement VL. La couverture des aires de

stationnement par des panneaux photovoltaïques pourrait permettre d'alimenter ces bornes en autoconsommation et protéger les VL.

Locaux vélos sécurisés, avec abris et protections solaires (recharge vélos électriques, mise à disposition aire de réparation ). Ces espaces doivent être peu ou non vitrés afin de ne pas constituer un danger pour la petite faune sauvage.

### 1.1.4 - Qualité de Vie au Travail

Le bien-être au travail est une priorité pour le CIRAD.

- ⇒ Tout projet immobilier privilégiera la fonctionnalité scientifique et tertiaire, et le confort d'usage de chaque espace (thermique toutes saisons, éclairement naturel, hygiène), avec une attention portée sur la surchauffe estivale locale (voir aussi rubrique « place des usagers »).

## 1.2 - PRESERVATION DES RESSOURCES ET DE L'ENVIRONNEMENT

Le CIRAD prévoit la construction de bâtiments neufs basse consommation/ bas-carbone conformes à la RE 2020 et les jalons fixés pour 2025-2028 et 2031, et dans le respect du décret tertiaire pour les bâtiments réhabilités.

Pour les projets neufs, une conception bioclimatique sera privilégiée, avec solaire passif (peu de vitrage au Nord, vitrages Sud protégés de larges casquettes horizontales, vitrages Est et Ouest protégés par des éléments verticaux), SAS tampon avec l'extérieur, isolation de l'enveloppe.

Pour mémoire : Les bâtiments ERP se conformeront à l'obligation de DPE (analyse et de recherche d'économies).

### 1.2.1 - Maîtrise des surfaces construites

L'aménagement des espaces tertiaires sera conforme aux directives de la circulaire du 8 février 2023, avec la mutualisation des espaces de stockage, des bureaux pour développer des espaces de convivialité, d'isolement, de travail collaboratif... dans le respect des 16m<sup>2</sup> de Surface Utile Brute par résident (voir annexe 2).

### 1.2.2 - Maîtrise des consommations d'eau et d'énergie

Le CIRAD travaille depuis les années 2010 à la réduction des consommations et souhaite aller plus loin :

- ⇒ Développer la sobriété énergétique (isolation de l'enveloppe et de la distribution d'énergie, responsabilisation des acteurs, gestion des arrêts/veilles en cas d'inoccupation), concevoir les équipements au plus près des besoins (pompes à débit variable...)
- ⇒ Cibler les gisements d'économie d'énergie (traitement CVC asservi à l'occupation des locaux cf tests avec le système de Gestion de Réserve des Ressources – GRR, à étendre au télétravail, bon potentiel de rafraîchissement nocturne estival entre mai et septembre (-10° d'écart entre min et max) pour limiter le recours à la climatisation, free-cooling et puits canadien...), brasseurs d'air, en particulier sur des espaces très consommateurs (local congélateurs -80° / 8kW/u, serveurs...)

- ⇒ Déployer l'efficacité énergétique (dispositifs d'économie d'eau et équipements à fort rendement, CTA et PAC à récupération de chaleur, récupérateurs de chaleur au niveau de certains espaces comme les locaux congélateurs...)
- ⇒ Développer les plans de comptages et les plans de délestage (en priorité sur le chauffage et la climatisation puis l'éclairage du tertiaire), différencier les distributions électriques et énergétiques entre process et tertiaire, analyser les consommations d'eau et d'énergie /usage et bât.
- ⇒ Développer la gestion technique des bâtiments existants et y intégrer les bâtiments neufs (domaines techniques supervisés par GTC, pilotables depuis une GTB, avec mise en place de seuils d'alerte et actions correctives).
- ⇒ Poursuivre la transformation digitale des outils (espaces, installations, signalétique, ...) pour une meilleure connaissance des données et l'amélioration des performances des infrastructures et des pratiques
- ⇒ Développer et exploiter la récupération des eaux de pluie (2 citernes à Baillarguet, 8 citernes sur Lavalette). Le recyclage des eaux d'arrosage des serres S1 et des EP est rendu difficile par les exigences expérimentales de qualité de l'eau.

Le CIRAD attire l'attention des concepteurs sur les espaces consommateurs de ressources (serres, chambres de culture, local congélateurs -80°, restaurants ...) pour lesquels des solutions « passives » ou innovantes seront proposées afin de réduire les consommations (eau, calorie, frigorie).

Exemples de bonnes pratiques :

- Local congélateurs derrière le bâtiment D (process) : isolation, extraction asservie à la T° extérieure avec ventilation type cooling si delta favorable, sonde ambiance, plage de fonctionnement des congélateurs entre 10 et 30°.
- Bâtiment 4 (tertiaire) : la volée d'escalier bénéficie d'un rafraîchissement nocturne estival, avec entrées d'air en RdC et extraction sommitale pour le décharger des calories en son noyau central.
- Les halles du bâtiment 15 sont équipées de destratificateurs afin de favoriser le brassement de l'air en hiver (bascule l'été vers des extracteurs pour évacuer chaleur).

### 1.2.3 - Mix énergétique

Le CIRAD s'inscrit dans une stratégie de mix énergétique (biomasse, solaire thermique), à consolider pour tout projet immobilier. Une étude de faisabilité sur la géothermie est en cours sur Lavalette.

L'irradiation solaire moyenne de 1528 kWh/m<sup>2</sup>.an à Montpellier est incitative pour prendre en compte le solaire passif ou actif (inclinaison 15-30° sur l'horizon plein Sud) dans la conception de bâtiments nouveaux.

Le déploiement de centrales photovoltaïques est planifié au Parc Technologique et Baillarguet, plus compliqué à Lavalette à cause de nombreux masques. L'autoconsommation est à privilégier (process, bornes de recharge VL, consommations courantes), avec revente de l'excédent, et le regroupement des lieux de production sera privilégié pour faciliter l'exploitation/maintenance. Attention à éviter la proximité des rejets de sorbonnes en toiture.

Tout projet consolidera le mix énergétique, le plus « bas carbone » possible, ainsi que le déploiement des énergies renouvelables (ENR).

## 1.2.4 – Protection de l’environnement

### Installations Classées pour l’Environnement (ICPE)

Le CIRAD dispose de 3 ICPE au titre de la rubrique 2910a, sous le régime de la déclaration. Il s’agit des 2 chaufferies, à Lavalette et Baillarguet et du groupe électrogène situé au bâtiment T à Baillarguet.

### Qualité des eaux entrantes

Le règlement Sanitaire Départemental impose un disconnecteur sur l’alimentation générale, il conviendra de le mettre en œuvre sur chacun des sites dès que possible.

Le principe général de double réseau d’AEP sera respecté au CIRAD dans les bâtiments mixtes tertiaires-recherche, la distribution des espaces de recherche sera équipée en amont d’un disconnecteur pour préserver le réseau tertiaire, ce qui n’est pas le cas dans tous les bâtiments mixtes existants (risque potentiel de contamination).

Afin de prévenir tout risque sur la santé, les réseaux d’eau chaude sanitaire lorsqu’ils seront centralisés (privilégier de préférence des systèmes individuels de petite capacité) seront bouclés selon les exigences des ERP, et comprendront des indicateurs de températures pour faciliter le suivi courant.

Le cahier sanitaire sera transmis avec les DIUO systématiquement.

Une stratégie tenant compte des aspects maintenance et environnement (consommation) sur l’eau potable sera proposée : adoucisseur général par bâtiment pour répondre aux besoins des unités de recherche dans les laboratoires et eau brute pour les sanitaires et autres points d’eau potable cependant envisager des dispositif à maintenance facile et peu couteuse pour contrer la forte dureté de l’eau.

Toute solution technique et l’angle selon lequel elle traite de la qualité de l’eau seront justifiés auprès du CIRAD pour arbitrage (ACV, ou consommations, ou facilité de maintenance, ...)

### Prévention de la pollution de l’eau et des sols

L’évacuation des effluents aqueux est réalisée via un réseau séparatif permettant de séparer les eaux de pluie des eaux usées.

Les eaux usées des bâtiments mixtes comprennent les eaux sanitaires et les eaux de laboratoires.

Les eaux usées sont déversées dans le réseau public de collecte (métropole Montpellier) et encadrées par une convention de déversement qui fixe notamment des critères de qualité de l’eau avant rejet dans le réseau collectif (en concentration et en débit) ainsi que les conditions de surveillance du déversement. L’arrêté d’autorisation de déversement fixe également des exigences de prétraitement (exemple : mise en place d’un bac à graisse pour les effluents des restaurants, etc...).

Une station de neutralisation existe sur Baillarguet (collecte de A à H) et sur Lavalette avant rejet vers le réseau public (voir plan des réseaux en annexe 4). Elle collecte les eaux de laboratoire.

En matière de pratiques internes scientifiques, les produits biologiques doivent être inactivés avant leur rejet à l’évier (chlore en général). Les déchets liquides chimiques sont collectés en bidons et évacués dans des centres de traitement spécifiques agréés. Aucun déversement de produit chimique n’est autorisé dans le réseau des eaux usées ni dans les espaces verts. En particulier, les substances suivantes sont interdites :

- Substances radioactives ;



- Toute matière solide, liquide ou gazeuse susceptible d'être la cause directe/ indirecte d'un danger pour l'environnement, d'une dégradation des installations ou d'une gêne dans leur fonctionnement ;
- Toute matière pouvant altérer la qualité des sous-produits d'assainissement, notamment les boues des stations d'épuration en les rendant impropres à la valorisation agricole ;
- Toute substance pouvant créer des nuisances olfactives ou dégager soit par elle-même, soit après mélange avec d'autres effluents, des gaz ou vapeurs dangereux, toxiques, inflammables.

## 1.2.5 - Gestion des déchets

### Déchets de bureau

Les déchets dits « de bureau » sont les déchets générés par les activités au quotidien (bureautique, lieux de pause, activités de type 'tertiaire'). Ils sont collectés en Points d'Apport Volontaire (PAV – location 4 ans) pour leur valorisation et implantés dans chaque bâtiment au niveau de zones communes à fort passage et par niveau de bâtiment (filières, encombrement, packaging à prendre en compte).

### Les différents PAV mis en place :

- PAV papiers de bureau ;
- PAV papiers confidentiels ;
- PAV déchets résiduels en mélange ;
- PAV emballages plastique, carton, métal ;
- PAV gobelets carton/ compostable ;
- borne multi-déchets (piles, stylos, luminaires, petits équipements électr(on)iques (DEEE)).

### Surfaces et encombrement au sol des espaces déchets :

PAV espaces reprographie : env. 60\*50 cm minimum.

PAV aux distributeurs = 90\*50 cm minimum.

PAV dans hall d'accueil = 1800\*90 cm minimum.

Plateformes centralisées déchets non dangereux : 15\*6 m de surface au sol environ pour les bennes de Lavalette. Davantage de contraintes d'espace sur Baillarguet.

+ Espace libre nécessaire pour l'accès du camion/ contraintes opérationnelles de rotation.

Des mesures de sensibilisation pour la réduction à la source des déchets (papier, reprographie, gobelets et emballages à usage unique...) viennent compléter la démarche de gestion des déchets.

### Biodéchets

Les volumes de bio-déchets issus des restaurants de Lavalette et Baillarguet sont importants en raison du nombre de repas servis chaque jour, et ce malgré des mesures de sensibilisation et un gaspillage alimentaire réduit. Ils sont aujourd'hui collectés 2 fois / semaine, puis traités par une filière de compostage et méthanisation industrielle à Montpellier.

Une collecte complémentaire par bâtiment des bio-déchets diffus de bureaux (restes de paniers-repas à emporter, gouter...) est à l'étude. Le dispositif d'entreposage envisagé en extérieur devra intégrer les contraintes de nuisances olfactives, fermentation, chaleur, moisissure (besoin d'ombre, à l'abris de la pluie idéalement pour faciliter l'apport par l'usager...).

### Déchets de la restauration

Les restaurants génèrent des déchets spécifiques : biodéchets, emballages recyclables, déchets résiduels, huiles alimentaires usagées, verre alimentaire.

Lieux de production : cuisine, poste de lavage, salle de restauration,

Lieux de collecte :

- à l'entrée du restaurant : une collecte des biodéchets issus des repas à emporter et une borne de consignes de contenants
- en cuisine : poubelles dédiées aux biodéchets, emballages, déchets résiduels et bidons pour les huiles alimentaires usagées
- dans le restaurant : table de tri sélectif pour biodéchets, emballages recyclables, déchets résiduels
- à proximité du restaurant : stockage des biodéchets en local réfrigéré, containers 660 litres pour emballages recyclables et déchets résiduels entreposés dans un espace dédié à l'extérieur
- un stockage extérieur abrité : stockage des huiles alimentaires usagées, cagettes, verre alimentaire usagé
- une borne à verre alimentaire sur la plateforme centralisée de déchets de Lavalette et près du restaurant à Baillarguet.

#### Déchets de laboratoires

Près de 20 catégories de déchets de laboratoires dangereux sont générés sur nos sites et stockés dans des contenants homologués (une dizaine de formats de contenants de tailles diverses). Chaque bâtiment/serre abritant des laboratoires de recherche est équipé d'un local spécifique dédié à l'entreposage des déchets chimiques et biologiques, en accès contrôlé.

Ce local doit être situé en RDC afin d'être accessible depuis l'extérieur pour le chargement du camion de collecte des déchets du bâtiment (accès direct « roulant » pour le déplacement de bacs à roulettes par exemple), il devra répondre à la réglementation applicable aux déchets DASRI et permettre un entreposage sécurisé des déchets chimiques, sur rétention et en zone ATEX. Dans la mesure où ce local en RDC est dédié à l'entreposage de déchets et produits dangereux pour l'environnement, une attention particulière sera apportée à la prévention des pollutions en cas d'inondation. Le dépôt des déchets de laboratoires dans ce local est actuellement effectué par le personnel du laboratoire habilité et formé aux risques chimiques et biologiques.

#### Autres déchets d'activités collectés en bennes

Deux plateformes centralisées (une sur le site de Lavalette et une sur le site de Baillarguet) dédiées à l'implantation de bennes à déchets sont en place pour le tri et la valorisation de déchets en gros volumes : carton, métaux, déchets verts, DIB, encombrants divers, borne verre alimentaire (en réflexion : palettes usagées et boîtes de polystyrène).

Les déchets verts sont générés par les activités de recherche dans les serres expérimentales et la gestion des espaces verts.

Les déchets encombrants non dangereux sont collectés en 3 bennes distinctes (cartons, métaux et autres déchets divers non dangereux).

L'ensemble des bennes est regroupé de façon optimisée avec une signalétique adaptée et un cheminement roulant (béton, bitume) pour faciliter la circulation piétonne et l'apport des déchets des serres en chariot. Le revêtement au sol doit pouvoir supporter la circulation des camions de chargement/déchargement de 20 à 25 tonnes.

Evolutivité possible des équipements : espace abrité pour le dépôt de bacs roulants...

### Synthèse des typologies d'implantation par zone d'activité

- **Sanitaires** : corbeilles déchets résiduels, conteneurs hygiène féminine dans les sanitaires des femmes
- **Espace reprographie** : PAV papiers de bureau, PAV déchets résiduels en mélange
- **Distributeurs de boissons - encas** : PAV déchets résiduels, PAV gobelets, PAV emballages
- **Hall d'accueil** : borne multi-déchets
- **Salles réunion** : corbeilles déchets résiduels
- **Espaces convivialité (ponctuellement)** : PAV emballages, PAV gobelets, bio-seaux à biodéchets
- **Extérieur à proximité des bâtiments** : composteur ou bac biodéchets
- **Magasins** : conteneurs à moyens équipements électr(on)iques (DEEE)
- **Restaurants** : table de tri sélectif en salle de restauration ; à proximité du restaurant : un local réfrigéré pour conteneurs à biodéchets, un bac de récupération des huiles alimentaires usagées, un espace dédié pour le stockage des conteneurs emballages recyclables et déchets résiduels
- **Soutes à déchets de laboratoires (DASRI et déchets chimiques)** : 1 local par bâtiment en accès sécurisé et accès direct depuis extérieur pour les opérations de chargement/déchargement lors de la collecte des déchets ; point de vigilance pour prendre en compte le risque inondation dans la conception.
- **Zone extérieure couverte, en accès contrôlé** : emballages et verrerie de laboratoires entreposés dans une caisse étanche (Lavalette près de la plateforme, Parc technologique près du local technique).
- **Plateformes extérieures centralisées de collecte des déchets** : bennes pour les encombrants (déchets industriels banals, cartons, métaux), benne pour les déchets verts et borne verre alimentaire.

#### Déchets de chantier

Tous les prestataires intervenant sur le site sont chargés de récupérer et évacuer les déchets générés par leur intervention (déchets inertes, déchets banals, déchets dangereux). Une stratégie de gestion des déchets doit être mise en place par chaque professionnel incluant les possibilités de valorisation. En particulier, il devra respecter le tri à la source et la collecte séparée, obligatoires (loi AGEC) pour les déchets de construction et de démolition dits "7 flux" (papier, métal, plastique, verre, bois, fraction minérale et de plâtre).

Le prestataire respectera également l'obligation d'inscrire des mentions concernant la gestion des déchets dans tous les devis de travaux. Il devra donc y indiquer :

- Une estimation de la quantité totale de déchets générés par l'entreprise de travaux pendant le chantier,
- Les modalités de gestion et d'enlèvement de ces déchets et notamment l'effort de tri réalisé sur le chantier,
- La nature des déchets,
- Les coordonnées et types d'installation des points de collecte où l'entreprise de travaux prévoit de déposer les déchets issus du chantier,
- Une estimation des coûts associés

Des informations sur les déchets produits et leur devenir peuvent être demandés par la Ditam. Dans tous les cas, se référer au cahier des charges pour les spécifications des modalités de traçabilité et de restitution. Les déchets dangereux, de fluides frigorigènes et déchets d'amiante devront notamment être tracés via Trackdéchets. Le prestataire devra disposer pour cela d'un compte actif sur Trackdéchets, créer et renseigner les BSD (et BSD A) correspondants aux déchets à éliminer.

La démarche Chantier Propre a pour ambition de responsabiliser les professionnels sur les bonnes pratiques environnementales en les impliquant et en les mobilisant tout au long du chantier. Elle devra être suivie autant que possible, pour réaliser des opérations exemplaires.

## 1.2.6 - Biosécurité & process scientifiques

Les locaux de recherche doivent être séparés des bureaux. La conception des locaux de recherche au CIRAD (laboratoires, chambres de culture et serres) doit intégrer un ensemble de mesures techniques spécifiques pour assurer un niveau de sécurité visant à prévenir le risque biologique et chimique liés à la conduite des activités scientifiques (approvisionnements, stockage de produits toxiques, expérimentations, éliminations) vis-à-vis de l'homme et de l'environnement. La Délégation Santé et Sécurité au travail (DSST voir organigramme) élabore un référentiel évolutif sur le sujet qui sera remis à tout acteur de la construction ou intervenant extérieur.

Ces exigences sont susceptibles d'impliquer selon la nature des activités :

- Un accès réglementé et verrouillable
- La présence d'une vitre permettant de voir les occupants, selon le cas incassable et fermée hermétiquement
- Un moyen de communication avec l'extérieur du local (téléphone, interphone)
- Des surfaces lisses (murs, sols, paillasse) facilement lavables et décontaminables ; les surfaces sont imperméables à l'eau, faciles à nettoyer et résistantes aux agents de nettoyage et de désinfection
- L'absence d'endroit difficilement accessible au nettoyage (ex. : plinthes)
- L'étanchéité du local pour en permettre la désinfection selon niveau de confinement
- La présence de sas, de pression négative ou positive, d'asservissement et interlockage de portes...
- Une ventilation spécifique du local (Locaux à pollution spécifique) :

Afin de faciliter l'exploitation-maintenance des équipements de renouvellement de l'air et d'extraction de l'air vicié, les prescriptions de l'INRS, du Règlement Sanitaire départemental, des normes et DTU seront rigoureusement appliquées.

Les règles de distance pour préserver les entrées d'air neuf seront en particulier suivies, avec un rejet systématique au-dessus des points les plus hauts en toiture, les rejets issus des manipulations pouvant être toxiques.

Un cahier de ventilation par bâtiment sera remis lors des DIUO des opérations de travaux, comprenant réseaux de distribution, extraction, soufflage, planification d'entretien, valeurs de référence et dispositifs de mesure lors des mises en service, pour suivi annuel.

Ci-dessous liste des équipements, installations à mettre en œuvre dans certains laboratoires en fonction des activités, nécessités de confinement, agréments...

- Une filtration de l'air, entrant et extrait, par un filtre absolu type HEPA
- Un système de ventilation de secours
- Un approvisionnement énergie électrique de secours
- Un/ des évier(s) ou lavabo(s) permettant le lavage des mains ; des robinets à commande non manuelle
- Une douche pour permettre la décontamination du personnel en cas d'accident
- Une récupération des effluents liquides permettant l'inactivation des effluents des éviers et des douches
- Un traitement renforcé des déchets avant la sortie de l'espace confiné : les déchets solides doivent faire l'objet d'une inactivation, préalable à leur sortie de l'enceinte confinée. Cela

implique dans la plupart des cas, une étape d'autoclavage ou une stérilisation au garden vap pour les déchets de végétaux, terreaux et pots.

Pour tout nouveau projet, il est important de suivre la réglementation et de se rapprocher de l'officier de biosécurité du Cirad pour garantir la sécurité de ces espaces (contrôle d'accès, ouvrants, dépression et étanchéité des locaux, sécurité de puisage AEP, gestion des effluents et des déchets, manipulations, stockage, gestion de l'accident, zones ATEX...).

Il conviendra de prévoir l'affichage des coordonnées d'un référent à l'entrée de chaque laboratoire et veiller à la mise en place des contrats de maintenance requis pour les appareils scientifiques.

### **Stockage des produits chimiques** (Guide INRS de référence).

Le stockage des produits chimiques est organisé dans des locaux et des armoires dédiées, avec des matériaux adaptés, et ventilés afin de limiter l'exposition aux risques associés à ces produits chimiques et de soustraire les personnes aux effets d'un dégagement involontaire ou d'une réaction chimique spontanée.

Afin de limiter les quantités de produits chimiques aux postes de travail tout en garantissant une activité continue, le stockage est organisé en un local central et un ou plusieurs lieux de stockage dits « tampons » à proximité des postes de travail. L'utilisation des lieux de stockage est soumise à des règles strictes, dont l'application doit être contrôlée régulièrement par un responsable compétent. Quelle que soit leur taille, les lieux de stockage sont à concevoir et à aménager en tenant compte non seulement des propriétés physico-chimiques des produits, mais aussi des types de contenants qui y seront entreposés, du nombre de personnes devant y avoir accès, de la quantité de produits consommée... La ventilation sera rigoureusement étudiée et les exigences respectées dès la conception des infrastructures pour prévenir le risque chimique et faciliter un suivi rigoureux en phase d'exploitation. Les valeurs de référence des débits et plans de repérage des registres de contrôle seront indiqués dans les DIUO.

Le taux de renouvellement d'air dans les locaux type laboratoires ou assimilés à envisager est de 3 vol/h. Au niveau des locaux à pollution spécifique comme le local produits chimiques ou déchets chimiques il sera de 5vol/h (ou en ventilation naturelle).

## **1.3 USAGES ET ESPACES MIS A DISPOSITION**

### **1.3.1 - Espaces communs**

#### **Espaces de convivialité**

Espaces à créer ou à améliorer pour la prise de repas et du café dans les niveaux comprenant un micro-onde, un petit frigo, un évier, une machine à cafés en accès libre. Espace mutualisé.

#### **Extérieurs**

Un besoin d'espace extérieur à Lavalette destinée à accueillir des foodtrucks, prestations traiteurs... raccordé à l'eau et l'électricité émerge pour de l'évènementiel, zone à identifier, raccordements électrique et eau à prévoir.

Aménager les espaces extérieurs des bâtiments pour permettre des réunions informelles, de travailler de façon isolée ou de faire une visio avec son portable.

### **Circulations**

Horizontales : la digitalisation des projets impose dans les halls et couloirs devenus des espaces d'échanges informels, l'installation d'écrans et d'outils connectés pour de nouveaux services : vision des espaces libres/occupés (sur place et à distance), communication scientifique ou institutionnelle, réservation de salles, signalétique de repérage, positions de travail avec prises, espaces de détente avec point d'eau, points d'apport volontaires déchets...

Verticales : prévoir 1 ascenseur par bâtiment neuf (cf dimensions et poids des gros équipements).

### **Vestiaires**

Mise à disposition de casiers individuels à codes ou badge (casques, affaires personnelles, matériel informatique sur une période donnée...).

**Sanitaires** avec à minima 1 douche H et F par bâtiment au Rdc.

## **1.3.2 - Espaces tertiaires**

**Se référer à la circulaire de l'état de février 2023 sur l'occupation des espaces tertiaires de l'Etat.** Les nouvelles orientations suivantes, principes et règles d'occupation ont été **validés en CODIR du CIRAD le 28/05/2024** pour améliorer la Qualité de Vie au Travail, stimuler l'intelligence collective, s'adapter aux nouveaux modes de travail hybrides et favoriser un management de projet transversal et collaboratif apportant ainsi une variété de positions de travail à proximité des bureaux :

### **Bureaux**

Les espaces partagés de 2 à 4 personnes (permanents et non permanents hors stagiaires) deviennent la règle, avec maintien de quelques bureaux individuels potentiellement mutualisables, sur une base de 6 à 9m<sup>2</sup> / résident.

Un nombre limité d'espaces partagés plus ouverts accueilleront de 8 à 14 personnes selon les bâtiments.

Le flex-office peut être mis en oeuvre sur la base du volontariat.

Les espaces partagés bénéficieront d'un traitement acoustique soigné et d'une ouverture à la lumière, d'une gestion différenciée de l'éclairage et de casiers pour affaires personnelles et stockage de dossiers papiers à proximité le cas échéant.

Espaces connectés plug and play standard, affectés pour compatibilité des activités, par équipe ou pôle, soumis à des règles d'usage.

Mobilier de 140\*80 pour le neuf, modulable en hauteur le cas échéant, 160max\*80 quand récupéré.

Salles stagiaires dimensionnées pour la moyenne (et non le pic annuel en juin), ratio d'occupation plus faible 3 à 4m<sup>2</sup>/résident.

Respect de la circulaire sur les surfaces de l'état avec un ratio de 16m<sup>2</sup> SUB (hors labos) /résident.

### **Consommables**

Prévoir un espace de stockage de consommables par étage tertiaire, mutualisé avec espace repro le cas échéant.

### **Espace reprographie**

Prévoir un espace dédié pour imprimante et armoire de stockage + mobilier au niveau de la zone bureaux pour environ 50 à 80 postes de travail.

### **Salles de réunion**

Espaces mutualisés plus nombreux, de différentes capacités d'accueil, avec coin café intégré le cas échéant, et quelques espaces en extérieur.

Réservables sur place ou avec ordinateur (visibilité des disponibilités), de configurations modulables pour des ateliers dynamiques et interactifs dans des espaces confortables et conviviaux (écrire sur les murs, s'asseoir sur des poufs ou canapés, se déplacer).

Facilité de connexion garantie pour les modes de travail hybrides, avec le Wifi et/ou tous équipements numériques pour les visio-conférences (pas de câble au sol).

### **Bulles**

Espaces confidentiels de 2 à 5 personnes en accès libre, avec table, assises, connectique, écran, isolé acoustiquement, vitré avec possibilité d'occultation ou zone plus confidentielle. Réparties au sein des espaces tertiaires, soumises à des règles d'usage, durée d'occupation limitée et visible.

### **Phone box**

Espace réduit pour 1 personne en accès libre, pour se concentrer, téléphoner, avoir une visio, tablette, assise, connectique, isolé acoustiquement, bien ventilé, vitré avec possibilité d'occultation ou zone plus confidentielle. Réparti au sein des espaces tertiaires, occupation visible.

### **Espaces de convivialité**

Ouverts et spacieux pour différentes fonctions, ambiance chaleureuse de détente, équipés pour des repas (évier, micro-ondes, frigo, prises sur plan de travail, mange-debout....), des échanges informels, écrans de communication, règles d'usage. Si possible centraux, un par étage de bureaux et insonorisé.







**Local vestiaire par prestataire et par site (ex nettoyage, restauration, magasin)**

Prévoir un local vestiaire Homme et un local vestiaire femme pour les prestataires.

**Atelier** (établis, machines, imprimantes 3D)

Centralisé, sécurisé, conforme et fonctionnel, facilitant la gestion de stock, disposant de vestiaires et de douches, à proximité du stock, références uniformisées, lumière naturelle.

**Espace de stockage**

Centralisé, mutualisé et en RdC, accès larges avec rampes, en proximité de stationnements de véhicules de service, proximité de l'atelier, adapté au contenu, gestion de stock comprenant la réservation et la restitution de matériel. Différencier le vivant (magasin) et dormant (stock). Accès par badge (fournitures, caisses, étagères, rayonnage). Vestiaires et zone déchets.

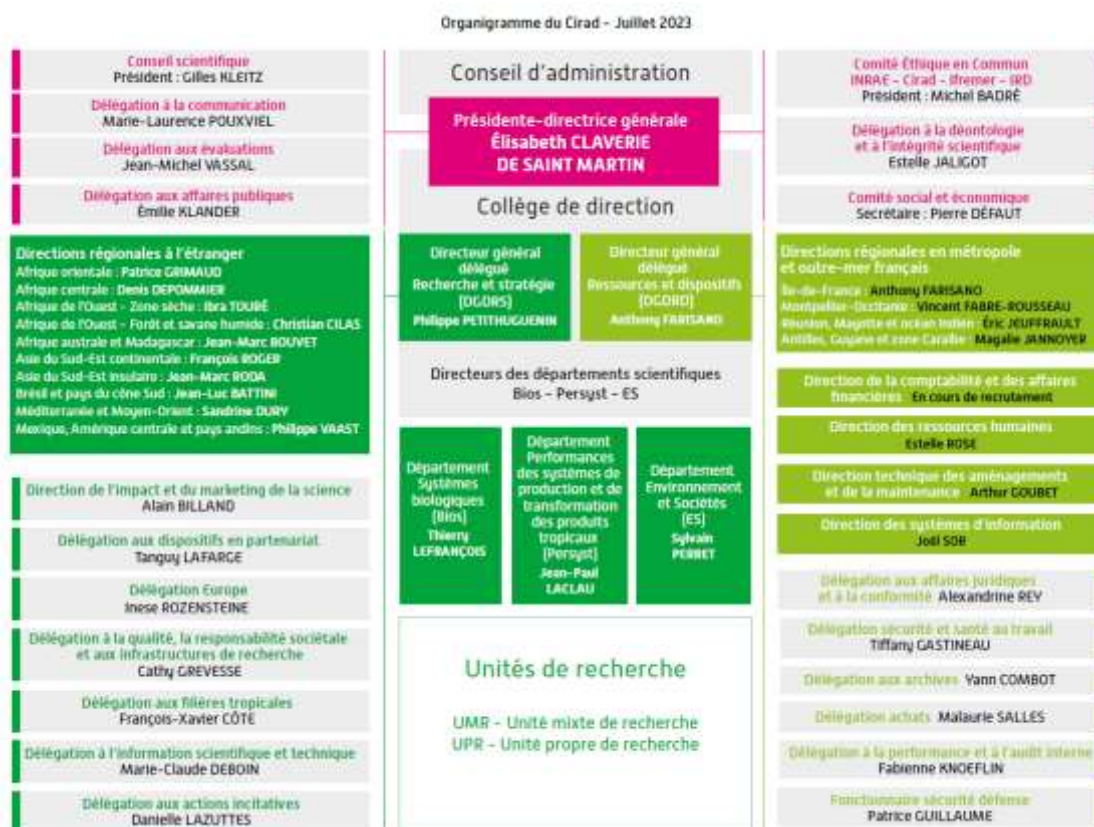
**Stationnement véhicules de service**

Usage réservé et exclusif, en proximité de l'atelier et stock, zone pour nettoyer les véhicules, recharge électrique (ombrières PV pour autoconsommation).

**Locaux sociaux**, syndicaux, associations**Locaux activités**, loisirs (comité entreprises, ...)

## 2. ACTEURS, ROLES, EQUIPES PROJETS, PILOTAGE : CONSTRUCTION ET EXPLOITATION

### 2.1 ORGANIGRAMME CIRAD

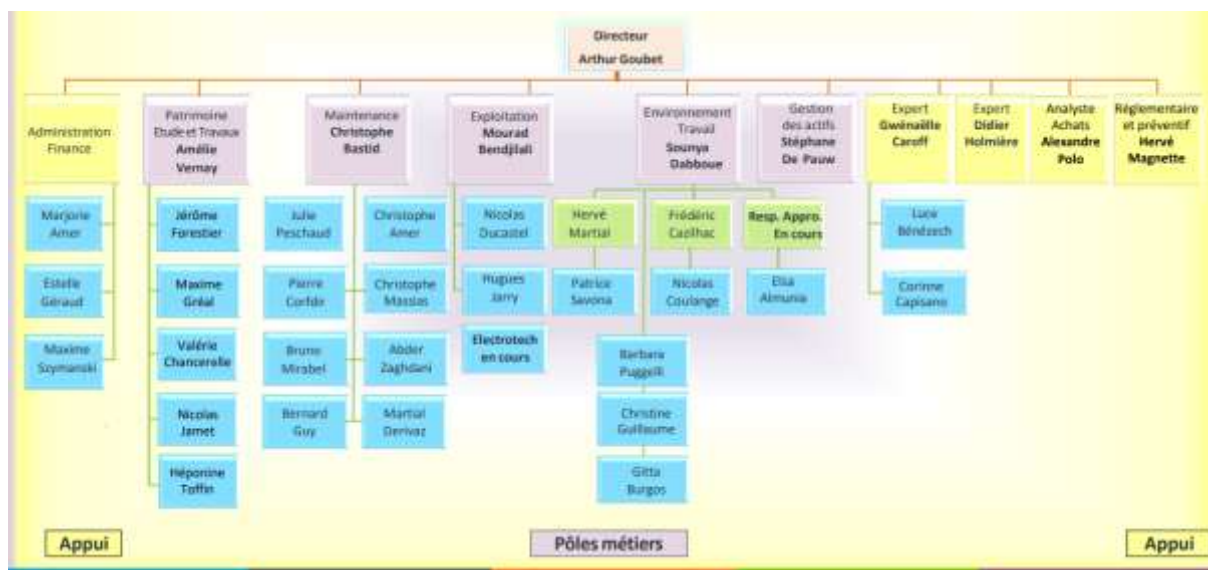


<https://www.cirad.fr/nous-connaître/organisation-et-gouvernance>

### 2.2 ORGANIGRAMME DITAM (VERSION SEPTEMBRE 2023) :

Le fonctionnement interne de la DITAM sera pris en compte dans le cadre d'un projet de travaux, pour que chaque acteur soit intégré à la réussite du projet.

Les opérations immobilières sont pilotées par la DITAM avec l'accompagnement ponctuel d'autres services d'appui en fonction de l'évolution et avancement des projets.



## 2.3 TRAVAUX EN SITE OCCUPE

Au regard de l'activité quotidienne sur le site, les chantiers seront clos, suivant l'ampleur et dans la mesure du possible avec une entrée distincte de l'entrée principale du site, et par défaut autonomes en comptages d'eau et d'électricité de chantier (anticiper la demande à ENEDIS)

## 2.4 PLACE IMPORTANTE DES USAGE(R)S

Une démarche de consultation et d'écoute dans la phase de conception sera assurée pour intégrer les besoins et les aspirations de l'utilisateur final qui fera vivre le bâti. Ainsi, l'usager est associé à certains choix du maître d'ouvrage ou de la maîtrise d'œuvre qui auront un impact son futur cadre de vie bâti. Cette écoute et association favorise à la fois l'appropriation du lieu de vie, l'établissement de liens avec les acteurs techniques et de la conception, et au final permet de concilier durablement confort, sobriété, performance et qualité de vie.

Au stade de la rédaction du présent référentiel, des ateliers participatifs sur la qualité de vie au travail ont permis d'identifier les exigences à prendre en compte de façon globale. Il s'agit de l'accessibilité des locaux pour tous les handicaps, d'une hygiène garantie, d'un confort thermique et acoustique avéré, de mobilier confortable et ergonomique, et de bâtiments neufs qui produiraient plus d'énergie qu'ils n'en consomment (BEPOS).

## 2.5 MAINTENANCE ET EXPLOITATION

Tous les équipements seront conçus en vue d'une exploitation et d'une maintenance facilitées : accès, éclairage, ambiance et dimension des locaux techniques, accessibilité des équipements sécurisée, à hauteur d'homme ou avec une PIRL 5 marches, levage, trappes régulières, vannes de coupure à chaque équipement, accessibles et par ½ niveau..., réfection d'étanchéité en toiture...

Envisager un accès facilité aux toitures de préférence par monte-charges et limiter les nuisances et risques liés à la maintenance à l'intérieur des bâtiments.

Les DOE, plans, DIUO... seront soumis au Cirad pour visa pendant les phases de réception, et synoptiques et repérages clairs affichés dans les locaux techniques. Ils favoriseront la mise en place de gammes et cadences de maintenance préventive.

## 3. EXISTANT & PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

### 3.1 ETAT DES LIEUX

#### 3.1.1 - PLU, PPR, parcelles

Lavalette : Zone AG1 dédiée aux activités de recherche et d'études agronomiques, Section AA, parcelles 16 / 19 / 20 / 21 / 22 / 26 / 27 / 28 / 29 / 31 / 46 / 48.

Altitude moyenne 43 NGF. Hauteur autorisée « hors tout » de 13m. Zone hors zone d'aléa inondation PPRI mais en bordure. Précaution forte pour le risque incendie à l'est du site (PPRIF). Sismicité faible. Pas de mouvement de terrain. Exposition moyenne au retrait-gonflement des argiles. Pollution des sols à actualiser. Pas de risque radon. Paratonnerres sur les bâtiments pour le risque foudre à prévoir. Haie à planter contre la voie rapide M65 pour limiter les particules fines liées au trafic. Riche biodiversité, refuge LPO, site à proximité de zone Natura 2000.

Baillarguet : Zone AG0, Section BE, parcelles 27 / 66 / 67 / 71 / 126 / 128 / 130 / 85 / 87 / 92, surface totale 85 843 m<sup>2</sup>.

Servitude ligne moyenne tension sur chemin face à l'entrée vers une résidence privée au bout du chemin du Rioux.

R+2 autorisé, toitures terrasses, hauteur maximale de 10m à l'égout, 11.5m au faîtage.

Risques majeurs sismiques faible (zone 2), exposition à l'aléa retrait gonflement liés à la présence d'argiles (fort).

Attention PLUi en cours de validation, se référer au document en vigueur.

Amiante : des Dossiers Techniques Amiante sont disponibles par site et actualisés au gré des travaux de DTAAT (avant travaux) conformément à la réglementation.

L'artificialisation des sols sera limitée.

#### 3.1.2 – Existant : Equipements et installations

	LAVALETTE	BAILLARGUET
<b>Gaz de Ville</b>	Pour chaufferie seulement	Chaufferie et restaurant
<b>Restaurant</b>	Cuve propane, Bac à graisses 2 vidanges/an. Bio-déchets stockés réfrigérés à 4°	Chaudière gaz de 115 kW (1995) Ballon ECS au gaz de 60kW (2016). Pic de consommation 10h-14h (délestage) Cuve propane, Bac à graisses Bio-déchets stockés réfrigérés à 4°
<b>AEP et EP</b> Eau très dure, riche en calcaire 32.6° hydrotimétrie pH moyen basique de 7.3	23 000 m3 / an moyen 10 m3/j domestique 53 m3/j non domestique 3 rejets / EU EP doivent transiter / séparateurs hydrocarbures ou bassins d'orage	17 500 m3 / an 4 m3/j domestique 39 m3/j non domestique 1 rejet EU + 1 / EP (séparateur hydrocarbures aux parkings derrière restaurant curé / SOMES 1/an)
<b>Chaufferie</b>	3 Chaudières gaz toute l'année / chauffer serres tropicalisées.	3 chaudières : 1 à condensation 400kW (2021)

<b>ICPE - 2910A</b> <b>« Déclaration »</b> <b>(auto-contrôles et inspect°</b> <b>périodique tous les 5 ans).</b>	1 à condensation de 895 kW (2007) + 1 classique de 1860 kW (1981) + 1 classique 895 kW (2018) 1 chaudière bois déchiqueté 560 kW (2009). ICPE / 4,21 MW combustion Nota : Cheminée à réhausser ou filtrer / vent et bâtiments voisins	+ 1 classique 1150 kW (2021) + 1 classique -gaz de 1400 kW (2003) Total 2,95 MW = ICPE /combustion
<b>Sous-stations</b>	Au niveau bas de tous les bâtiments	Au niveau bas de tous les bâtiments Sauf J (tout électrique sur groupe froid et PAC), serre J sur réseau
<b>Solaire thermique</b>	Sous vide, situé sur toiture chaufferie / chauffer serres l'été la nuit (4% des conso assurées)	So
<b>Production PV photovoltaïque</b>	néant	Projet de 800 kWc en ferme solaire
	Irradiation solaire moyenne de 1528 kWh/m <sup>2</sup> .an. Inclinaison à privilégier 15-30° sur l'horizon plein Sud.	
<b>FOD Fuel Oil Domestic</b>	Inerté	Groupe électrogènes (2) Garden vap stérilisateur K1 (1000l)
<b>Production centralisée de froid + 260 équipements frigorifiques</b>	distribution à air, à eau (VC) ou à détente directe = unité terminale ou gainable Une trentaine d'équipements pour les serres	
	1 groupe d'eau glacée par bâtiment (1 / 2 / 3 / 3bis) 2 groupes froids (GF) en secours l'un de l'autre pour les bâtiments 4 et 5. Bat 7 : 1 PAC sur boucle d'eau Bat 6 : 2 PAC à détente directe Bat 4 : 1 PAC 4 tubes (chaud et froid en même temps / resto et local serveur)	Production centralisée de 2008 à côté de la chaufferie, à l'exception des bâtiments les plus récents (resto, J, K dispose de GF indépendants HS) + PAC
<b>Adoucisseur AEP sur arrivée générale</b>	Néant hors process	Néant hors process
<b>Eau osmosée (pas de prod. centralisée)</b>	Selon besoins scientifiques Nécessaire à l'autoclave et au fog system Station pour Bat J et serres J et K1 (plus utilisée)	
<b>Inactivation des EU non domestiques (process)</b>	Cuves serre 16, serre 18	3 cuves de décantation, chloration et de brassage, enterrées en sortie K1, dispositif javel extrémité chapelles K1. Collecte et filtration du NS3 et des serres K1 (S2) avant d'être mélangées aux EU du K et du site. Cuves animalerie externe
<b>Neutralisation</b>	Entre Bât 1 et Restaurant, face cuve propane	Station à côté du Bât. C.
<b>Réseau EU</b>	Curage annuel / SOMES (Mainten.) Remplacement progressif programmé des reseaux EU Baillarguet suite à nombreux incidents.	
<b>Ventilation Locaux à pollution (non) spécifique</b>	CTA, extracteurs ou néant par bâtiment	
<b>SERRES</b>	13 serres	3 serres J (S1, eau osmosée), K1 (S2 de 12 chapelles, EPI, autoclave vertical et

<b>Tropicales ou tempérées</b> <b>Contrôle du climat</b> <b>T° et H°</b> <b>Supervision</b>	Serres 5 à 12, 14, 15 : serres S1 première génération (1975) Serre 16 : serre S2 (1999) Serre 17 : serre S2 (2001) Serre 18 : Abiophen S2 (2017) Autoclave horizontal serre 17 Dimensions trames standard	garden vap) et K2 (quarantaine chauffage au sol) + serre polycarbonate 2 cuves de 15 m3 de collecte des EP de la K2 sont inutilisées (free-cooling, arrosage). Arrosage et chaussette de brumisation avec eau osmosée au K1 (HS)
	<p>           Chauffage / tubes rayonnants depuis chaufferie ou production en local technique LT            Régulation T° par cooling system (air filtré par des pads et rafraîchi par de l'eau – cool box) ou clim. Châssis supérieurs des chapelles à ouverture automatiques type accordéon (insectproof) + plusieurs points d'eau suivant d'autres fonctionnalités (sanitaires, autoclave, arrosage, fog system)            Contrôle humidité : difficile, arrosage augmente humidité, cuve eau osmosée / humidificateur (fog system) dans LT            Arrosage auto pour doser entrants et consommation, rejets chargés en nutriments            Leds : photosynthèse            Local pilotage/armoires (à ventiler, rafraîchir)         </p> <p>           EPI : blouses à usage unique et surchaussures dans SAS            Prévoir eau potable pour s'hydrater            Tel filaire / alertes remontées GTC + sécurité malaise         </p> <p>           Tout matériel entré dans S2 doit être inactivé avant sa sortie du local confiné : stérilisation par autoclavage, garden vap ou centrale à vapeur (électrique mieux que fioul). Attention pas de PVC / rejets car T° très chaude.         </p> <p>           Supervision et enregistrements / ARIA            Contrôle TREND            Alerte loge =&gt; serre et DITAM exploite/ENGIE            Astreinte 1h         </p>	
<b>Chambre de culture sèche/humide</b>		6 CC humides arrêtées car eau stagnante (légio)
<b>Autoclave</b>	1 vertical en serre 17  Au bat. 15, une chaudière à vapeur autocontrôlée alimente un réseau vapeur sur lequel sont branchés 2 autoclaves	3 autoclaves au G (horizontaux, certains eau adoucie), 1 au J, 2 au K, 1 au D HS.
<b>Ascenseurs</b>	monte-charges dans les bâtiments 1 à 3 ascenseurs : 3bis, 4, 5, 15, 16 (+ monte charge) accessoires de levage fixes et mobiles dans les halles techniques en particulier.	B, G, J, K



## 3.2 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES MINIMALES ATTENDUES

### 3.2.1 - Clos-couvert

#### 3.2.1.1 – Fondations / géotechnique / terrassement

Prise en compte des règles sismiques en vigueur et études géotechniques.

Présence de sources et eaux de ruissellement à faible profondeur. Très faible perméabilité des sols à Baillarguet (argile).

Terrassement à limiter pour favoriser la meilleure intégration possible.

Si des besoins de terrassement sont incontournables, le réemploi sur site est préconisé suivant des modalités d'usage à valider.

#### 3.2.1.2 - Structure

Bas carbone, évolutivité des usages.

#### 3.2.1.3 - Toiture – couverture - zinguerie – étanchéité

Les toitures des bâtiments de recherche sont des espaces techniques avec la présence de nombreuses sorties en toiture aux émanations parfois toxiques (extractions VMC, sorbonnes, CTA, ...). Des édicules dédiés, un accès direct en toiture (monte-charges, accès possible via une nacelle/levage), et une protection collective de sécurité (garde-corps) faciliteront les fréquentes interventions d'exploitation et maintenance. Pour mémoire, la surélévation des équipements et les distances réglementaires de rejets seront respectées. L'intégration d'une installation photovoltaïque en toiture sera étudiée en fonction des équipements techniques présents en toiture et de ces éléments de sécurité.

Privilégier les toitures de couleur claires/blanches pour limiter les apports de chaleur en été.

Zone B2 Neige dans les règles du NV65 de 2009.

#### 3.2.1.4 - Façades

Clares lorsqu'elles sont exposées au soleil, nettoyage des vitres extérieures facilité (par cordage ou nacelle, espace libre en pied).

#### 3.2.1.5 - Menuiseries extérieures

Il est attendu une qualité adaptée aux sollicitations fréquentes des portes d'accès aux bâtiments.

En étage, privilégier les volets roulants automatisés centralisés ou les vitres anti-effractions, et brise-soleils suivant exposition. Certains espaces de confinement seront munis de vitrages fixes ou verrouillables.

### 3.2.2 - Aménagements intérieurs

#### 3.2.2.1 - Cloisons

Isolation phonique des salles de réunion si adjacente à un espace de bureau. Isolation et traitement acoustique particulier intérieur pour tous les espaces partagés et communs afin de limiter la propagation du son et atténuer.



### 3.2.2.2 - Menuiseries intérieures

Prévoir des oculi sur toutes portes des espaces communs et d'accès aux laboratoires, ainsi qu'un dispositif pour la signalétique. Classement et résistance au feu suivant réglementation en vigueur.

### 3.2.2.3 - Sol / UPEC

Carrelage dans les zones à fort passage (circulations, entrées).

Sol souple avec ou sans remontée de plinthes en laboratoires, bureaux et communs (y compris sanitaires). Couleur claire et non salissant (moucheté). Cas des sanitaires : plot béton en sorties AEP/EU à créer pour remontée du sol souple.

Classement UPEC des revêtements suivant locaux à minima U4P3 (cf avis technique CSTB) et avis du CIRAD au cas par cas (nettoyage pris en compte dans le choix des couleurs et typologie de sol)

### 3.2.2.4 - Plafonds

Plafonds facilement démontables en cas de présence de réseaux, gaines, élément technique. Traitement acoustique.

### 3.2.2.5 - Parois verticales : doublages, revêtements

Facilement lessivables.

## 3.2.3 - Fluides, réseaux, CVC

Calorifugeage des distributions de chaleur et de froid. Privilégier la ventilation passive dans la mesure du possible. Sectoriser les arrivées d'eau et centraliser les commandes des fluides, prévoir des boucles de secours AEP.

Le choix des équipements CVC sera soumis au CIRAD, une implantation hors toiture sera privilégiée et une attention particulière sera portée au respect de la réglementation sur les fluides frigorigènes et leur impact carbone.

Terminaux usagers :

- réduction des vitesses de soufflage des ventilo-convecteurs
- régulation terminale par thermostat de +/- 2°C par l'utilisateur, la sonde étant positionnée à proximité des positions de travail, à une hauteur de 1,5m,
- fonction marche-arrêt en cas d'absence (détection de présence ?) ou réduit en cas d'inoccupation des locaux,
- contact sur fenêtres pour couper l'émission de chaud/froid en cas d'ouverture.
- les raccordements des terminaux par flexibles et PER sont proscrits au profit de raccordements par tubes formables (multicouche).

### 3.2.3.1 – Chauffage, Climatisation, Froid process, intersaison

Le confort des usagers impose la prise en compte du confort thermique en intersaisons et du confort d'été en particulier.

Les sites du CIRAD sont équipés de générateurs de froid et de chaud toute l'année. En conséquence, les calories et frigorifiques rejetées seront valorisées par les concepteurs de façon à optimiser les installations. Les 1ères PAC 4 tubes ont été installées au CIRAD en ce sens, par le pôle énergie.

Les coefficients de performance des pompes à chaleur (COP) seront compris entre 3 et 5.

La géothermie sera étudiée en solution de base RE2020 pour la production de froid actif et les besoins de chaud et froid.

Le réseau de chaleur interne au CIRAD sera optimisé dans le cadre des études de conception.

### 3.2.3.2 - Ventilation, free cooling

Le renouvellement de l'air par Centrale de Traitement d'Air (CTA) avec récupération de chaleur sera généralisé dans les bâtiments pour préchauffer ou refroidir l'air neuf entrant.

- Optimiser son usage en intersaison quand cela est possible.
- VMC : les installations centralisées seront munies de registres pour réguler par zone, et de prises de mesure pour vérifier périodiquement le maintien des débits requis par local (maintenance préventive). La valeur de référence lors de la mise en service sera indiquée sur les procès-verbaux de réception des travaux par local, et une étiquette rappellera cette valeur pour le suivi du renouvellement d'air réglementaire, en particulier dans les locaux à pollution spécifique (contrôle externalisé à élargir à certaines zones sensibles). Des mesures en amont de l'extracteur devront être possible dès la mise en service.
- Les bouches de VMC, démontables, seront dépoussiérables par le prestataire de nettoyage. Nota pour la maintenance : des ballomètres permettront le contrôle des débits à la bouche.
- tout défaut de fonctionnement avec pressostat entre débit sonde entrée et sortie extraction sera remonté par une alerte sur la GTC.

La mise en œuvre de système de surventilation naturelle nocturne est à étudier en intégrant d'une part un pilotage à distance et une régulation en fonction des conditions climatiques extérieures et intérieures et d'autre part des contraintes spécifiques comme l'anti intrusion.

Humidité de l'air sur Montpellier entre 60 % et 80%, accrue à lavalette par la présence de 2 cours d'eau.

### 3.2.3.3 - GTC supervision et régulation / automates

La prévention des risques pour l'homme et l'environnement, ainsi que l'évolution des technologies conduit à développer la supervision des données, une gestion automatique des incidents/défauts, la remontée d'alarmes et le pilotage d'actions correctives.

Le CIRAD étant équipé d'une gestion technique des bâtiments GTB « TREND », tout nouveau système et/ou tout équipement technique sera compatible, à protocole ouvert.

Description de l'existant :

- Automates : TREND, SOFREL (télégestion de la chaufferie de Lavalette sans supervision), autres marques possibles compatibles.
- Langage de communication entre automate et logiciel supervision : Backnet IP (compatible tous automates)
- Langage de programmation : SET
- Outil de supervision : IQvision (Niagara logiciel de langage de l'IQvision) et GTB pour les ventilo-convecteurs (IQ-eco)

Fonctionnalités de la GTB actuelle :

- Supervision et pilotage des extractions, des températures et hygrométries des espaces de recherche labos, chambres de culture et serres, des congélateurs
- Supervision de la détection incendie (remplacée en 2023 à Baillarguet et en cours de migration)
- Supervision des ventilo-convecteurs
- Relevés comptages
- .....

Localisation actuelle des automates : locaux informatiques ou espaces dédiés, automates ventilo-convecteurs reliés en bus aux automates locaux informatiques. Prises IP sécurisées.

Autres équipements liés à la GTB :

- Intrusion et contrôle d'accès avec sa supervision propre (radars, contacts) : différencier données et outils de sécurité et de process (autorisations, droits d'accès).
  - UAE : supervision incendie à Lavalette (Baillarguet migration en cours)
  - Etudier l'élargissement des équipements disposant d'outils de supervision dédiés : BAES,... etc
- Périphériques : Sondes, Détecteurs, climatisation, flotteurs...
- Decrets BACS

Point de vigilance quant à l'évolution des technologies : le concepteur éclairera le CIRAD sur les moyens adaptés pour une exploitation correcte des installations innovantes, des solutions techniques alternatives pourront être demandées au regard de l'organisation et des compétences à disposition (coordination entre maintenance, exploitation et DSI).

### 3.2.3.4 – Comptages

Prise en compte du décret tertiaire et plan de comptage des sites (cf annexe 4).

Tous les comptages doivent être connectés GTB et à intégrer aux armoires selon les priorités suivantes avec restitutions possibles auprès des services techniques et dans des utilisateurs :

- 1) thermie, électricité, frigorie,
- 2) eau
- 3) rejets EU selon les bâtiments (process spécifiques)

Implantations :

- Par bâtiment (et par niveau en fonction de la complexité du bâtiment et du mix entre activités/équipements) et par usage
- Par famille d'activité/usage : process et tertiaire dans chaque bâtiment ; zone avec activités spécifiques : animalerie, P3, serre, grandes salles de réunion (amphi...), restauration à séparer en comptage (responsabiliser prestataire et refacturation éventuelle)
- Au sein des bâtiments techniques : comptage sur départs primaires chaudières, groupes froids
- Au niveau des TD identifier les gros équipements et les distributions par catégorie : éclairage, prises, ventilation, chaud/froid, ECS

### 3.2.3.5 - Plomberie sanitaires

Région très calcaire qui contraint la maintenance des équipements sanitaires.

Facilité d'accès obligatoire pour l'exploitation-maintenance (vannes d'isolement par équipement, par local et par demi niveau pour ne pas couper l'alimentation de la colonne ou générale, présence de trappes et regards, limiter coudes, tés de désengorgement). Les pièces détachées seront répandues sur le marché.

Limiter les siphons de sols au réglementaire (problème d'exploitation, odeurs, désiphonnage).

Economies d'eau par mousseur, brise-jet... autre dispositif à soumettre au choix du CIRAD.

- Chaque nouveau bâtiment doit mettre à disposition à minima une douche homme et femme (entretien et nettoyage facilités), en général au RdC (éviter les sous-sols).

- WC suspendu sans bride avec chasse d'eau à double commande, directe de préférence, comprenant une tablette horizontale obligatoire dans ce cas et un accès supérieur à l'ensemble réservoir-chasse d'eau, vanne d'isolement par WC dans le réservoir.
- Cas des WC dans les douches, paroi toute hauteur avec trappe de 30x30 pour accès au mécanisme.
- WC « à chasse directe » envisageable avec diamètre plus important si la pression est suffisante (à étudier- système limitant la maintenance et l'impact en consommation d'eau)
- Robinet presto temporisé (économie d'eau et hygiène d'un débit minimum de 3l/min, vanne d'isolement par sanitaire pour ne pas avoir à couper la colonne/étage/bâtiment. La mise en service des robinets sera réalisée avec les recommandations du fabricant (procédure à suivre pour obtenir le débit souhaité).
- adduction d'eau en multicouches, semi-flexible, pas de PER.
- Mise en place sèche-mains électrique envisagée (papier actuellement), ou toute autre solution technique permettant la réduction du déchet à la source.
- Eau chaude sanitaire : production de faible volume, facilement accessible et de proximité pour limiter la longueur des boucles, possibilité de puisage pour contrôler la légionellose dans le réseau, permettre l'éventuelle suppression de l'ECS dans les sanitaires et faciliter la maintenance.
- Pour des besoins d'eau chaude plus conséquent, le solaire doit être envisagé.

### 3.2.4 - Courants forts, courants faibles

**\* Exploitation – Maintenance** : chemins de câbles faciles d'accès en intérieur, en faux plafond ou plancher technique (à envisager pour tout nouveau projet), en gaines techniques ou en apparent.

#### **\*Transformateurs**

##### **BAILLARGUET**

En 2022 : Puissance maximale demandée : + de 800 KW soit 1000 KVa soit 80% de la Puissance du transformateur de Baillarguet (1250 KVa).

#### **\*Groupe électrogène (GE)**

860 kW bât T (ICPE / 2.3 MW de puiss. thermique ) + petit GE secours P3 (Bât G). Armoire de couplage à prévoir pour mise en route sans coupure.

#### **\* Eclairage :**

- Bonne sectorisation des zones par armoires électriques
- accès installation simple et sécurisé pour la maintenance
- éclairages peu consommateurs par pavés leds dimmables, uniformes, adaptatifs (compléments individuels par poste si besoin), ambiance « chaude » en intérieur
- détecteurs de présence en couloirs et sanitaires, réglés suivant l'heure et la lumière extérieure pour éviter des allumages non nécessaires
- détecteurs dans les bureaux sur lumandar extérieur (prévoir la possibilité de forcer l'arrêt tout en maintenant l'arrêt automatique suivant l'intensité lumineuse, détection hors heures ouvrées). Prévoir commutateur dans les armoires pour action manuelle de secours. Evolution vers un asservissement lié à l'occupation.
- en extérieur, bien orienté vers cheminements, traitement des zones sensibles ; gestion par zone sur 3 modes : auto sur lumandar /forcé allumé/forcé éteint (confort, économie, modularité). Bornes basses, présenter la version solaire, en respect de la biodiversité. Facilité d'entretien à envisager par un personnel de nettoyage non pourvu d'habilitation électrique (insectes).

#### **\* Onduleurs :**

Baillarguet : nombreuses micro-coupures qui peuvent nécessiter des onduleurs.

Bâtiment K : à priori l'onduleur du K dispose d'une réserve, étudier possibilité d'absorber les besoins des équipements sensibles du J et Jbis, en distinguant les circuits.

Bâtiment D (bloc A à H et J) : 1 onduleur

Les onduleurs seront dimensionnés en fonction des stricts besoins (manipulations à ne pas interrompre, carte électronique sensible, étuves, baie réseau).

\* VDI, baie informatique, wi-fi, téléphonie

Prévoir la possibilité de gérer/piloter à distance l'alimentation des ordinateurs/ écrans des bureaux (piste d'économie d'énergie).

Le CIRAD est actuellement engagé dans une trajectoire de virtualisation de la téléphonie fixe. Au cours de cette transition, nous utiliserons le Softphone comme une étape intermédiaire, bien que la cible finale ne soit pas encore définie.

Voir nouveau schéma directeur DSI en annexe 5.

### 3.2.5 - Fluides spéciaux – air comprimé

Les activités scientifiques de recherche requièrent dans certains cas l'usage de gaz spéciaux comme l'acétylène, l'air-80 20, l'air synthétique, l'argon, l'azote, le CO<sub>2</sub>, l'hélium, l'hydrogène, des mélanges divers, l'oxygène, le propane... les mesures d'approvisionnement, de stockage et de distribution seront étudiés selon les besoins et par bâtiment, de même pour l'air comprimé. Prendre en compte les nuisances sonores (compresseurs), et analyser et prévenir les risques (détection gaz, déversements accidentels, rejets et déchets.... suivant exigences réglementaires (traçabilité, arrimage, principes généraux de la ventilation INRS...).

### 3.2.6 – Ascenseurs

Tout projet neuf ou de remplacement d'ascenseur s'appuiera sur les principes courants suivants (réhabilitation) :

- Démontage et retrait de l'ensemble des éléments des installations existantes ;
- Aucune modification de la structure du bâtiment (découpage des linteaux par exemple) ne peut être réalisé sans une étude préalable ;
- Machine de traction de **conception gearless**. Le remplacement du groupe de traction comprend le remplacement des câbles et tout élément d'accouplements ;
- Remplacement de l'ensemble limiteur de vitesse et poulie tendeuse ;
- Remplacement de la manœuvre (tableau DTU, armoire de manœuvre) ;
- Commandes en cabine, boutons, indicateurs de position, signalisations palières : conformes à la norme NF EN 81-70, finition inox.
- Esthétique cabine : Plafonnier en inox ou aluminium laqué, parois stratifiées ou autres suivant gamme disponible, éclairage à Led 100 lux mini, miroir mi-hauteur, mains courantes inox, revêtement de sol type céramique ou PVC haute résistance.
- Fourniture et pose d'une passerelle GSM permettant le fonctionnement de la télé-alarme : à minima type 4G ;
- Sonde de détection d'eau en fosse avec renvoi d'alarme : celle-ci a pour fonction d'empêcher l'immersion du dessous de la cabine ainsi que du contre-poids.
- Offre de maintenance de type « minimal » pour une **durée de 12 mois**.

### 3.2.7 - Sûreté, sécurité

Les sites de Lavalette et Baillarguet disposent d'une loge de gardiens à l'entrée, qui procèdent aux rondes de levées de doute et déclenchent des procédures d'action lors d'une remontée d'alarme. Tout projet d'extension ou installation neuve autonome de sûreté (intrusion, contrôle accès sur radars, contacts...) ou de sécurité (sécurité incendie) remontera les données en centrale et sur la GTC. La qualité du matériel sera validée par une certification APSAD.

#### **\*Alarmes techniques**

Tout équipement de production (transfo, TGBT, chaufferie, groupes froid, ECS, sous-stations, serres, chambres de culture, extractions...), de sécurité (détection incendie...), de sûreté (intrusion sur contacteurs et détections) est équipé afin de permettre des remontées d'alarme au niveau des loges, et de la télésurveillance (astreintes).

#### **\*Equipements de sécurité**

- BAES pour évacuation, éclairage de sécurité, PEI (extincteurs), RIA ...
- Désenfumage : ouverture de trappes en manuel (pas d'asservissement)
- Plan d'évacuation intégrés aux marchés de travaux, à soumettre au MOA pour validation.

### 3.2.8 - Intrusion

Tout nouveau projet sera compatible avec la gestion actuelle par centrale. Le maître d'œuvre pourra être amené à étudier l'intégration des données à la GTC.

Contacts sur fenêtres, radars sur portes extérieures, détecteurs de mouvement, si possible en filaire pour faciliter la maintenance courante. Etude en cours pour journal à distance via IP.

La centrale d'alarme intrusion sera renvoyée vers la télésurveillance par télétransmetteur IP (avec carte sim GSM en secours – extension de l'existant).

### 3.2.9 - Contrôle d'accès

Le contrôle d'accès sera conçu pour sécuriser et rationaliser la gestion du bâtiment (CVC, éclairage, nettoyage...) il sera compatible avec le système à venir (projet en cours). La vidéo-protection, lecture de plaques, ... peuvent être envisagés et soumis à l'approbation du CIRAD.

Les portails et portillons seront munis de verrous électriques de préférence, voire de bandeaux ventouses (pas de gâche électrique, moins fiable).

Les accès aux bâtiments se font par lecteur de badge électronique, sur les portes extérieures, y compris via l'intérieur (badge ou bouton poussoir). Toutes les issues doivent disposer d'un BG vert sécurisé et rouge pour déverrouillage du système en cas d'incident.

Capacité de RAZ du bâtiment lors de l'activation du système d'intrusion.

Tous les locaux actuels disposent de serrures à clefs avec un organigramme : passes partiels (portes extérieures, locaux techniques, nettoyage..) et passes généraux.

Objectif réduire au maximum les accès par clefs et généraliser les accès libres ou par badge pour les espaces communs.

### 3.2.10 - Système de Sécurité Incendie

Tout nouveau projet sera compatible avec la gestion actuelle de détection incendie sur centrale d'alarme. Le maître d'œuvre pourra être amené à étudier l'intégration des données à la GTC.

Le SSI doit être pensé de façon globale sur une opération de travaux, compatible avec les systèmes existants, pour prévenir les occupants de tous risques (cf registres de sécurité et plans), avec remise d'un Registre de sécurité.

#### **INSTALLATION EXISTANTE BAILLARGUET :**

Matériel de détection : Marque ASD.

Documents de récolement disponibles

Architecture de l'installation :

LOGE :

- Centrale SSI (en communication avec les centrales Bât D-J-K) ;
- Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI) pilotant la détection incendie du restaurant.
- UAE : Supervision de l'installation du site (en cours).

BATIMENT K :

- Centrale SSI (reliée au bâtiment D et Loge par fibre optique) ;
- CMSI du bâtiment.

BATIMENT J :

- Centrale SSI (reliée au bâtiment D et Loge par fibre optique) ;
- CMSI du bâtiment.

BATIMENT D :

- Centrale SSI (reliée à la Loge par fibre optique) ;
- CMSI des Bâtiment A à H – LT-LS.

#### **Cas particulier de l'EXTENSION SSI pour l'opération immobilière PHIM (construction d'un nouveau bâtiment « Jbis »)**

2 solutions possibles :

1 – si moins de 128 points

- Extension (carte) dans la centrale du Bâtiment J ;
- Liaison (câble CR1) centrale Bât J vers SSI futur Bâtiment ;
- Programmation UAE – Supervision en loge.

2 – Si Nbre de points dépassent la capacité d'extension

- Liaison fibre optique entre loge et futur bâtiment ;
- Mise en place d'une centrale et CMSI dans le futur bâtiment ;
- Programmation UAE – Supervision en loge.

### 3.2.11 - Voiries Réseaux Divers (VRD)

#### 3.2.11.1. - Cheminements et accès

Les modes actifs étant privilégiés, les cheminements piétons PMR, vélo... seront traités avec soin et indépendance par rapport aux véhicules motorisés.

#### 3.2.11.2 - Aménagements extérieurs et paysage

La plantation d'essences locales, méditerranéennes sera soumise à l'approbation du CIRAD, selon PLU et PLUi en cours d'approbation.

L'entretien des plantations reste à la charge de l'entreprise sur une durée de 2 à 3 ans après plantation (arrosage provisoire automatique ou à la tonne). Un constat de reprise, intégré au marché du lot «espaces verts » prévoit qu'à l'automne qui suit les plantations, le remplacement des plants morts est garanti. L'entreprise devra aussi une année de parachèvement PUIS de confortement (1 an pour toutes les espèces ou 2 ans pour les arbres).

Les espaces extérieurs seront équipés de mobilier, recyclé si possible, favorisant les temps de convivialité et de détente.

#### 3.2.11.3 – Réseaux - éclairage extérieur

Piloté par zone avec la GTC (réduit 22h-6 ou 8h) et à asservir à la détection intrusion : actuellement spots au sommet des bâtiments peu adaptés pour la maintenance en sécurité (hors emprise garde-corps), forte pollution lumineuse, privilégier éclairage leds ou type balisage solaire pour les cheminements.

Vigilance sur réseau EU/EU labo/EP : limiter le nombre de coudes par facilité d'entretien.

### 3.2.12-Mobilier

#### 3.2.12.1 - Intérieur tertiaire :

Les directives nouvelles sur les espaces de travail, en lien avec la généralisation du télétravail, orientent l'aménagement des espaces tertiaires. Une attention particulière sera portée sur le mobilier qui sera conçu très en amont pour créer les meilleures conditions de travail dans les bureaux partagés, individuels, les lieux de convivialité à proximité du tertiaire, les salles de réunion et réservation instantanée des salles, bulles d'isolement, repro, rangement-stockage, caissons connectés, casiers avec badges fermés pour sécuriser effets personnels.

Il sera prévu en particulier du mobilier acoustique avec écran de séparation acoustique équipé de système de fixation tablette poste téléphonique écran etc ...

Les sols et plafonds seront systématiquement « phonique » dans les espaces partagés.

Caisson et armoire basse uniquement dans les bureaux, harmonisés pour faciliter le réemploi.

Espace végétalisé dans les espaces partagés pour la QVT

Il sera envisagé autant que possible du mobilier recyclé dans les espaces communs.



#### 3.2.12.2 - Intérieur recherche

Paillasse robuste et facile d'entretien (verre sauf avis spécifique du CIRAD), avec dossier et/ou tablette, prises et éviers intégrés selon fiches espaces. Rangement par caissons sous paillasse et aménagement des placards. Vigilance portée sur l'ergonomie : absence de bandeau sous paillasse pour passage des fauteuils/tabourets de laboratoire.

#### 3.2.12.3 - Extérieur

Envisager du mobilier recyclé pour des espaces collectifs ou extérieur.

### 3.2.12 - Signalétique

En complément de solutions modulables et repositionnables, l'innovation digitale est une attente forte pour la signalétique conventionnelle, rendre plus lisible et mieux accompagner le visiteur, et améliorer les pratiques en cas d'inoccupation des espaces (économie d'énergie, de ménage, flexibilité des positions de travail, ...) et guider les visiteurs à chaque niveau d'un bâtiment. Prise en compte de la flexibilité et évolutivité des espaces et des occupations (facilité de changer les indications sans frais et en interne rapidement).