



100020.09-RN009_b

2 décembre 2019

ÉTAT DE GENÈVE
Département des Infrastructures
Office Cantonal des Bâtiments

CMU BÂTIMENTS CDEF - RÉNOVATION DES ÉCLAIRAGES ET INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

RAPPORT DE PROJET



CMU BÂTIMENTS CDEF - RÉNOVATION DES ÉCLAIRAGES ET INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES



RAPPORT DE PROJET

VERSION

DOCUMENT

100020.09-RN009

100020.09-RN009_b

100020.09-RN009_b

DATE

14 novembre 2019

21 novembre 2019

2 décembre 2019

ELABORATION

CANO, RUIZ, GILI, MDS

CANO, RUIZ, GILI, MDS

CANO, RUIZ, GILI, MDS

VISA

COLLABORATION

DISTRIBUTION

MO

Utilisateurs / Exploitants
BG

MO

Utilisateurs / Exploitants
BG

MO

Utilisateurs / Exploitants
BG

**TABLE DES MATIÈRES**

Page

1.	Généralités	3
1.1	Description de l'ouvrage	3
1.2	Données de base	4
1.3	Planning / Phasage	5
1.4	Concept Sécurité Incendie	8
1.5	Classification de locaux	9
2.	Descriptif du Devis Général	10
2.1	CFC 1 – Travaux préparatoires	10
2.2	CFC 2 – Bâtiment	11
2.3	CFC 5 – Frais secondaires et comptes d'attente	38
3.	Estimation des coûts des travaux ±15%	Erreur ! Signet non défini.

ANNEXES

Documents, Plans et schémas

- | | |
|---|--------------------|
| ▪ Schéma de principe CFO bâtiment C | ▪ 100020.09_PG005 |
| ▪ Schéma de principe CFO bâtiment D | ▪ 100020.09_PG006 |
| ▪ Schéma de principe CFO bâtiment E | ▪ 100020.09_PG007 |
| ▪ Schéma de principe CFO bâtiment F | ▪ 100020.09_PG008 |
| ▪ Plan zoning tableaux et CEP sous-sol | ▪ 100020.09_PG009 |
| ▪ Plan zoning tableaux et CEP rez-de-chaussée | ▪ 100020.09_PG010 |
| ▪ Plan zoning tableaux et CEP 1 ^{er} étage | ▪ 100020.09_PG011 |
| ▪ Plan zoning tableaux et CEP 2 ^{ème} étage | ▪ 100020.09_PG012 |
| ▪ Plan zoning tableaux et CEP 3 ^{ème} étage | ▪ 100020.09_PG013 |
| ▪ Plan zoning tableaux et CEP 4 ^{ème} étage | ▪ 100020.09_PG014 |
| ▪ Plan zoning tableaux et CEP 5 ^{ème} étage | ▪ 100020.09_PG015 |
| ▪ Plan zoning tableaux et CEP 6 ^{ème} étage | ▪ 100020.09_PG016 |
| ▪ Plan zoning tableaux et CEP 7 ^{ème} étage | ▪ 100020.09_PG017 |
| ▪ Plan zoning tableaux et CEP 8 ^{ème} étage | ▪ 100020.09_PG018 |
| ▪ Plan zoning tableaux et CEP 9 ^{ème} étage | ▪ 100020.09_PG019 |
| ▪ Plan zoning tableaux et CEP 10 ^{ème} étage | ▪ 100020.09_PG020 |
| ▪ Schéma de principe command éclairage | ▪ 100020.09_PG022 |
| ▪ Étude technique de l'hypothèse retenue éclairage | ▪ 100020.09_RN05-b |

Autres documents

- | | |
|-------------------------------------|-------------------|
| ▪ Calendrier directeur phase Projet | ▪ 100020.09_RN013 |
| ▪ Devis général | ▪ 100020.09_DG |

1. Généralités

1.1 Description de l'ouvrage

Édifiés dans les années 1980, les bâtiments C, D, E et F du Centre Médical Universitaire (CMU), situés à la rue Michel-Servet 1, sont entièrement dédiés aux sciences médicales.

Après un audit des installations électriques principales, une rénovation de celles-ci a été convenue par l'Office cantonal des bâtiments à Genève.

Le montant estimatif des travaux a été établi pour la partie distribution, sur la base du descriptif technique du bureau Ingénieurs-Conseils Scherler SA (relevons que, dans ledit descriptif technique, les phases 1 à 4 sont déjà exécutées, le mandat ne concerne que les phases 5 à 7), auquel a été ajouté le remplacement des luminaires dans les locaux des étages 5 à 9 :

- Distribution verticale et tableaux d'étages
- Tableaux pied de colonne (PDC) et installation
- Tableaux de distribution
- Tableaux secondaires "Locaux"
- Remplacement luminaires CDEF, étages 5 à 9

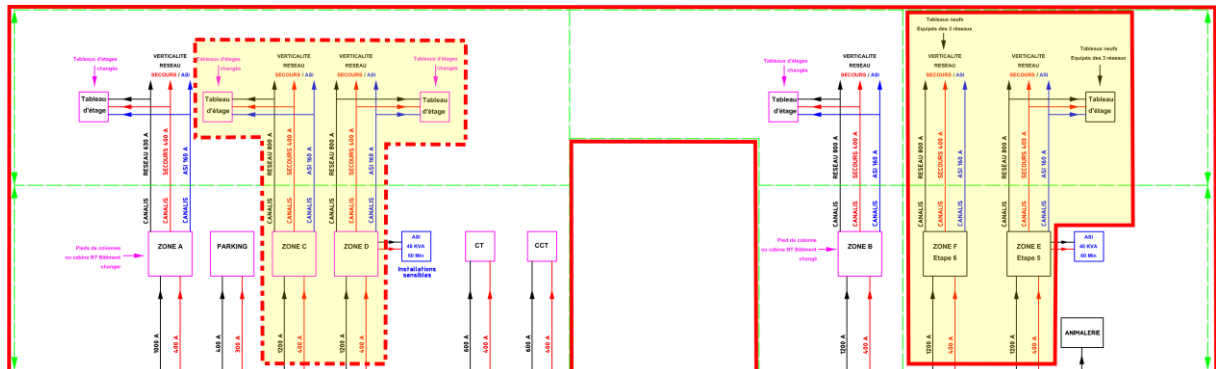
Le site étant en exploitation, les travaux qui sont de grandes ampleurs, ont été divisés en plusieurs phases :

Les travaux de renouvellement d'éclairage pouvant se faire indépendamment des travaux de renouvellement des tableaux, ces derniers seront effectués en parallèle des phases 5, 6 et 7.

Phase 1	Rénovation cabines TGBT 2	
Phase SIG 1	Rénovation poste MT/BT 2	
Phase 2	Rénovation cabines TGBT 1 + rénovation tableaux parking dans cabine TGBT 1	
Phase SIG 2	Rénovation poste MT/BT 1	
Phase 3	Changement des GES	
Phase 4	Mise en place onduleurs bâtiments	
Phase 5	Mise en place verticalité rails d'énergie Réseau/Secours/ASI (bâtiments C, D, E et F) Remplacement tableaux d'étage (C, D, E et F)	Remplacement Luminaires des étages 5 à 9 (C, D, E et F)
Phase 6	Remplacement tableaux pieds de colonnes (C, D, E et F) Remplacement tableaux d'étage (C, D, E et F)	
Phase 7	Remplacement des tableaux spécifiques	

Le présent rapport de projet concerne les travaux nécessaires pour les phases 5 à 7, remplacement de :

- Tableaux pieds de colonne
- Distributions verticales
- Tableaux de distributions (tableaux d'étage)
- Tableaux secondaires "Locaux"



et:

- Remplacement luminaires CDEF, locaux étages 5 à 9

1.2 Données de base

Le présent rapport a été établi selon les documents cités ci-dessous :

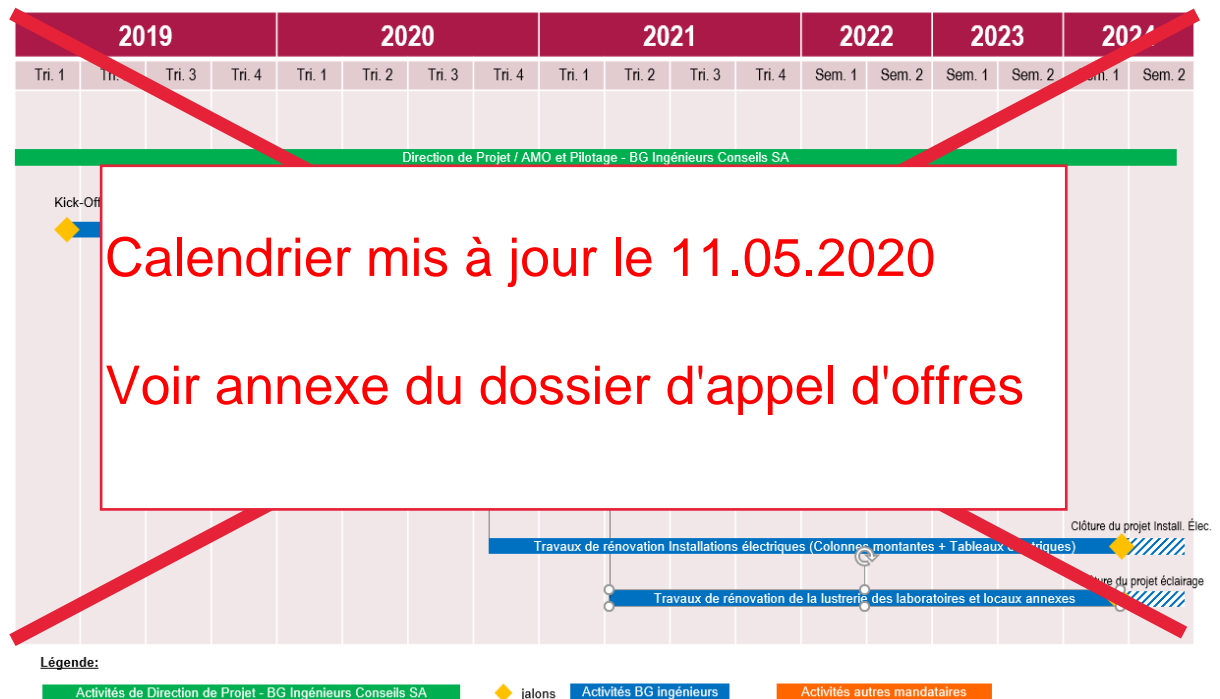
- Audit des installations de distribution principale du courant fort réseaux Normal et Secours. Étude de rénovation des installations de distribution principale du courant fort réseaux – Normal – Secours - ASI (Ingénieurs-Conseils Scherler SA) du 14. Juin.2016
- Schéma de distribution générale existante CFO (Ingénieurs-Conseils Scherler SA))
- Schéma de la future distribution générale CFO – 17.12.13 (Ingénieurs-Conseils Scherler SA)
- Plans bases architecte CMU
- Rapport d'avant-projet BG du 09.07.2019
- Comptes rendus de séances :
 - GOP
 - USER
 - CODIR

En tenant compte du manque d'informations initiales (plans d'emplacement tableaux, schémas unifiés à jour, ...) nécessaires afin de pouvoir entreprendre avec les garanties nécessaires l'étude du projet, nous avons décidé de faire un repérage complet et exhaustif du site par rapport à nos besoins. Le résultat de ce travail de repérage a été décrit dans notre rapport d'avant-projet.

1.3 Planning / Phasage

Un planning directeur a été établi, il sera mis à jour dans chaque phase du projet, et selon les nouvelles informations qui pourront le compléter :

CALENDRIER DIRECTEUR PHASE PROJET



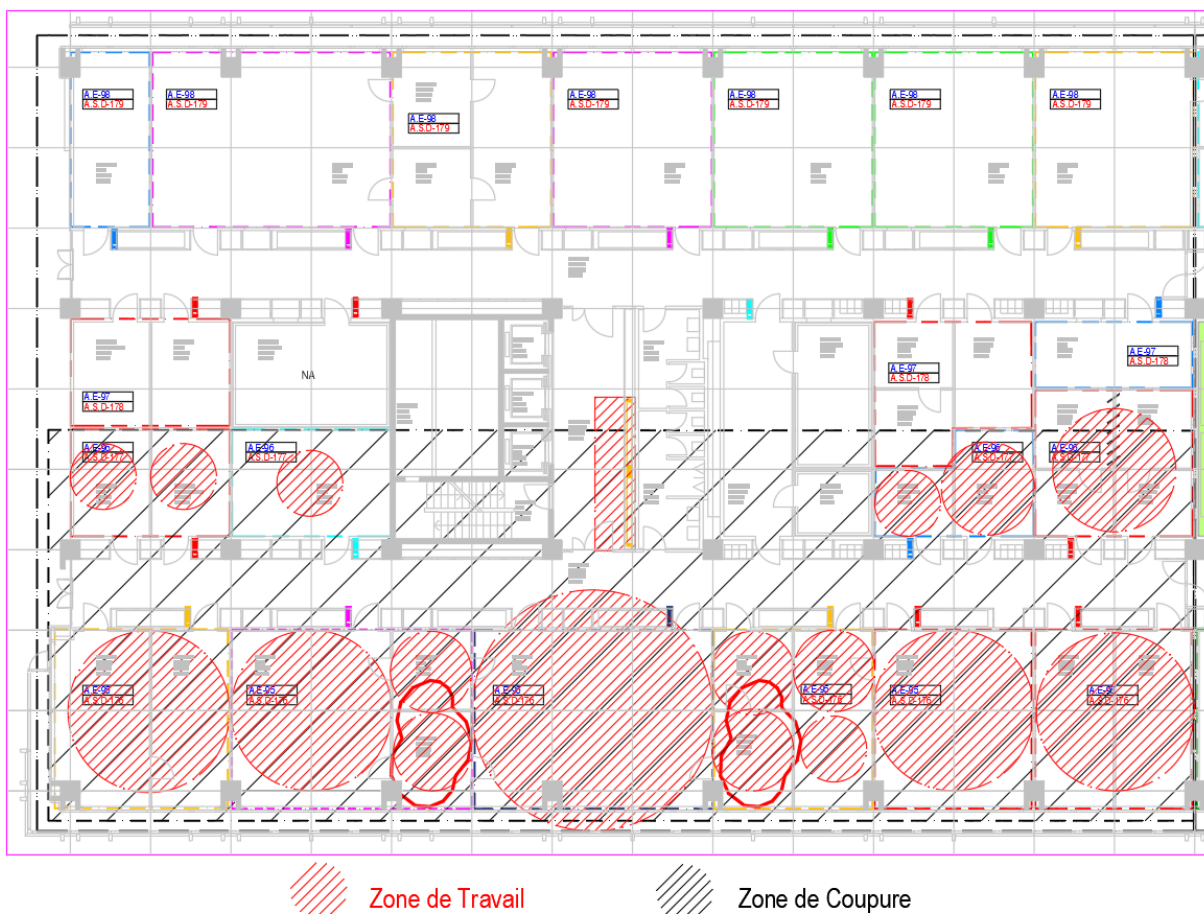
Afin de consolider et préciser les phasages, des séances de travail avec les utilisateurs ont été programmées (cf.: CR.USERS).

L'option de réaliser les travaux de rénovation de l'éclairage et de rénovation des tableaux de Locaux (y.c. les installations électriques associées) en 2 phasages distincts a été retenue par le M.O. et les représentants des utilisateurs (UNIGE et HUG). Voir CRUSERS02

1.3.1 Phasage des travaux d'éclairage

Les travaux de renouvellement d'éclairage se feront indépendamment des travaux de renouvellement des tableaux électriques.

Un arrêt d'exploitation de 5 jours par demi étage et par bâtiment est programmé afin d'effectuer les travaux de remplacement des luminaires dans les locaux concernés.



Les prérequis suivants sont à observer, avant les interventions des entreprises dans les locaux. Les responsabilités et leur prise en charge sont à définir :

- Arrêt des expériences et sauvegarde des documents informatiques en cours.
- Mise en sécurité des appareils électroniques nécessitant une procédure spéciale d'arrêt et de redémarrage.
- Réalimentations, pendant les travaux, d'équipements nécessitant une continuité de service (p. ex congélateurs, réfrigérateurs, etc...)
- Libération des plans de travail (laboratoire) toutes fioles et récipients fragiles, ranger les produits dangereux ou toxiques dans un endroit dédié (hors zone en travaux).
- Libération sur les postes de travail (laboratoire et/ou bureau) de tout équipements fragiles (microscope, PC, etc.).
- Libération des locaux concernés pendant la durée des travaux.
- Libération des espaces de circulation dans les couloirs, les bureaux, les dépôts de tout mobiliers empiétant les accès aux entreprises dans le cadre des travaux.

- Mise à disposition aux entreprises d'un local de stockage ou d'une surface suffisamment grande avec possibilité d'être fermée à clé pour l'entreposage des nouveaux tableaux et autres fournitures, au bât C, 1^{er} Sous-sol.
- Désignation d'un répondant (utilisateurs) pour les travaux (organisation des groupes de travail, diffusion des informations, contrôle de la mise en œuvre des dispositions préalables aux travaux).

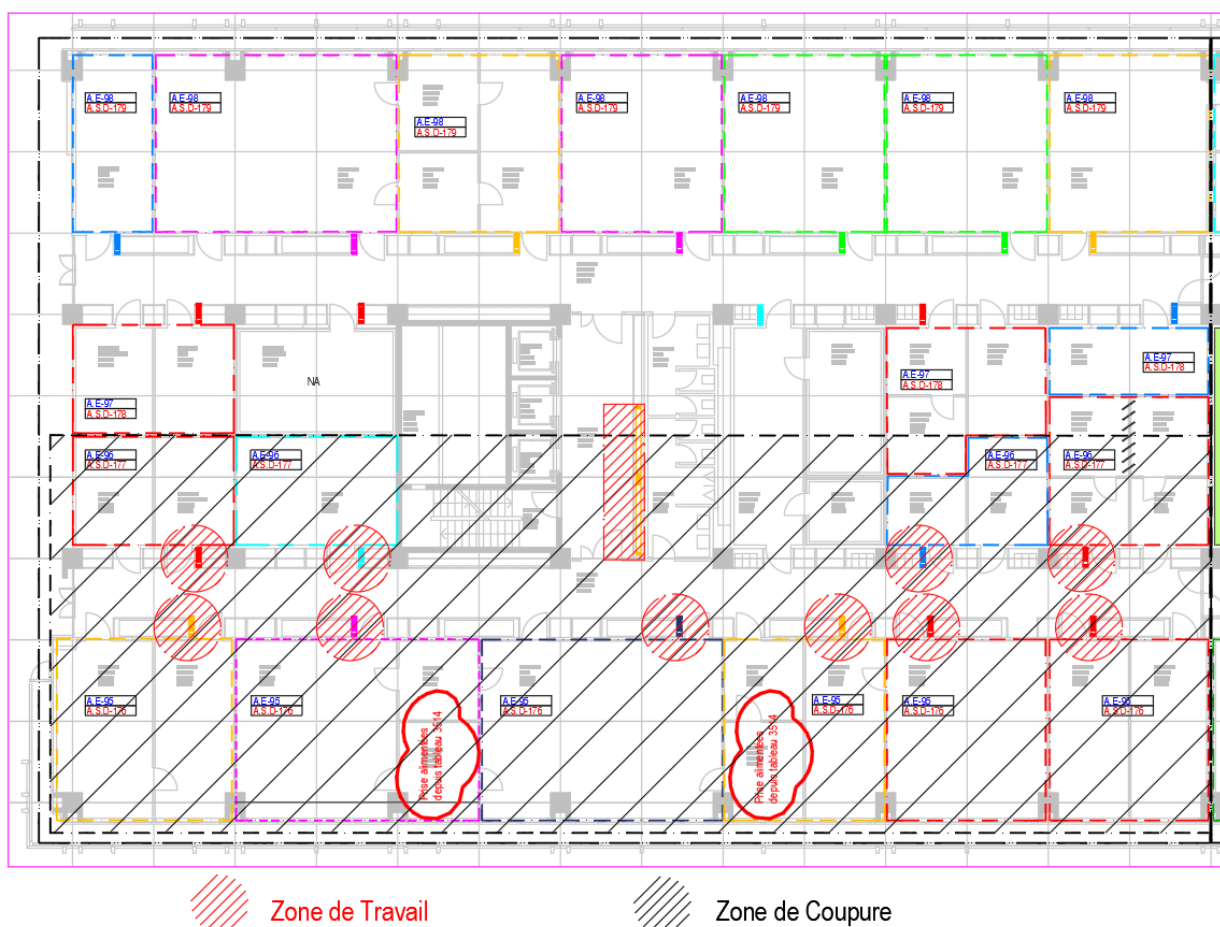
Des travaux préparatoires, sans impact sur l'exploitation des locaux, seront effectués :

- Repérage et identification des circuits d'alimentation.
- Mise en œuvre des câbles depuis les tableaux d'étage jusqu'aux locaux (sans raccordement).
- Acheminement et stockage du matériel et des équipements nécessaires.
- Préparation et mise en sécurité des zones de travaux.

1.3.2 Phasage des travaux tableaux

Les travaux de renouvellement des tableaux dans les locaux se feront indépendamment des travaux de rénovation de l'éclairage. Environ 16 mois après le remplacement de luminaires

Un arrêt d'exploitation de 5 jours par demi étage et par bâtiment est programmé afin d'effectuer les travaux de remplacement des tableaux dans les locaux.



Les prérequis suivants sont à observer, avant les interventions des entreprises dans les locaux. Les responsabilités et leur prise en charge sont à définir :

- Arrêt des expériences et sauvegarde des documents informatiques en cours.
- Mise en sécurité des appareils électroniques nécessitant une procédure spéciale d'arrêt et de redémarrage.
- Réalimentations, pendant les travaux, d'équipements nécessitant une continuité de service (p. ex congélateurs, réfrigérateurs, etc...)
- Libération des espaces de circulation dans les couloirs, les bureaux, les dépôts de tout mobiliers empiétant les accès aux entreprises dans le cadre des travaux.
- Mise à disposition aux entreprises d'un local de stockage ou d'une surface suffisamment grande avec possibilité d'être fermée à clé pour l'entreposage des nouveaux tableaux et autres fournitures, au bât C, 1^{er} Sous-sol.
- Désignation d'un répondant (utilisateurs) pour les travaux (organisation des groupes de travail, diffusion des informations, contrôle de la mise en œuvre des dispositions préalables aux travaux).

1.4 Concept Sécurité Incendie

Les prescriptions AEAI 2015 (PPI 2015), en particulier la directive 11-15, définissent les mesures minimales qui doivent être prises pour assurer la qualité de la protection incendie pendant toute la durée de vie du bâtiment ou de l'ouvrage. Cette directive définit les processus de travail et la collaboration entre les acteurs concernés par la construction, l'exploitation et l'autorité compétente.

L'audit, réalisé par Inexis, permettrait d'identifier les mesures d'amélioration à adopter, en regard des directives AEAI 2015. En fonction de ses conclusions, le M.O. devra décider ce qu'il souhaite / doit réaliser concernant les mises en conformité, en plus des travaux déjà prévus dans le présent DG.

Données de base admises :

- Bâtiment élevé (hauteur > 30m);
- Assurance qualité 3, Expert AEAI;
- Travaux prévus : rénovation des tableaux électriques dans les 4 bâtiments et remplacement de l'éclairage sur les étages 5-9 (laboratoires et bureaux).

Les prérequis suivants sont nécessaires au démarrage des prestations d'ingénieur AEAI :

- L'audit d'Inexis;
- Les plans mis à jour du bâtiment en .dwg;
- Le concept de protection incendie du bâtiment existant.

Avec ces informations, + les visites nécessaires du site existant, ainsi qu'une séance avec l'autorité compétente, les prestations suivantes seront à prévoir:

- Inventaire des mesures de protection incendie ;
- Rédaction d'un concept de protection incendie avec des plans ;

Pour déterminer les prestations des phases 41-53, il est nécessaire de connaître :

- l'ampleur des travaux de mise en conformité souhaité par le MO ou requis par la police du feu (va dépendre aussi des conclusions de l'audit fait par le bureau Inexis);
- le phasage (nombre de phases de travaux pour l'étude des voies d'évacuation), les tests intégraux (mise en services des 2 bâtiments en même temps ou séparément) et la durée des travaux (accompagnement mandataire, contrôle sur site lors du montage)

Afin de définir exactement les mesures à entreprendre, le MO devra mandater un ingénieur sécurité AEAI. Un montant estimatif à ces prestations a été prévu et est inclus dans le DG.

1.5 Classification de locaux

Pour la suite du projet, les classifications des locaux spécifiques (locaux qui diffèrent du prototype) sont à identifier par les utilisateurs.

Cette classification est indispensable pour :

- Accroître la précision du Devis Général
- Prévoir toutes les mesures de sécurité nécessaires avant, pendant et après les travaux
- Planifier correctement les travaux

Entre autres, il faut identifier les locaux :

I. Locaux avec risque d'explosion "Ex" :



NIBT2015 – "Les emplacements explosibles et la classification en différentes zones sont fixés, sur la base des indications de l'exploitant, par la SUVA et les autorités cantonales compétentes de la police du feu en collaboration avec les organes responsables de la sécurité au travail.

II. Locaux avec risques biologiques : Office fédéral de l'environnement (OFEV)



Construction/transformation/déménagement

La construction, la transformation ou le déménagement des locaux où sont utilisés des organismes représentent des défis particuliers lorsqu'il s'agit de garantir la sécurité biologique. Dans de tels cas, le responsable de la sécurité biologique (BSO) doit définir les mesures de sécurité nécessaires en collaboration avec les experts impliqués dans les travaux (architectes, direction des travaux, autorités, chefs de projets).

2. Descriptif du Devis Général

2.1 CFC 1 – Travaux préparatoires

2.1.1 CFC 12 – Protections, aménagements provisoires

2.1.1.1 CFC 129 – Divers : protections, aménagements provisoires

2.1.1.1.1 CFC 129.1 – Divers : protections, aménagements provisoires

Déménagements des équipements et produits dans les laboratoires des bâtiments CDEF, étages 5 à 9.

Ce poste comprend :

- Démontage
- Emballage
- Mise en place de protections anti-poussières sur certains équipements difficilement démontables
- Enlèvement
- Stockage (dans CMU)
- Évacuation et traitements des luminaires pollués
- Remise en place des équipements

Ce poste ne comprend pas les arrêts et remises en service des équipements. Cette action incombera aux exploitants des locaux concernés.

Pour des raisons de sécurité incendie et de sécurité des personnes, les produits inflammables ou toxiques ouverts seront à stocker par les exploitants des locaux, dans les chapelles ventilées ou armoires ventilées résistant au feu.

2.1.1.1.2 CFC 129.2 – mise hors service des équipements scientifiques

Budget pour prise en charge procédure et mise hors service des équipements scientifiques, montant non défini à ce jour

2.1.2 CFC 18 – Réserve (pollution)

2.1.2.1 CFC 180 - Travaux de dépose des matériaux/éléments pollués

2.1.2.1.1 CFC 180.1 - Travaux de dépose des matériaux/éléments pollués

Traitement des polluants selon identification réalisée par BATIDIAG, sur demande du MOA, sur les éléments suivants :

- Résine sous tableaux (42 tableaux d'étage + 4 tableaux pied-colonne)
- Nettoyage et/ou mise en sécurité des faux plafonds (étage 5 à 9) - 6 locaux
- Démontage des 50 luminaires dans sanitaires
- Carottage du sol
- Évacuation et traitement de 5200 luminaires PCB, et tubes fluorescents
- Gestion des déchets amiantés
- Analyse de présence d'amiante dans l'air (VDI 3492), après travaux

2.2 CFC 2 – Bâtiment

2.2.1 CFC 21 – Gros œuvre 1

2.2.1.1 CFC 211.0 Installation de chantier

Mise en place d'une base vie pour les entreprises :

- 3 containers de 30 m² chacun pour les vestiaires,
- 1 container / local pour le réfectoire,
- 1 container ou local WC
- 1 zone de stockage,

Ces containers pourront être remplacés pour la construction des mêmes locaux en cloisons bois dans une zone à définir si le MO peut fournir la surface nécessaire.

- bât D 4^{ème} étage (ancien décanat)
- bât. C 1^{er} Ssol (sous galerie technique)
- containers au RDC(extérieur)

2.2.1.2 CFC 211.5 Béton et Béton armé

Carottages pour rails d'énergie dans pieds de colonnes et pour passages des câbles depuis colonnes montantes

2.2.1.3 CFC 211.6 Maçonnerie

Rhabillages divers après le passage des différents corps de métier

2.2.1.4 CFC 211.9 Travaux liés au désamiantage

Calculés sous CFC 180

Rhabillage divers

2.2.2 CFC 22 – Gros œuvre 2

2.2.2.1 CFC 225.4 Étanchéités et isolations spéciales

Mise en place de coupe-feu pour passage de câbles et rails d'énergie (estimation de env. 15 passages par étage x 12 étages de env. 0.30 m²)

2.2.3 CFC 23 – Installations électriques

2.2.3.1 Contrôle final

Le contrôle final s'effectue avant la remise de l'installation au propriétaire **par l'installateur électricien** qui a réalisé les travaux.

L'installateur peut mandater un organe de contrôle pour réaliser le contrôle final. Il doit être effectué par une personne de métier ou un titulaire du brevet fédéral de contrôleur. Les résultats de ce contrôle sont consignés dans un rapport de sécurité.

Un contrôle final par étapes est proposé

- par demi-étage, à la fin des travaux concernant le remplacement des luminaires de chaque zone
- par bâtiment, à la finalisation des travaux concernant le remplacement de son tableau pied-colonne et les rails d'énergie avec ces coffrets associées
- par étage, à la finalisation du remplacement de chaque tableau d'étage et des tableaux Laboratoire (si c'est le cas)

2.2.3.2 CFC 231 – Appareils à courant fort

2.2.3.2.1 CFC 231.21 – Distributions principales à basse tension

La distribution principale existante du CMU est séparée en trois types de réseaux :

- FM: Force Motrice
- E: Éclairage
- S: Secours

Pour assurer la distribution électrique aux différents étages des 4 bâtiments, des tableaux principaux, appelés "**pied de colonne**", ont été installés à l'origine de chaque colonne montante.

La protection des installations électriques dans les tableaux pieds de colonne est entièrement faite avec des fusibles de type HPC (pour l'ensemble des tableaux, le matériel utilisé n'est plus commercialisé).

Pour certains réseaux, et afin de limiter le nombre de départ HPC, les alimentations des tableaux d'étages ont été rassemblés par trois et alimentés en cascade à l'aide d'une grande boîte de dérivation. Cette façon de faire est à proscrire, car on ne protège pas vraiment les tableaux et en cas d'intervention ou de court-circuit, plusieurs étages sont impactés au même moment.

Les futurs tableaux pieds de colonne, seront installés dans le même local et en face des anciens. Les départs seront intégralement protégés par des disjoncteurs.

Les disjoncteurs principaux et ceux de distribution supérieure à 630A seront de type "Masterpact" débrouillables sur chariot, avec relais de protection digital type "Micrologic".

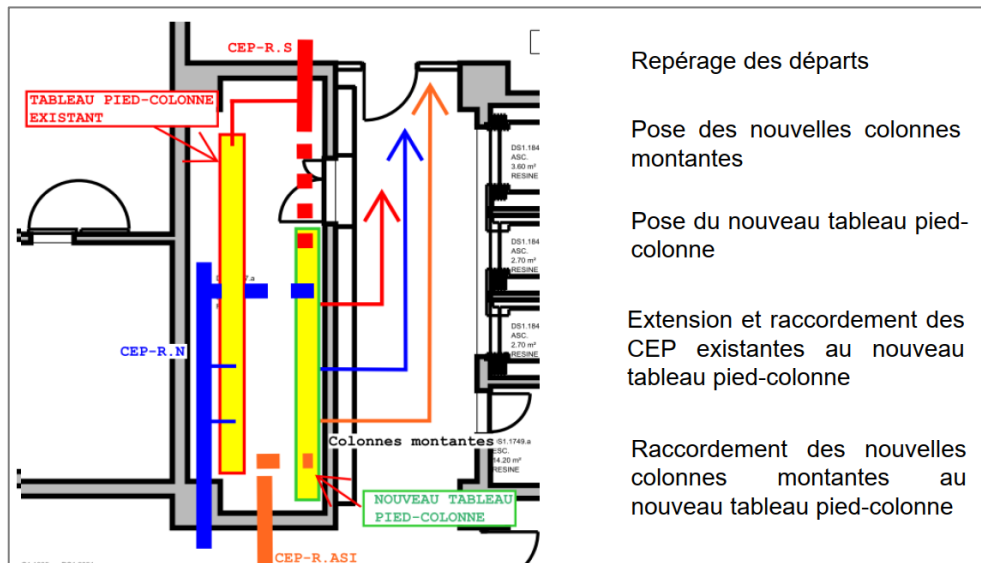
Les disjoncteurs de distribution inférieurs à 630A seront de type "Compact", montés sur socle avec relais de protection digital type "Micrologic".

La remontée des informations (alarmes, comptages, états...) au système de supervision MCR existant, via Modbus et passerelle IP est également prévue.

Le remplacement de ces tableaux pied de colonne est une des premières activités qui seront réalisées, puisqu'il est le point de départ des futures colonnes montantes et puisqu'il n'est pas lié à des travaux préparatoires. La procédure de remplacement est décrite ci-dessous :

- Repérage des départs
- Mise en place des nouvelles cellules (en face du tableau existant)

- Prolongation des rails d'énergie existants et raccordement en définitif au nouveau tableau (alimentation parallèle du tableau existant et du nouveau tableau)
- Mise en service du nouveau tableau pied de colonne
- Transfert définitif des départs qui resteront alimentés par ce tableau
- Dépose et évacuation des cellules existantes
- Travaux de finition



2.2.3.2.2 CFC 231.22 – Distributions secondaires à basse tension

2.2.3.2.2.1 Tableaux d'étages

Chaque étage des 4 bâtiments est alimenté par un tableau d'étage composé de différentes cellules, et protégé par des portes métalliques coulissantes :



Ils sont placés au noyau central du bâtiment, dans le couloir en face des ascenseurs et la cage d'escalier

La composition actuelle des tableaux d'étage est :

- Cellule Force Motrice (FM)
- Cellule Éclairage (E)
- Cellule Technique (T)

- Cellule Secours (S)

Elle sera adaptée à la nouvelle distribution :

- Cellule Réseau Normal (FM + E + T)
- Cellule Secours (S)
- Cellule ASI (nouvelle)

Ces tableaux ont deux types différents de protections : HPC et disjoncteurs.

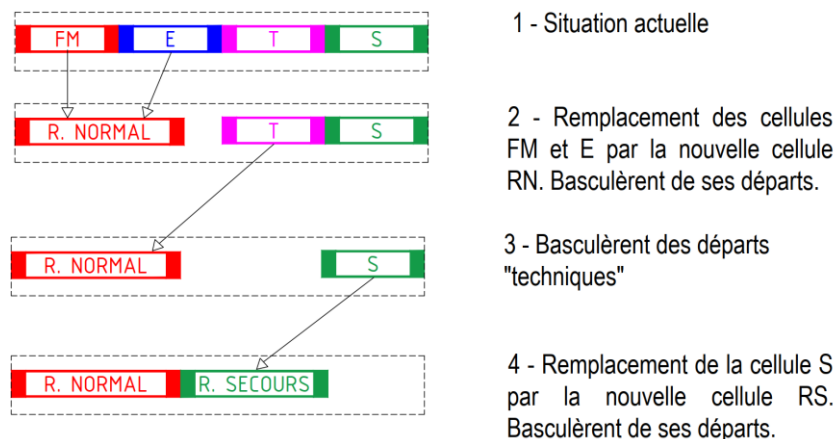
Pour l'ensemble des tableaux, le neutre n'est jamais protégé et aucune prise n'a de protection différentielle.

Le type et la quantité de circuits seront adaptés à cette nouvelle distribution (voir schémas unifilaires) et le remplacement se fera "cellule par cellule", selon le descriptif des phases des travaux.

Les futurs tableaux d'étage seront alimentés depuis des coffrets électriques de dérivation, mis en place sur les différents rails d'énergie (colonnes montantes) : Normal / Secours / ASI.

L'installation des nouveaux tableaux pied-colonne et des nouveaux rails d'énergie avec ces coffrets de dérivation, sont des prérequis à l'installation des tableaux d'étage.

La procédure pour le remplacement de ces tableaux est décrite ci-dessous:



- Repérage des départs
- Mise en œuvre préalable des nouvelles alimentations depuis les nouveaux tableaux d'étages jusqu'aux nouveaux tableaux Locaux, doivent être finis avant :
 - 1 x alimentation RN (5x16 mm²) dédiée pour chaque tableau Laboratoire
 - 1 x alimentation RS (5x6mm²) dédiée pour chaque tableau Laboratoire
 - 7 x alimentations éclairage par étage (Réseau Normal – 5x2.5mm²)
- Remplacement tableau d'étage existant, cellules FM et E, par le nouveau tableau d'étage, cellule R Normal:
 - Situation provisoire :
 - Les cellules T (technique) et S (Secours) du tableau d'étage existant, continuent à alimenter les tableaux Locaux
- Raccordement des alimentations d'éclairage définitives sur le nouveau tableau d'étage RN
- Transfert des lignes d'alimentation "Technique" sur le nouveau tableau d'étage RN et démontage de la cellule T.
- Remplacement tableau d'étage existant, cellule S (dans l'espace dégagé par le démontage des anciens cellules FM, E et T) par le nouveau tableau d'étage, cellule Réseau Secours.
- Raccordement des nouvelles alimentations secours au nouveau tableau d'étage Secours.
- Transfert des alimentations R Secours sur le nouveau tableau.

- Démontage ancien tableau d'étage "Secours"
- Pose du nouveau tableau d'étage R ASI (dans l'espace dégagé par le démontage de l'ancien tableau d'étage Secours)
- Travaux de finition
- Contrôles OIBT

2.2.3.2.2.2 Tableaux Locaux

Ces tableaux ont été partiellement modifiés au fil du temps. En règle générale, le matériel utilisé dans ces tableaux n'est plus commercialisé.

Pour l'ensemble des tableaux, le neutre n'est jamais protégé et aucune prise n'a de protection différentielle.

Deux disjoncteurs à courant de défaut sont installés par laboratoire et protègent les différents réseaux:

- FM : généralement FI 40A ou 60 A
- S : généralement FI 20A ou 25 A

Les tableaux Locaux seront remplacés "un pour un" au même emplacement qu'ils sont actuellement.

Tous les circuits des tableaux Locaux seront protégés par des disjoncteurs.

Le type et la quantité des circuits seront identiques aux actuels, sauf pour les circuits "éclairage". L'alimentation des circuits d'éclairage des locaux sera prévue depuis le tableau d'étage, afin d'en faciliter le comptage énergétique.

2.2.3.3 CFC 232 – Installations à courant fort

2.2.3.3.1 CFC 232.1 – Mises à terre et liaisons équipotentielles

2.2.3.3.1.1 CFC 232.12 – Liaisons équipotentielles

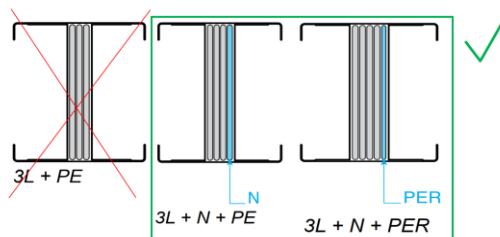
Lors des travaux de repérage (phase avant-projet), nous avons identifié le système actuel de mise à terre.

Le point de transition TN-C / TN-S est fait dans le TGBT. Depuis le TGBT-1 et le TGBT-2 le conducteur PE est distribué par les rails d'énergie Siemens jusqu'aux locaux des tableaux pied-colonne.

Concernant la distribution secondaire, toutes les mises à la terre sont prises sur une distribution séparée PE 50 mm² qui chemine le long des canaux à câbles. Il n'y a pas de conducteur PE mise en œuvre dans les circuits électriques actuels. Actuellement, les dispositions des normes NIBT ne sont pas respectés pour la distribution de fort ampérage avec conducteurs de sections supérieures à 120 mm².

Lors des travaux de rénovation de la distribution principale concernés par ce projet, les travaux suivants sont compris :

- Prolongation de la distribution du conducteur PE depuis les tableaux pieds de colonne jusqu'aux tableaux d'étage, en utilisant des rails d'énergie 3L+N+PER (avec un conducteur PE supplémentaire interne):



- Mise en œuvre des nouvelles lignes d'alimentation entre les coffrets de rails d'énergie et les tableaux d'étage, avec conducteurs 3P+N+PE
- Remplacement des lignes d'alimentation des tableaux locaux (3P+N) par nouvelles lignes 3P+N+PE

Ce concept de mise à terre est validé par le MO et **SECURELEC**, organe de contrôle indépendant (responsable du contrôle de périodique du site).

La conservation de la terre circulaire actuelle est nécessaire car d'autres tableaux (non concernés par le projet de rénovation) et machines sont raccordés sur celle-ci (*NIBT 5.1.4.3.2, NIBT 5.4.3.4.1, NIBT 5.4.3.4.3 C+E, NIBT Figure 5.4.3.4.3.1, NIBT 4.1.1.4.5, NIBT 4.4.4.4.3 et NIBT 5.3.1.3.5.1*).

2.2.3.3.1.2 CFC 232.13 – Protection intérieure contre la foudre

Les parafoudres permettent de réaliser la protection contre les surtensions en amont ou en aval des installations. Ils se classent de la façon suivante :

- les parafoudres de type 1 : avec une très forte capacité d'écoulement, ils sont destinés à la protection de tête des bâtiments équipés de paratonnerres
- les parafoudres de type 2 : avec une forte capacité d'écoulement, ils servent pour la protection de tête en l'absence de paratonnerre
- les parafoudres de type 3 : ils sont exclusivement réservés à la protection fine des récepteurs et s'installent derrière un type 1 ou un type 2.

Nous avons repéré les parafoudres dans les TGBT existants :



Il s'agit d'un module de protection débrochable, type 1+ type 2, avec éclateur à air, modèle DV MOD 255 du fabricant DEHN.

De parafoudres de protection secondaire type 2 ou type 3 sont prévus, placés en cascade avec les parafoudres de tête (existants). Ces parafoudres sont nécessaires au plus près des récepteurs à protéger lorsqu'ils sont à une distance supérieure à 10 m du parafoudre de tête. Ils assurent la protection secondaire des charges en cas de surtension, notamment en cas de foudre.

Ces appareils sont prévus dans le chapitre "Distributions principales à basse tension" et "Distributions secondaires à basse tension".

2.2.3.3.2 CFC 232.3 – Systèmes d'installation

2.2.3.3.2.1 CFC 232.31 – Chemins de câble

Chemins de câbles

Les chemins de câbles et les éléments composants les infrastructures de câblage sont disposés de manière à obtenir des distributions claires, accessibles, évolutives et sécurisées.

Dans les différents étages, un chemin de câbles doit relier les colonnes montantes avec les chemins de câbles existants dans les couloirs. Ils permettent notamment le câblage entre les coffrets de dérivations installés sur les trois rails d'énergie (R. Normal – R. Secours – R. ASI) et les nouveaux tableaux d'étage.

Les chemins de câbles seront en tôle zinguée Sendzimir. La hauteur des parois latérales sera au minimum de 60 mm. Ils devront être largement dimensionnés pour permettre la mise en place des câbles en une seule nappe et comporteront, après le tirage, une réserve minimum de 30% pour des extensions éventuelles.

Il sera fait usage des éléments de raccordement des fournisseurs tels que coudes, dérivations, croix, tés, consoles, supports, suspensions, etc. Le cas échéant, ils seront pourvus de parois de séparation systématique pour séparer les câbles courants fort et courant faible.

Les points d'appui des chemins de câbles (supports de type renforcé) seront régulièrement espacés et calculés pour éviter toute flexion en tenant compte du poids des câbles et des câbles en réserve.

L'ensemble des chemins de câbles sera relié au circuit de terre équipotentielle.

2.2.3.3.3 CFC 232.4 – Lignes montantes et principales

2.2.3.3.3.1 Lignes d'alimentation jusqu'aux tableaux pied-colonne (canalisations préfabriquées)

L'alimentation électrique des 4 tableaux pied de colonne est faite actuellement avec des rails d'énergie de marque SIEMENS depuis les TGBT (cabine BT1, BT2 et TGBT ASI) :

R. NORMAL	R. SECOURS	R. ASI
3P+N+T 1600A	3P+N+T 800A	3P+N+T 400A

Ceux-ci cheminent dans les circulations du 1^{er} sous-sol et rez-de-chaussée jusqu'aux locaux suivants :

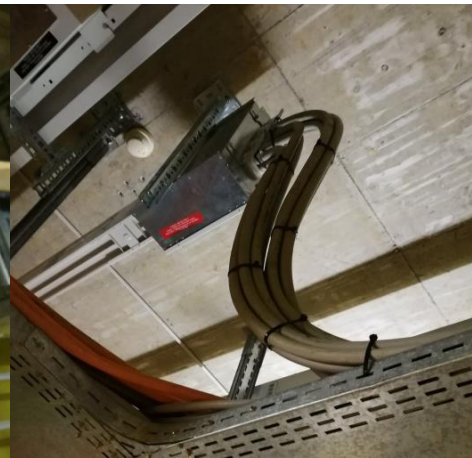
BATIMENT	LOCAL	NIVEAU
C	CS1.1836.a	Sous-sol
D	DS1.1847.a	Sous-sol
E	E00.3054.a	Rez-de-chaussée
F	F00.3062.a	Rez-de-chaussée

Les cellules des réseaux Force Motrice, Éclairage et secours des tableaux pieds de colonne existants sont alimentées par ces rails d'énergie, par l'intermédiaire de coffrets de dérivation.

CELLULE EXISTANTE	RAIL D'ENERGIE
Force Motrice	R.N
Éclairage	R.N
Secours	R.S



Coffrets FM et E



Coffret RS

Le rail d'énergie R. ASI s'arrête à l'intérieur du local mais n'est pas connecté puisque la distribution du réseau ASI n'est pas réalisée dans les bâtiments CDEF.

Les trois rails d'énergie existants (R. Normal, Secours, ASI) seront prolongés afin d'alimenter directement les nouveaux tableaux pied de colonne :



Les nouveaux tableaux pied de colonne seront l'interface entre l'arrivée des trois alimentations (rails d'énergie existants) depuis les TGBT, et les départs des trois nouvelles colonnes montantes.

Cette solution permettra de désolidariser les rails d'énergie existants des nouveaux rails d'énergie.

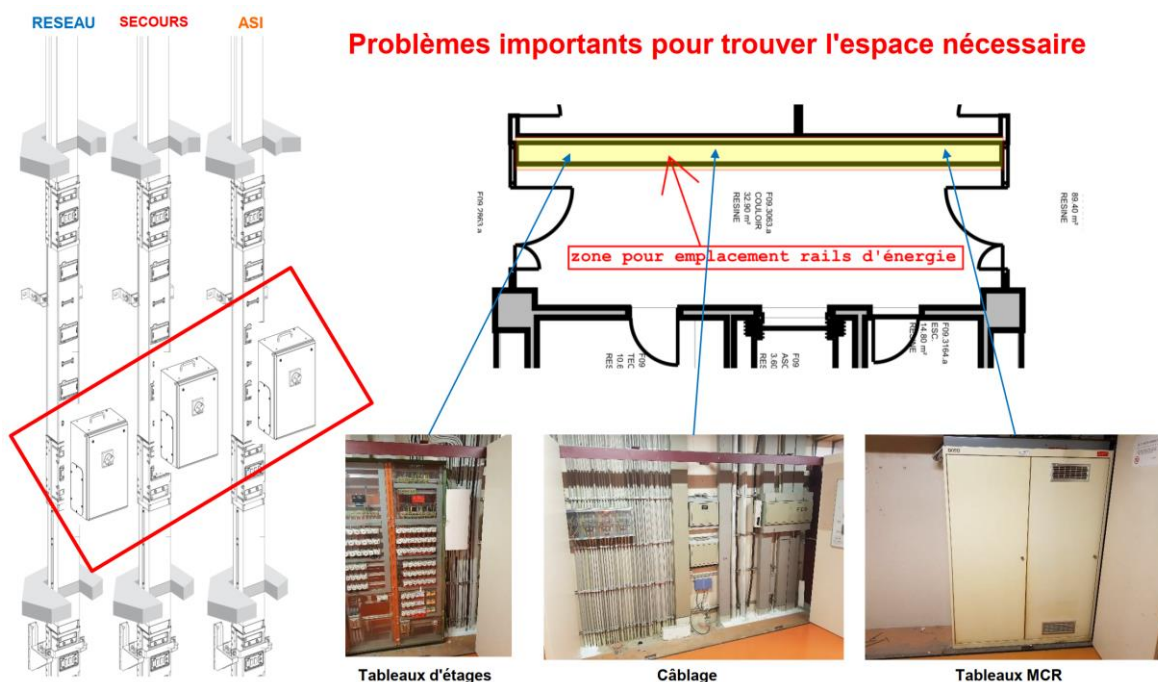
Ils pourront, au besoin, intégrer des cellules pour la protection des circuits de distribution de l'étage correspondant. (mutualisation des tableaux PDC et d'étage RDC et sous-sol)

2.2.3.3.2 Colonnes montantes (canalisations préfabriquée)

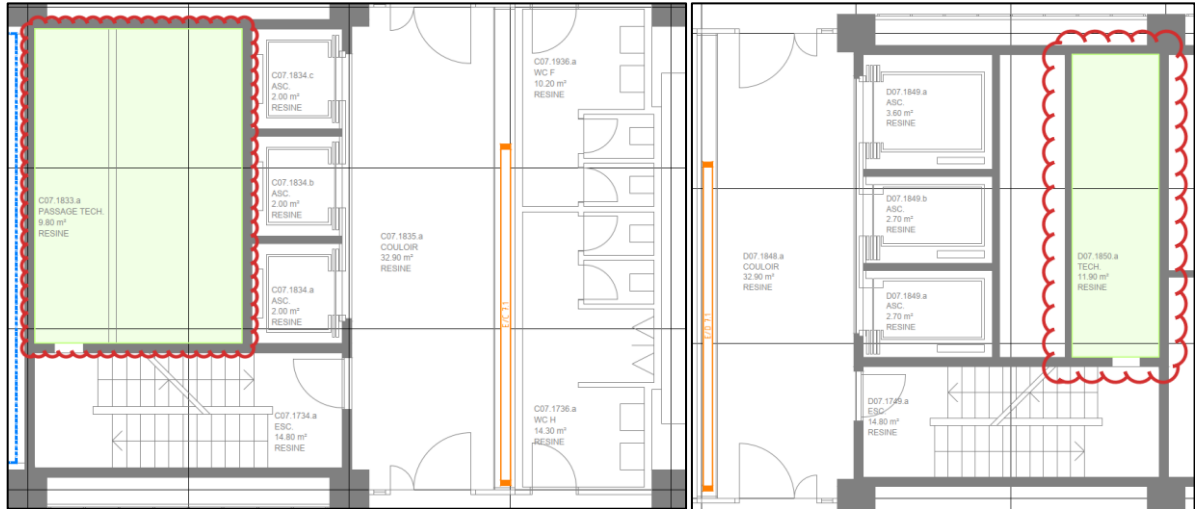
Concernant le cheminement des nouveaux rails d'énergie, depuis les nouveaux tableaux pied de colonne, jusqu'aux nouveaux tableaux d'étages, les hypothèses suivantes ont été admises.:

- L'emplacement souhaité pour les nouveaux tableaux d'étages (points d'arrivée de l'alimentation depuis les nouveaux rails d'énergie), serait le plus proche possible de l'emplacement des tableaux actuels.
- Le cheminement des nouveaux rails d'énergie devrait subir le minimum de changements de directions.
- L'emplacement des coffrets de dérivation (branchés aux nouveaux rails d'énergie) devrait être au plus proche des tableaux d'étage (liaison câblée)

L'espace qu'occupent les tableaux d'étage actuels et montées de câbles ne permet pas l'installation des nouveaux rails d'énergie à l'emplacement prévu en appel d'offres.

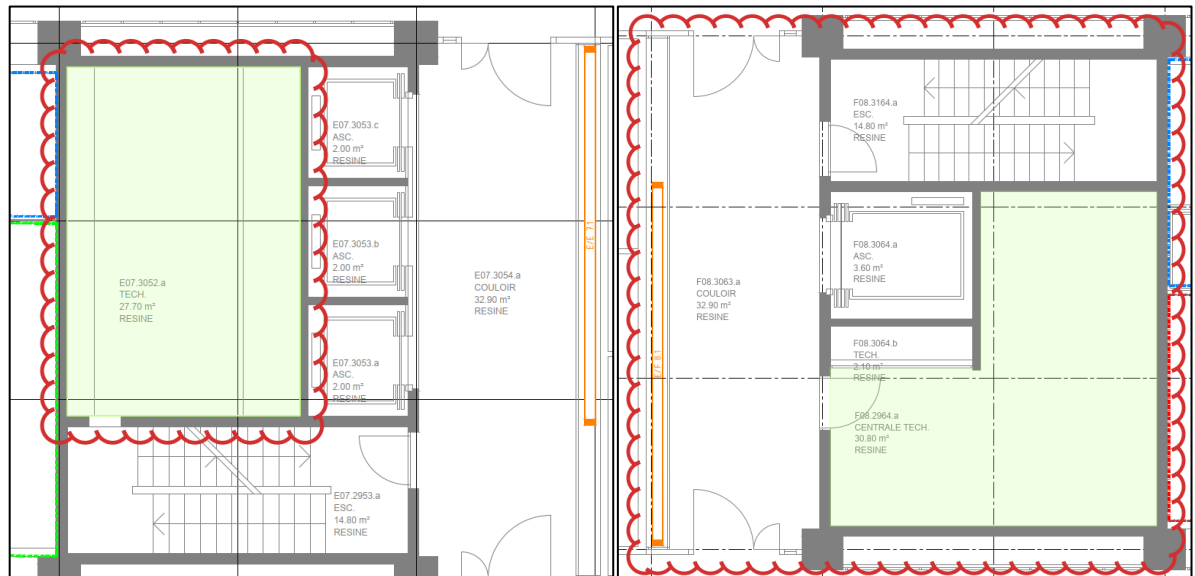


Un nouveau cheminement pour les rails d'énergie est donc proposé dans des gaines techniques verticales. **Ces localisations de principe sont à valider par le M.O., selon les éventuels programmes de rénovation en cours.** Les plans de détail des cheminements des rails d'énergie seront proposés en phase 41.



Bât C : Passage technique C07.1833.a

Bât D: Tech D07.1850a



Bât E : Tech E07.3052.a

Bât F: Central tech F08.2964.a

2.2.3.3.3 Alimentations des tableaux d'étage

Alimentation par câbles des tableaux d'étage, soit :

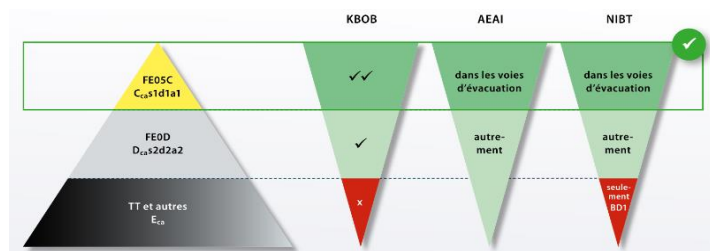
- Alimentation Réseau Normal, depuis coffret d'étage sur le rail d'énergie, jusqu'à l'interrupteur-sectionneur principal du tableau d'étage. Courant nominal = 250 A.
- Alimentation Réseau Secours, depuis coffret d'étage sur le rail d'énergie jusqu'au interrupteur-sectionneur principal du tableau d'étage. Courant nominal = 160 A.

En prévision des mesures préconisées par le rapport de sécurité AEAI, les alimentations cheminant par les couloirs seront de type **Cca-s1, d1, a1**.

Classe Cca-s1, d1, a1

Dans les zones présentant des contraintes élevées en matière de protection incendie et notamment dans les voies d'évacuation, les câbles de la classe de comportement au feu Cca-s1, d1, a1 sont recommandés. Ils sont conformes à la fois à l'exigence élevée de la KBOB et aux exigences de l'AEAI concernant les voies d'évacuation. Ils ont un meilleur comportement au feu : faible propagation du feu, libération d'énergie thermique réduite, émission de fumée très faible, formation minimale de gouttelettes enflammées et très faible niveau d'acidité. À l'instar des câbles d'énergie, ces derniers ne s'appellent désormais plus FE 5 mais FE05C.

Les câbles **FE05C** sont prévus pour une utilisation dans les bâtiments avec un niveau de protection incendie élevée et pour une utilisation dans les voies d'évacuation et de secours.



2.2.3.3.4 Alimentations tableaux Locaux

Remplacement des lignes d'alimentation actuels (réseau normal et réseau secours) des tableaux Locaux (3P+N) pour nouvelles lignes 3P+N+T:

- Alimentation Réseau Normal, depuis tableau d'étage, jusqu'à l'interrupteur-sectionneur principal du tableau Laboratoire. Courant de calcul = 50 A.
- Alimentation Réseau Secours, depuis tableau d'étage jusqu'à l'interrupteur-sectionneur principal du tableau Laboratoire. Courant de calcul = 25 A.

En prévision des mesures préconisées par le rapport de sécurité AEAI, les alimentations cheminant par les couloirs seront de type **Cca-s1, d1, a1**.

2.2.3.3.4 CFC 232.5 – Installations d'éclairage

2.2.3.3.4.1 CFC 232.51 – Installations d'éclairage générale

Ce chapitre décrit le fonctionnement de l'éclairage. Il inclut les lignes d'alimentations, le montage et le raccordement des luminaires (voir CFC 233 pour la fourniture). La fourniture de la lustrerie ne faisant pas partie du présent CFC, la prise en charge de ces appareils sera effectuée par l'entreprise, aux conditions définies au chapitre 239.2.

Les montages et raccordements des luminaires et des appareils de commande font partie du présent lot et seront effectués selon les instructions des fournisseurs.

D'une manière générale, les circuits d'éclairage sont comptés énergétiquement et sont séparés des circuits de prises.

Les sections des conducteurs seront coordonnées en fonction des longueurs de câbles et des protections contre les courts-circuits.

2.2.3.3.4.1.1 Généralités

Les luminaires seront conçus de façon à offrir des performances élevées aussi bien de l'exploitation et du confort visuel que sur le plan énergétique. Les niveaux d'éclairement, l'implantation et la puissance des luminaires ont été étudiés de manière à atteindre les valeurs fixées par les normes en vigueur.

Les niveaux d'éclairement utilisés pour l'étude se basent sur les normes EN 12464-2: 2011 et les valeurs prises en compte sont les suivantes:

N°	Désignation	Niveau d'Éclairement	UGR	Uniformité	Gestion / Com-mande
1	Laboratoires	500 lux	19	0.6	Auto / Man
2	Bureaux	500 lux	19	0.6	Auto / Man
3	Salles de réunion	500 lux	19	0.6	Auto / Man
4	Box	500 lux	19	0.6	Auto / Man
5	Locaux support	500 lux	19	0.6	Auto / Man
6	Locaux techniques	200 lux	25	0.4	Manuel
7	Locaux à usage communs	200 lux	25	0.4	Auto
8	Chambres froides	100-300 lux	25	0.4	Manuel

L'ensemble des luminaires à mettre en œuvre dans les étages 5 à 9 seront équipés d'une source à LED.

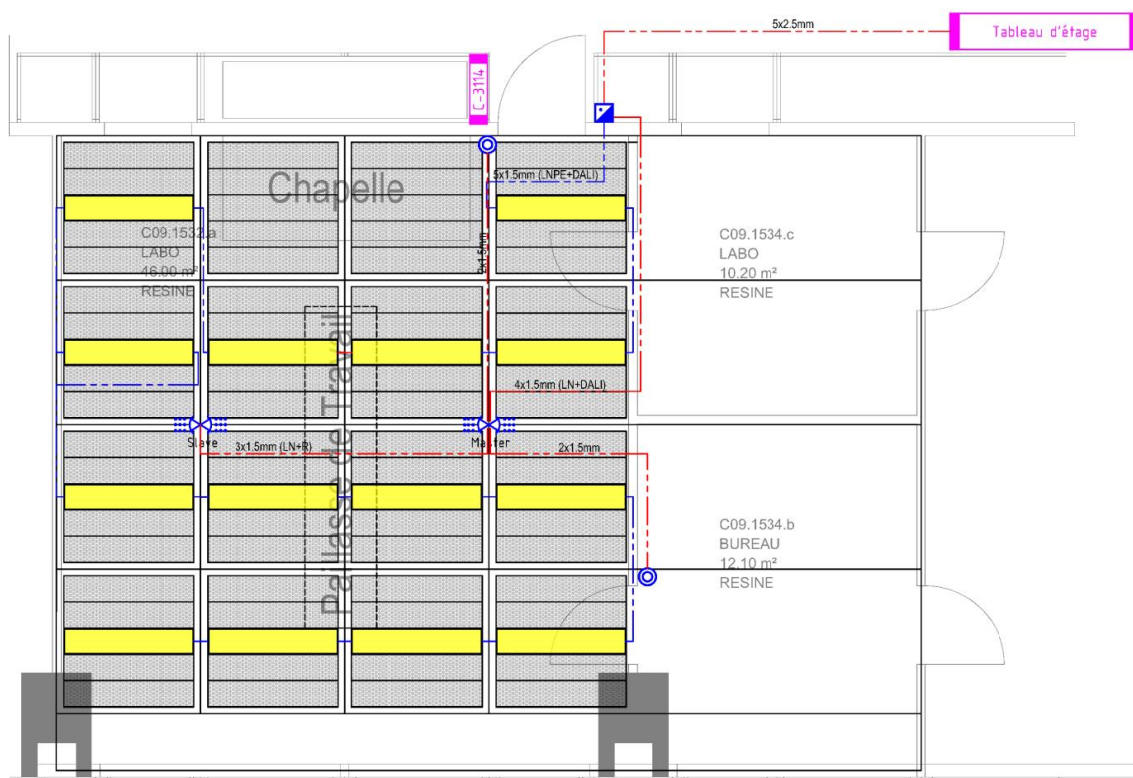
La gestion de l'éclairage retenue utilisera le protocole DALI- Broadcast au travers de détecteurs de présence. Ce protocole est appliqué pour tous les locaux à l'exception des locaux techniques, stockage/dépôt et sanitaires. Les principes de commande seront identiques aux bâtiments A et B.

Pour simplifier la maintenance et standardiser les interventions de l'installateur, les luminaires seront fournis précablés avec un cordon de 3 mètres de câble 5x1.5mm + fiche Femelle de type Wieland (92.257. 3064.9) ou équivalent, et d'un cordon de 1 mètre de câble 5x1.5mm + fiche mâle type Wieland (92.257. 1063.9) ou équivalent.



L'alimentation du circuit d'éclairage, actuellement branchée sur le tableau local sera remplacée. La nouvelle distribution sera faite en triphasé depuis le tableau d'étage avec une répartition monophasée jusqu'à une boîte de dérivation correspondant à chaque local.

La distribution locale, depuis la boîte de dérivation jusqu'au circuit d'éclairage sera faite en monophasé, un groupement d'un ou plusieurs locaux par phase sera calculé afin de ne pas dépasser le nombre de luminaires autorisé par phase (28 luminaires max pour un disjoncteur C13) tout en optimisant le nombre total de départs par étage.



Tous les nouveaux câbles seront installés dans les chemins de câbles existants et seront de classe **Cca-s1, d1, a1**.

2.2.3.3.4.1.2 Laboratoires/Bureaux/Locaux supports

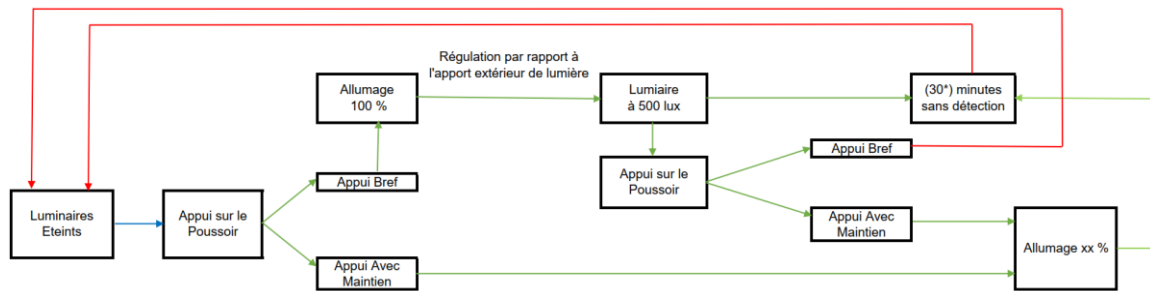
Selon les informations mises à notre disposition à ce jour, tous les laboratoires et les bureaux sont considérés standards et sans aucune exigence spéciale en éclairage.

Dans les laboratoires et locaux supports : allumage et variation par commande manuelle, extinction par détection de présence (commande et régulation via bus DALI).

La lumière dans ces locaux est commandée par un bouton poussoir (le nombre de poussoirs est adapté au nombre d'accès au local) :

- Un appui bref provoque un allumage à 100% des lampes puis le système fait varier progressivement la lumière pour maintenir 500 lux (selon norme SIA 387/4) dans la pièce par rapport à l'apport de lumière extérieure.
- Un appui maintenu sur le bouton poussoir permet à l'utilisateur de prendre la main sur la commande et de faire varier la lumière de 0% à 100% et aller à plus de 500 lux.

- Après 30 minutes sans détection de présence, la lumière se met à 20% de sa puissance pour 1 minute, si un mouvement est détecté dans cet intervalle, la lumière se remet à sa dernière consigne sinon elle se coupe automatiquement.
- Un appui bref en cours de fonctionnement provoque l'extinction des lumières.
- Une fois la lumière coupée, un nouvel allumage remet les lampes à 500 lux et non pas à la dernière consigne reçue.



2.2.3.3.4.1.3 Locaux de stockage, de dépôts, sanitaires:

Commande On/Off par détection de mouvement directement sur l'alimentation 230V.

2.2.3.3.4.1.4 Chambres froides :

Commande On/Off par interrupteur avec témoin lumineux directement sur l'alimentation 230V installée à l'extérieur des chambres froides.

2.2.3.3.4.1.5 Locaux techniques :

Commande On/Off par interrupteur directement sur l'alimentation 230V

2.2.3.3.4.2 CFC 232.52 – Installations d'éclairage de secours

Suppression à la demande du M.O, selon séance du 27.11.2019

~~Pour l'alimentation des luminaires d'éclairage de secours et de balisage, il est prévu de les raccorder sur les circuits d'éclairage propres des locaux concernés.~~

~~La fourniture des équipements de l'éclairage de secours ne fait pas partie du présent chapitre, voir CFC 233.2.~~

~~La prise en charge de ces appareils est effectuée par l'entreprise, aux conditions définies au chapitre 239.3.~~

2.2.3.3.5 CFC 232.6 – Installations électriques de force

2.2.3.3.5.1 CFC 232.61 – Prises de courant

Pendant les travaux de repérage, un certain nombre de prises type T9 et T15 ont été identifiées. Après consultation avec les contrôleurs (responsables actuellement des contrôles périodiques sur les bâtiments), il a été convenu que :

- si les prises T9 et T15 restent au même emplacement, que le câble d'alimentation est assez long et qu'elles ont 3 phases/N/PE, elles peuvent être rebranchés sur le nouveau tableau électrique
- si le câble est trop court, il peut être rallongé, si aucune modification supplémentaire n'est faite à l'installation (déplacement ou ajout), en ajoutant un marquage jaune sur le neutre bleu.

Néanmoins, le remplacement dans le temps des prises T9 par de prises CEE est conseillé pour la compatibilité, lors d'achats futurs de machines (pas prévu par l'instant).

Certaines lignes devront aussi être rallongés selon la modification de l'emplacement du bornier des nouveaux tableaux par rapport aux tableaux existants.

2.2.3.3.5.2 CFC 232.62 – Rationalisation des alimentations de locaux annexes

Plusieurs locaux annexes à des laboratoires ont subi des transformations électriques, souvent des prises de courant ont été ajoutées à la distribution électrique d'origine. Parfois, ces alimentations électriques n'ont pas pour origine le même tableau local que les circuits électriques d'origine. Cela a pour conséquence, qu'en cas d'interventions de consignation d'un circuit pour travaux, certaines prises pourraient restées alimentées puisque raccordées depuis deux tableaux électriques différents.

Ce poste concerne la rationalisation des alimentations électriques des locaux afin qu'il n'y ait qu'une seule origine par réseau RN ou RS.

2.2.3.3.5.3 CFC 232.62 – Budget électricité pour déconnexion /reconnexion des équipements utilisateurs

Budget électricité pour déconnexion /reconnexion des équipements utilisateurs
estimation 100 machines * 2H

2.2.3.4 CFC 233 - Luminaires

2.2.3.4.1 CFC 233.01 - Fourniture de la lustrerie générale

Tableau des exigences en termes d'éclairage





Caractéristiques de luminaire	<u>Espace de bureau</u> <u>Avec apport lumière naturelle</u>	<u>Espace laboratoire</u> <u>Avec apport lumière naturelle</u>	<u>Espace bureau sans apport</u> <u>Lumière naturelle</u>	<u>Espace laboratoire</u> <u>Sans apport lumière naturelle</u>	<u>Stockage</u>	<u>WC</u>
Couleur de lumière	4000 K	4000K	4000 K 5300 K	4000 K 5300 K	4000 K	4000 K
Rendu des couleurs	> CRI80	> CRI80	> CRI80	> CRI80	> CRI70	> CRI70
Mac Adam	< 3	< 3	< 3	< 3	< 4	< 4
Durée de vie (heures)	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000
Définition de la durée de vie	L70B10C5	L70B10C5	L70B10C5	L70B10C5	L70B10C5	L70B10C5
UGR	< 19	< 19	< 19	< 19	< 25	< 25
Modulation/commande (Dali)	Oui*	Oui*	Oui*	Oui*	Non	Non
Garantie sur le luminaire complet y c. les pilotes	≥ 5 ans	≥ 5 ans	≥ 5 ans	≥ 5 ans	≥ 5 ans	≥ 5 ans
Garantie de réparation	> 8 ans	> 8 ans	> 8 ans	> 8 ans	> 8 ans	> 8 ans
Spécifications de planification en supplément de la SN EN 12464-1:2011						
Calcul Relux / Dialux doit être réalisé	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Efficienc (max W/m2)	7	7	9	9	2	3
Éclairage lumineux Calcul Relux/Dialux	500	500	600	600	100	200
Eclairage lumineux Em lors de la réception SIA (sur place)	625	625	750	750	125	250
Commande en fonction de la présence	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Commande en fonction de la lumière du jour	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non



Un standard de température de couleur de 4000k sera généralisé sur tous les locaux de travaux présentant un apport de lumière extérieure.

En absence d'information sur le nombre et la durée d'utilisation des locaux borgnes (sans accès à la lumière extérieure) et pour être en conformité avec l'ordonnance relative à la loi de travail, tous les locaux borgnes seront équipés de luminaires avec une température de couleur de 5300k.

La possibilité de généraliser la température de couleur de 5300k sur le reste des locaux, y compris les bureaux et les laboratoires, et son impact technique et budgétaire reste en cours étude.

Fourniture et mise en service de luminaires :

SANITAIRES	
	<p>Au-dessus des évier :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Luminaire apparent à LED IP54 à vasque opale
 	<p>Éclairage de passage et WC :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Plafonnier encastré à LED type downlight avec verre de finition opale
LOCAUX TECHNIQUES	
	<p>Locaux électriques et stock :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Luminaire apparent LED type réglette individuelle

	<p>Chambres froides :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Luminaire à vasque pour locaux humides à LED au degré de ▪ Protection IP 66
<p style="text-align: center;">LOCAUX ADMINISTRATIFS BUREAUX LABORATOIRES LOCAUX SUPPORT</p>	
	<p>Éclairage général :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Plafonnier encastré à LED modulaire avec optique Micro pyramidale ▪ Régulable DALI <p>Luminaire précablé comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ cordon de 3m de câble 5x1.5mm² + fiche mâle de type Weiland (92.257.1063.9) ou équivalent, ▪ cordon de 1m de câble 5x1.5mm avec fiche femelle type Weiland (92.257.3064.9) ou équivalent

2.2.3.4.2 CFC 233.02 - Fourniture de la lustrerie de secours

Suppression à la demande du M.O, selon séance du 27.11.2019

~~Pour donner suite à récents travaux de rénovation, les voies d'évacuations des bâtiments C, D, E et F ont été équipés de balisages lumineux et des plaques de signalisation dans les couloirs et les escaliers.~~

~~En l'absence de rapport de sécurité incendie à ce jour, de l'éclairage de secours autonomes, dissociés de l'éclairage de base, seront installés dans les locaux borgnes selon les normes et directives AEA 2015~~





~~Les balisages non lumineux existants (plaques murales) dans les cages d'escaliers et les voies de fuites seront remplacés par des balisages lumineux autonomes.~~

Éclairage de balisage

~~La signalisation des voies d'évacuation et des sorties de secours est obtenu par la mise en place des équipements suivants :~~

- ~~*—Luminaire de sécurité à pictogramme à LED, + Éclairage d'orientation (encastrée ou suspendue selon les cas)~~
- ~~*—Luminaire de sécurité à LED pour l'éclairage des chemins de fuite (encastrée ou apparent selon les cas)~~

Fourniture et mise en service des équipements suivants :

BALISAGE DE SECURITE	
	<p>Luminaire de sécurité à pictogramme à LED, + Éclairage d'orientation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montage apparent • Luminaire avec alimentation par batterie individuelle d'une autonomie d'1 h • Éclairage de sécurité en régime permanent ou non permanent avec test automatique • Signalisation de l'état par LED.
	<p>Luminaire de sécurité à pictogramme à LED, + Éclairage d'orientation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montage suspendu • Luminaire avec alimentation par batterie individuelle d'une autonomie d'1 h • Éclairage de sécurité en régime permanent ou non permanent avec test automatique, surveillance. • Signalisation de l'état par LED.
LOCAUX BORGNES	
	<p>Luminaire de sécurité à LED pour l'éclairage des chemins de fuite avec min. 1 lux conformément à EN 1838 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luminaire apparent (plafonnier ou mural) ; montage par vis du support d'appareillage • Luminaire avec alimentation par batterie individuelle d'une autonomie d'1 h de l'éclairage de sécurité en régime permanent ou non permanent avec test automatique, surveillance, • signalisation de l'état par LED
	<p>Luminaire de sécurité à LED pour l'éclairage des chemins de fuite avec min. 1 lux conformément à EN 1838 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luminaire encastré pour découpe de plafond de 68 mm et épaisseur de plafond jusqu'à 25 mm • Luminaire avec alimentation par batterie individuelle d'une autonomie d'1 h de l'éclairage de sécurité en régime permanent ou non permanent avec test automatique, surveillance, • signalisation de l'état par LED

2.2.3.4.3 CFC 233.04 - Fourniture de matériel de remplacement**Éclairage :**

Les entreprises répondants à l'appel d'offre pour la fourniture des luminaires devront garantir un suivi de stock de toutes les références fournies pour la durée minimale de 10 ans.

Des luminaires de remplacement seront remis au Maître d'ouvrage (quantité environ 1% des luminaires standards et secours installés), et à stocker sur site par l'exploitant

Tableaux électriques :

Un listing de pièces détachées sera défini dans la soumission "ensembles d'appareillage", afin d'avoir le matériel de remplacement suffisant pour garantir une correcte maintenance.

2.2.3.5 CFC 236 - Installations à courant faible

2.2.3.5.1 CFC 236.4 - Installations CUC

Une prise RJ45 est prévue à l'intérieur de chaque tableau pied-colonne et de chaque tableau d'étage, afin d'intégrer le nouveau système de gestion avec l'existant.

Le câblage universel est de type blindé S/FTP, catégorie 7_A (PoE+) avec connecteurs RJ45 catégorie 6_A (PoE+). Il est demandé une certification Classe E_A 10Gps selon ISO/IEC.

Un panneau de brassage à installer sur les armoires de distribution actuels est prévu, composé de panneaux 1U 24 ports RJ45 avec étiquetage.

Dans la mesure du possible, il faut respecter une distance suffisante entre le câblage universel et les câbles courant fort, lorsque ceux-ci sont installés dans des canalisations parallèles. Le non- respect de cette prescription peut entraîner des perturbations.

2.2.3.6 CFC 237 – Gestion Technique du Bâtiment

Un système de supervision offre plusieurs avantages dans la gestion global d'un bâtiment :

- **OPTIMISATION ÉNERGÉTIQUE**, en permettant :
 - D'effectuer des mesures d'efficacité, identifier les opportunités et vérifier les économies
 - Imputer les coûts de l'énergie à des services ou à des processus
 - Permettre la participation à des programmes de restriction de charge (par exemple programmes de réponse à la demande)
- **ÉVOLUTIVITÉ ET MODULARITÉ**, grande flexibilité dans l'adaptation des installations
- **MAITRISE ET SUIVI**, Le pilotage intelligent des installations augmente le confort et la sécurité du bâtiment.
- **FIABILITÉ ET DISPONIBILITÉ DE L'ÉNERGIE**, en permettant :
 - Valider la conformité de la qualité de l'électricité avec le contrat d'énergie
 - Améliorer la réactivité face aux problèmes d'alimentation électrique
 - Instaurer une maintenance proactive pour prolonger la durée de vie des ressources

Un système de Gestion Technique du Bâtiment est déjà mis en service dans les nouveaux bâtiments A et B du CMU.

Pour les bâtiments C, D, E et F, au système de supervision existant sera mise en œuvre dans les tableaux électriques, qui intègre :

- Le comptage pour les circuits éclairage
- Les alarmes de défaut par tableau

Les informations par bâtiment à récupérer seront :

	BÂTIMENT C												
	TABLEAU D'ETAGE											PIED-COLONNE (sous-sol)	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	RDC		
Synthèse défauts (tableaux Labo)	0	22	18	21	22	23		0	0	0	0	0	16
Synthèse défauts (Coffrets et tableaux d'étage)	10	15	15	15	15	15		5	10	10	10	10	
Synthèse défauts (réserve)	22	11	15	12	11	10		11	22	22	22	22	
TOTAL	32	48	48	48	48	48		16	32	32	32	32	16
Compteur éclairage (Modbus) 4P-63A	-	1	1	1	1	1		-	-	-	-	-	-

	BÂTIMENT D												
													PIED-COLONNE (sous-sol)
	TABLEAU D'ETAGE												
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	RDC	SS	
Synthèse défauts (tableaux Labo)	0	15	15	15	16	16		0	0	0	0	0	16
Synthèse défauts (Coffrets et tableaux d'étage)	10	15	15	15	15	15		5	10	10	10	10	
Synthèse défauts (réserve)	6	18	18	18	17	17		11	22	22	22	22	
TOTAL	16	48	48	48	48	48		16	32	32	32	32	16
Compteur éclairage (Modbus) 4P-63A	-	1	1	1	1	1		-	-	-	-	-	-

	BÂTIMENT E													PIED-CO- LONNE (rdc)
	TABLEAU D'ETAGE											RDC	SS	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1				
Synthèse défauts (tableaux Labo)	0	17	17	17	16	17	-	-	-	-			16	
Synthèse défauts (Coffrets et tableaux d'étage)	15	15	15	15	15	15	5	5	10	15				
Synthèse défauts (réserve)	17	16	16	16	17	16	11	11	22	17				
TOTAL	32	48	48	48	48	48	16	16	32	32			16	
Compteur éclairage (Modbus) 4P-63A	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-			-	

	BÂTIMENT F													PIED-CO-LONNE (rdc)
	TABLEAU D'ETAGE											RDC	SS	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1				
Synthèse défauts (tableaux Labo)	0	13	15	14	14	15	-	-	-	-			16	
Synthèse défauts (Coffrets et tableaux d'étage)	15	15	15	15	15	15	5	5	10	15				
Synthèse défauts (réserve)	1	20	18	19	19	18	11	11	22	17				
TOTAL	16	48	48	48	48	48	16	16	32	32			16	
Compteur éclairage (Modbus) 4P-63A	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-			-	

2.2.3.6.1 CFC 237.1 - Équipements d'automatisme du bâtiment

Sont à prendre en compte dans ce chapitre :

- Les automates, modules d'entrée, modules d'alimentation et systèmes pour l'intégration au système de supervision actuelle, des installations décrites (compteurs Modbus RTU pour l'éclairage et synthèse défauts tableaux/disjoncteurs)
- Les compteurs Modbus RTU pour l'éclairage

Tous ces éléments seront installés dans les tableaux électriques : tableaux d'étages.

2.2.3.6.2 CFC 237.2 - Installations d'automatisme du bâtiment

Sont à prendre en compte dans ce chapitre la programmation pour :

- L'ingénierie et la programmation des automates
- L'intégration Modbus
- Les licences
- L'intégration dans la supervision Desigo Insight (Imagerie, trend, alarming)
- La création de tous les schémas de principe nécessaires
- Tous les réglages et tests nécessaires
- La mise en service
- La documentation et protocoles finaux

2.2.3.6.3 CFC 237.3 – Divers : présence entreprise coupures

Un budget concernant la présence, pendant les coupures électriques, nécessaire de certaines entreprises responsables de la maintenance des installations actuelles a été prévu.

Certaines installations ont une procédure d'arrêt spécifique qui doit être faite avant les coupures et qui peut être faite que pour les entreprises responsables de la maintenance de ces installations.

Il a été prévu un montant budgétaire pour la présence entre autres de ces entreprises :

- SIEMENS** : système de gestion et détection incendie
- RUDAZ** : facility management
- MINERG** : pour certaines installations CVC et MCR
- Bouygues Énergies & Service** : pour certaines installations CVC et MCR

2.2.3.7 CFC 238 - Installations provisoires

2.2.3.7.1 CFC 238.1 - Installations provisoires de chantier Travaux

Installation, mise à disposition, entretien (y compris remplacement des lampes) et enlèvement en fin de chantier d'une installation provisoire complète, avec éclairage, éclairage de secours, tableaux de prises, etc. pour les travaux du gros œuvre selon les normes en vigueur et les prescriptions de sécurité, pour chaque bâtiment.

- 1 alimentation triphasé 63A en câble PUR
- 1 tableau provisoire secondaire 3x63A
- 1 guirlande d'éclairage de 20 luminaires raccordée au tableau provisoire au moyen de câbles PUR-PUR

Déplacement du provisoire au fur et à mesure des interventions (soit pour 5 niveaux et 2 interventions par niveau).

Manutention et déplacement des tableaux de chantier ou autres interventions à la demande du MO, entretien des installations, remplacement des sources lumineuses, contrôles et formalités OIBT sont compris dans les prix.

Démontage et évacuation de l'installation provisoire en fin de chantier. L'entreprise ne pourra demander de dédommagement pour le matériel provisoire endommagé.

2.2.3.7.2 CFC 238.2 - Installations provisoires de chantier Équipements Utilisateurs

Mise à disposition, installation, entretien et déplacement de coffrets de chantiers raccordés sur tableaux pieds de colonne, pour l'alimentation provisoire des équipements utilisateurs, selon phasage chantier (interventions par demi plateaux par bâtiment)

- 4 alimentation triphasées 63A en câbles PUR sur Réseau secours (1 par tableau PDC)
- 4 coffrets (type Gifas) 32A équipés de 6 prises de courant T25
- 40 déplacements de l'installation provisoire, correspondant aux 40 phases de travaux

Manutention et déplacement des tableaux de chantier ou autres interventions à la demande du MO, entretien des installations, remplacement en cas de défaillance, contrôles et formalités OIBT sont compris dans les prix.

Démontage et évacuation de l'installation provisoire en fin de chantier. L'entreprise ne pourra demander de dédommagement pour le matériel provisoire endommagé.

2.2.3.8 CFC 239 - Divers

2.2.3.8.1 CFC 239.1 - Démontage, éliminations

Montant pour démontage et éliminations des déchets liés aux installations électriques.

Travaux d'éclairage :

Ce montant couvre les prestations de décâblage, démontage et recyclage des luminaires existants y compris :

- Acheminement jusqu'à un local de stockage à définir,
- Tri du matériel assainit (séparation des différents composants : ferraille, verre...)

Travaux Tableaux :

Ce montant couvre :

- les prestations de décâblage, démontage, évacuation et élimination de toutes les alimentations existantes entre les tableaux d'étage et les tableaux Locaux (étages 5 à 9)
- les prestations de décâblage, démontage, évacuation et élimination des cellules et coffrets de tous les tableaux à remplacer

2.2.3.8.2 CFC 239.2 - Prise en charge des appareils fournis par le Maître de l'ouvrage

Les prestations de prise en charge des appareils et matériels fournis par le Maître de l'ouvrage sont les suivantes :

- Réception des livraisons et aide au déchargement ;
- Contrôle du matériel et signature du bulletin de livraison ;
- Mise en dépôt et gestion du stock ;
- Distribution au lieu de mise en œuvre et évacuation des emballages

Les équipements concernés sont :

- La lustrerie
- La lustrerie de secours

2.2.3.8.2.1 CFC 239.22 – Majoration pour hauteur

Mise à disposition d'échafaudages, plateformes élévatrices tels que : nacelles motorisées. Il est prévu la location de 2 nacelles motorisées (y compris Assurance RD) pendant la durée des travaux d'installation de rails d'énergie et de câblage sur les étages :

- sous-sol
- rez-de-chaussée
- 1^{er} étage
- 2^{ème} étage

L'utilisation d'engins motorisés, nécessite du personnel formé avec permis ad doc conformément aux normes en vigueur.

2.2.3.8.2.2 CFC 239.23 – Échantillonnage

Lors du retour des offres, les fournisseurs doivent être en possession d'un échantillon de chaque matériel proposé, car l'OCBA se réserve le droit, lors de la phase d'évaluation des propositions, de comparer physiquement le matériel proposé par les trois meilleurs fournisseurs.

L'OCBA se réserve également le droit d'effectuer des tests indépendants de la fourniture proposée. Dans le cas où la fourniture proposée n'est pas conforme à la norme et au cahier des charges imposé, cette fourniture ne sera pas retenue.

Local prototype :

L'éclairage et le tableau électrique d'un local "prototype" ont été complètement rénovés selon le descriptif de ce rapport, et comme accordé avec les utilisateurs et le MO, afin de pouvoir anticiper les différentes contraintes lors des futurs travaux dans les 336 locaux restants.

Le coût de ces travaux a été intégrés dans ce chapitre.

1^{er} de série :

Un premier de série (sur demi plateau) sera réalisé avec les adjudicataires avant déploiement du phasage complet, afin de caler les interventions de chacun et de définir une planification d'exécution précisée.

2.2.4 CFC 27 – Aménagements Intérieurs 1

Les travaux à prévoir sont :

- CFC 270_Installation de chantier (voir sous 2.2.1)
- CFC 271.1_Divers travaux de plâtrerie ; Rhabillages divers après le passage des différents corps de métier
- CFC 272.2_Ouvrages métalliques courants (serrurerie) ; Démontage et évacuation des placards métalliques dans les sas (zone des ascenseurs)
- CFC 273.3_Menuiserie ; Parois et portes coupe-feu devant les armoires électriques – variante possible avec traitement métallique (CFC 272.2)
- CFC 273.3_Menuiserie ; Portes armoires tableaux de commandes (env. 1'200.- par porte, multiplié par 51 portes qui correspond à env. 15 % des 340 portes recensées)
- CFC 275_Système de verrouillage ; Mise en place de cylindres avec mise en passe CMU, sur les portes des armoires des tableaux électrique - (estimation de deux cylindres par tableaux d'étage, non prévu dans les tableaux de commande des bureaux - voir avec OCBA pour le prix et le modèle utilisé)

2.2.5 CFC 28 – Aménagements Intérieurs 2

Les travaux à prévoir sont :

- CFC 280_Installation de chantier (voir sous 2.2.1)
- CFC 281.1_Revêtement de sol sans joints ; Rhabillages divers à la suite de la dépose des anciens tableaux électrique et la pose des nouveaux tableaux électrique. Ces travaux font suite aux travaux de désamiantage (voir sous CFC 180)
- CFC 282.4_Revêtement de paroi en céramique ; Rhabillage dans WC à la suite de la dépose des luminaires ou autres travaux (remplacement d'un pan de murs avec nouvelle faïence)
- CFC 283.1_Faux-plafond métallique ; Reprises, remplacement de plaques de faux-plafonds à la suite du changement, remplacement des luminaires (env. 100.- la plaque, multiplié par 1'000 plaques qui correspond à env. 10 % des 10'000 plaques entourant les luminaires)
- CFC 285.1_Traitement des surfaces intérieures, Murs, etc. (selon besoins)

2.2.5.1 CFC 287_Nettoyage du bâtiment nettoyage fin de travaux

2.2.5.1.1 CFC 287.1 – Protections avant travaux et nettoyage après travaux

Selon les informations mises à notre disposition à ce jour, tous les laboratoires et les bureaux sont considérés standards et sans aucune exigence spéciale de nettoyage, décontamination ou désinfection.

- Avant Travaux:
 - Fourniture et pose de panneaux de protection de type Pavatex ou similaire, à poser au-dessus des meubles pour les protéger de chutes d'éléments lourds lors des travaux.
 - Fourniture et pose de bâches plastiques de protection contre la poussière ou gravats sur les meubles lors des travaux.
 - Fourniture de rouleau de protection de sol de 50m largeur 200cm de chez Permafix 1010 N° article 98273 (selon fiches jointes) ou similaire.
- Après Travaux:
 - Dépose des panneaux de protection
 - Dépose des bâches plastiques de protection
 - Dépoussiérage et nettoyage fin des locaux

2.2.5.1.2 CFC 287.2 Protection et décontamination bactériologique

Quantité et type de locaux, avec exigences spécifiques à confirmer par UNIGE / HUG

- Protection intégrale des installations et équipements des locaux, créations d'une atmosphère propre pour limiter les contaminations lors des travaux
- Nettoyage et démontage des protections
- Décontamination bactériologique
- Test et épreuves + certificat de conformité

2.3 CFC 5 – Frais secondaires et comptes d'attente

2.3.1 CFC 56 – Autres frais secondaires

2.3.1.1 CFC 566 – Pose première pierre, bouquet, inauguration

Participation du M.O. pendant les interventions de nuit

2.3.1.2 CFC 569 – Divers : autres frais

2.3.1.2.1 CFC 569.1 – Contrôle de Réception

Conformément à l'OIBT 734.27, les différentes installations électriques sont soumises à différents types de contrôle. Selon l'art. 35, ce contrôle devra se faire au plus tard 6 mois après la réception de l'ouvrage, sur la base du rapport de sécurité et du protocole de mesures établi par l'installateur électricien. Les résultats de ce contrôle viendront compléter le rapport de sécurité établi par l'installateur électricien (OIBT).

Généralement ce contrôle de réception est réclamé par l'exploitant de réseau, au Maître de l'ouvrage, suite à l'annonce de fin de travaux par installateur. Il est à la charge du Maître de l'ouvrage et doit être effectué par un organe de contrôle indépendant. Celui qui a participé à la conception ou à la réalisation de l'installation électrique n'a pas le droit d'en effectuer le contrôle de réception.

Dans le cas particulier de notre Projet, le Contrôle de réception devra être fait au même moment que le Contrôle finale (même planning).

Ce contrôle est à la charge du **propriétaire** et doit être effectué par un organe de contrôle indépendant.

Les résultats de ce contrôle sont aussi consignés dans le rapport de sécurité. Ainsi dans ce cas le rapport de sécurité comprendra deux contrôles.

Celui qui a participé à la conception ou à la réalisation de l'installation électrique n'a pas le droit d'en effectuer le contrôle de réception.