

Ouvrage : **CATHEDRALE | LAUSANNE**

Affaire N° : **P02036**

Objet : **RAPPORT AUDIT TECHNIQUE**

Date : **25.09.2017**

TABLE DES MATIERES

<u>OBJET/BUT DE L'AUDIT</u>	<u>3</u>
<u>AUDIT INSTALLATION ELECTRIQUES</u>	<u>4</u>
<u>AUDIT TABLEAUX ELECTRIQUES</u>	<u>13</u>
<u>AUDIT PROTECTION CONTRE LA FOUDRE</u>	<u>24</u>
<u>AUDIT CONTROLE OIBT</u>	<u>25</u>
<u>AUDIT INSTALLATION DETECTION INCENDIE</u>	<u>26</u>
<u>AUDIT INSTALLATION ECLAIRAGE DE SECOURS</u>	<u>29</u>
<u>AUDIT INSTALLATION ANTI-EFFRACTION & SURVEILLANCE VIDEO</u>	<u>32</u>
<u>AUDIT INSTALLATION SONORISATION</u>	<u>33</u>
<u>AUDIT INSTALLATION TELEPHONE - INFORMATIQUE</u>	<u>38</u>
<u>AUDIT INSTALLATION ANTI-PIGEON</u>	<u>41</u>
<u>AUDIT INSTALLATION LUSTRIERIE</u>	<u>43</u>
<u>CONCLUSION ET TABLEAU RECAPITULATIF RISQUE/PRIORITE</u>	<u>44</u>
<u>TABLEAU DES COUTS</u>	<u>45</u>



OBJET/BUT DE L'AUDIT

Le but de ce constat est d'évaluer les travaux nécessaires à réaliser selon le degré d'urgence.

Notre audit porte sur les installations suivantes :

- Installations électriques
- Tableaux électriques
- Protection contre la foudre
- Contrôle OIBT périodique
- Détection incendie
- Eclairage de secours
- Anti-effraction / Surveillance vidéo
- Sonorisation
- Téléphone – informatique
- Anti-pigeon
- Eclairage – lustrerie
- Conclusion et tableau des niveaux de risques / priorités
- Tableau des coûts



Installation :

Entreprise :

Amaudruz SA
 Av. Eglise-Anglaise 6
 1006 Lausanne

Visite sur site :

Effectuée une 1^{ère} fois avec M. Vargas Hernan et une 2^{ème} fois avec M. Mario Pereira en présence de M. Fabrizio Novi

Date des visites :

le 15.03.2016 et le 21- 22.02.2017

Documents à disposition :

Plans d'installations électriques avec le relevé manuscrit sans cartouche et date des étages suivants :

- Rez
- Triforium
- Combles
- 1^{ère} Galerie Tour du Beffroi
- 2^{ème} Galerie Tour du Beffroi
- Combles du Beffroi

Plan d'Amaudruz avec cartouche et date du 07.12.1992 de l'étage suivant :

- Sous-sol

Plans d'installations électriques partiellement révisés en 1999 par Betelec des étages suivants :

- Sous-sol
- Rez
- Trifotium

Analyse des documents :

Une analyse des plans de l'installation a été effectuée. Il en ressort que l'exactitude de ces derniers ne peuvent être validés.

Constat visuel sur site :

Le cheminement du câblage n'est pas clairement identifié. Une mise à jour des plans serait une plus-value pour les futures interventions et permettrait d'avoir une vision réelle de l'installation.

A divers endroits, les câbles sont pendants et sans protection. Mettre les câbles dans des tubes ou dans un canal et ces derniers doivent être réalisés correctement et durablement.

Certains câbles non utilisés sont toujours en place dans les mêmes canalisations que ceux en fonction. Ce qui représente une charge thermique qui peut présenter un danger. Les câbles non utilisés doivent être démontés.

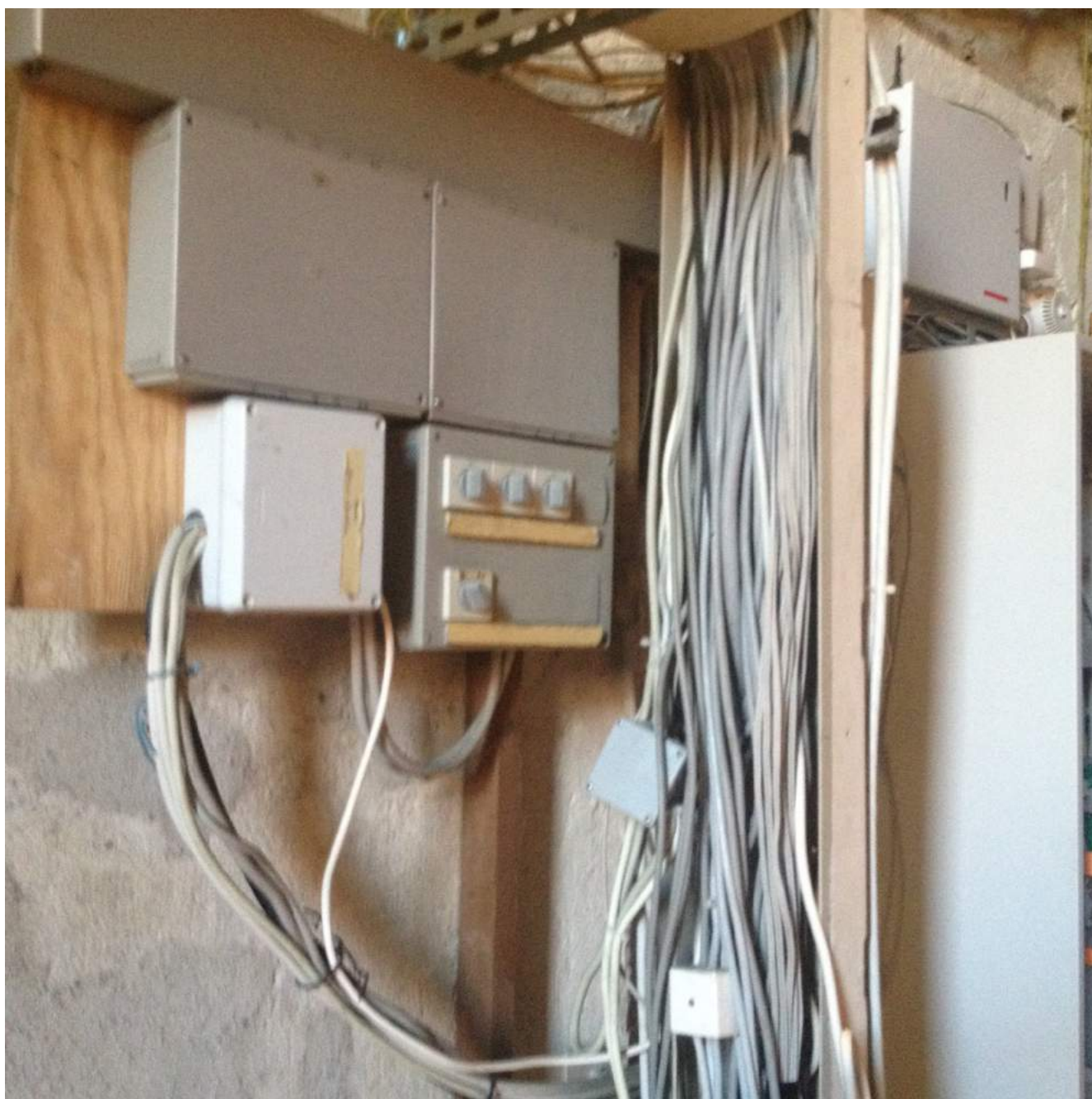
Le câblage, le plus ancien date d'avant 1960. Il se situe à la crypte où il y a du câble au plomb. Il doit être remplacé.

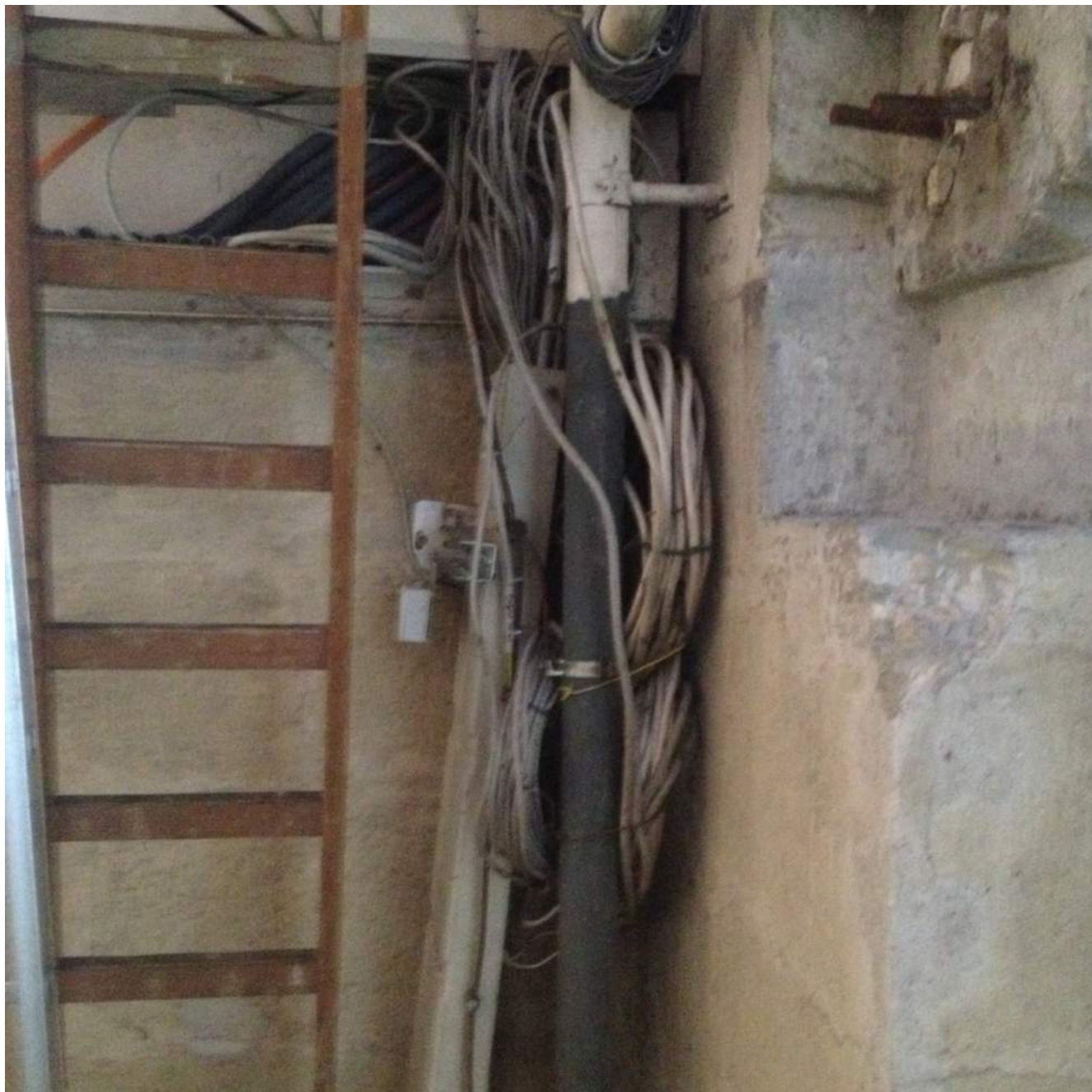


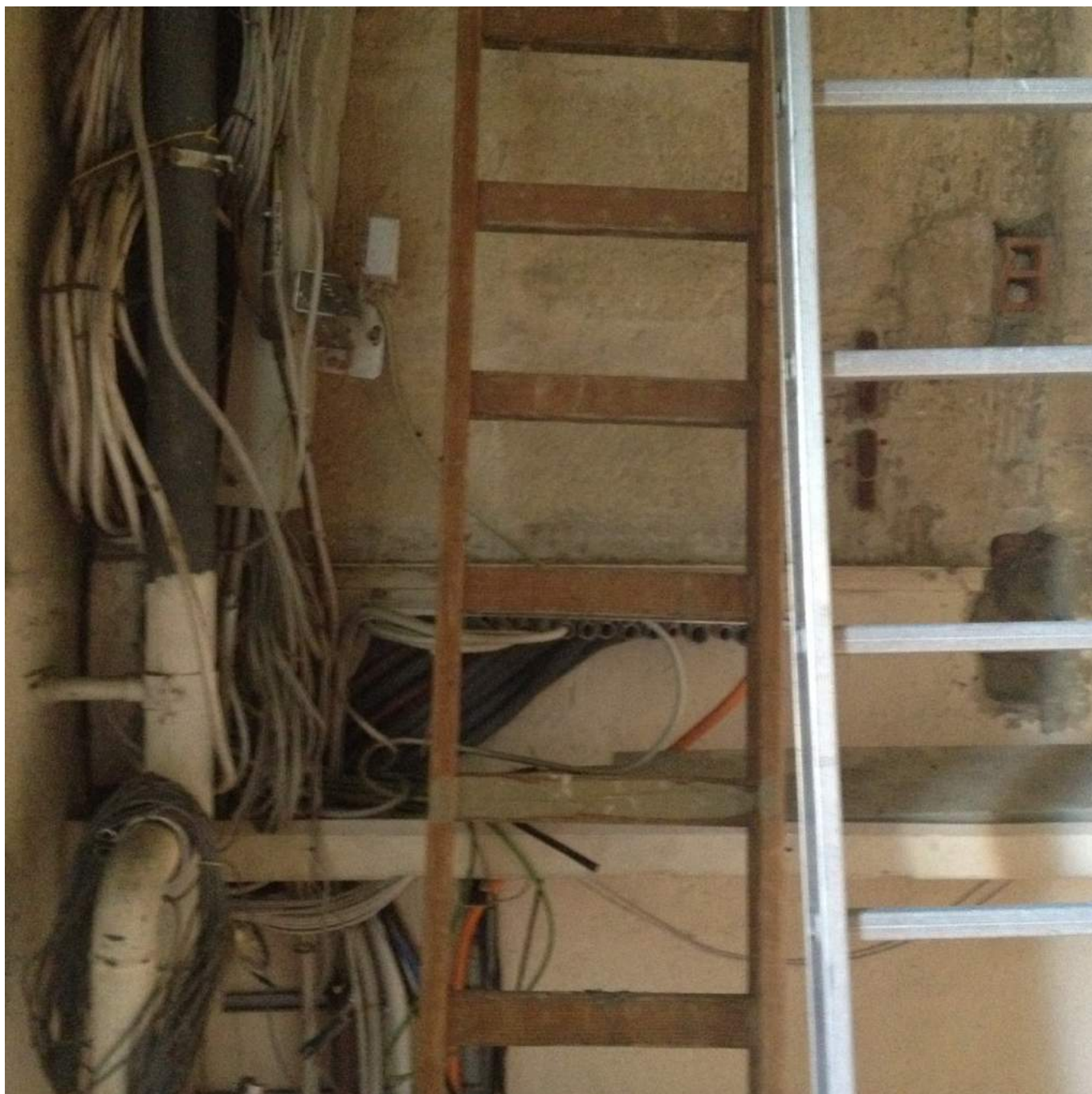
Les autres types de câbles relevés sur place sont en PVC et date des années 1980 – 90, les fils ont les couleurs correspondants aux normes en vigueur à cette époque. La durée de vie de ces câbles est comprise entre 40 et 50 ans selon leurs utilisations (charge électrique).

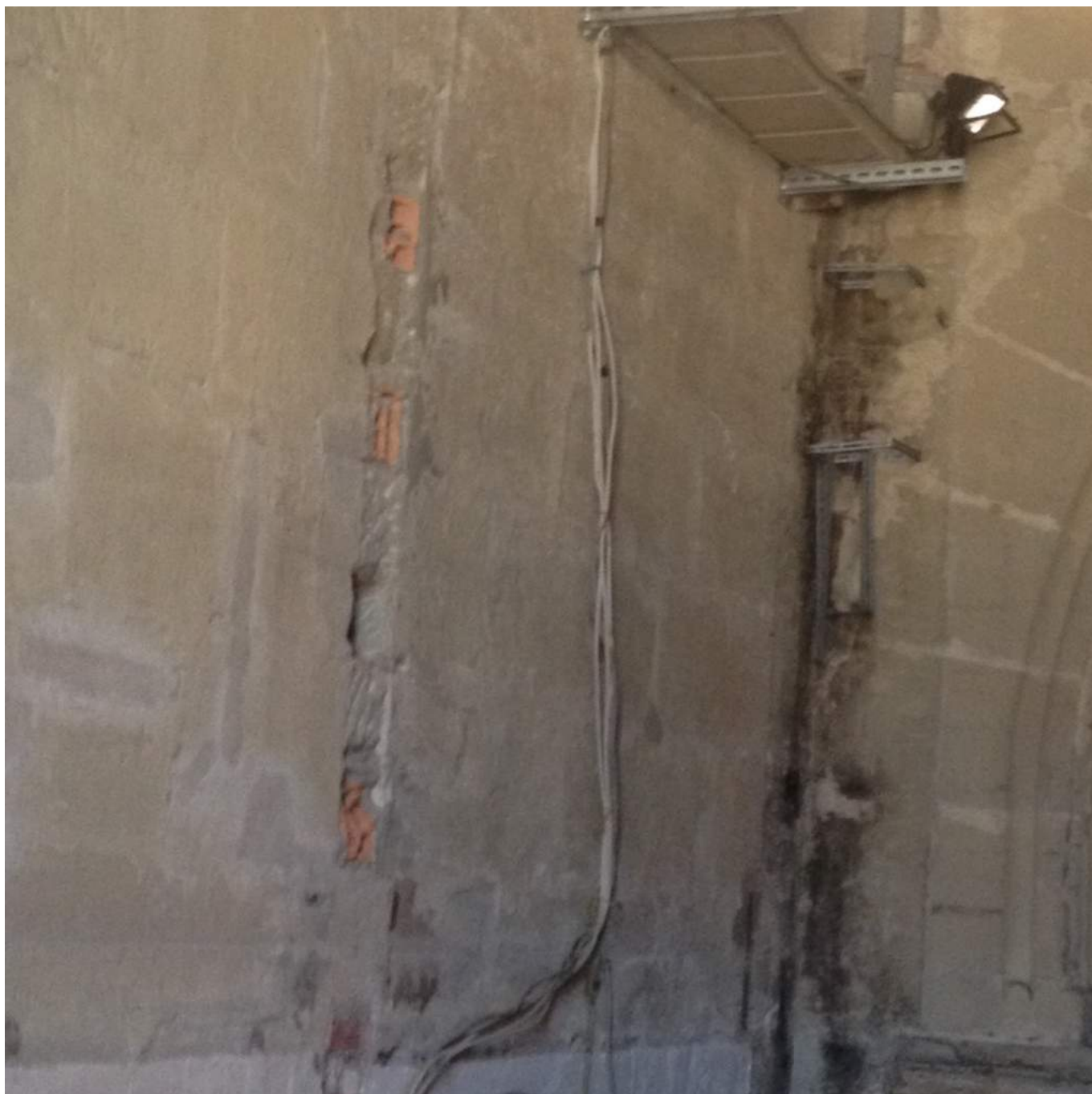
Certains câbles qui alimentent un réseau de prises sont à changer car le courant de déclenchement est insuffisant. Câbles à remplacer avec une section plus grande.

Photos :

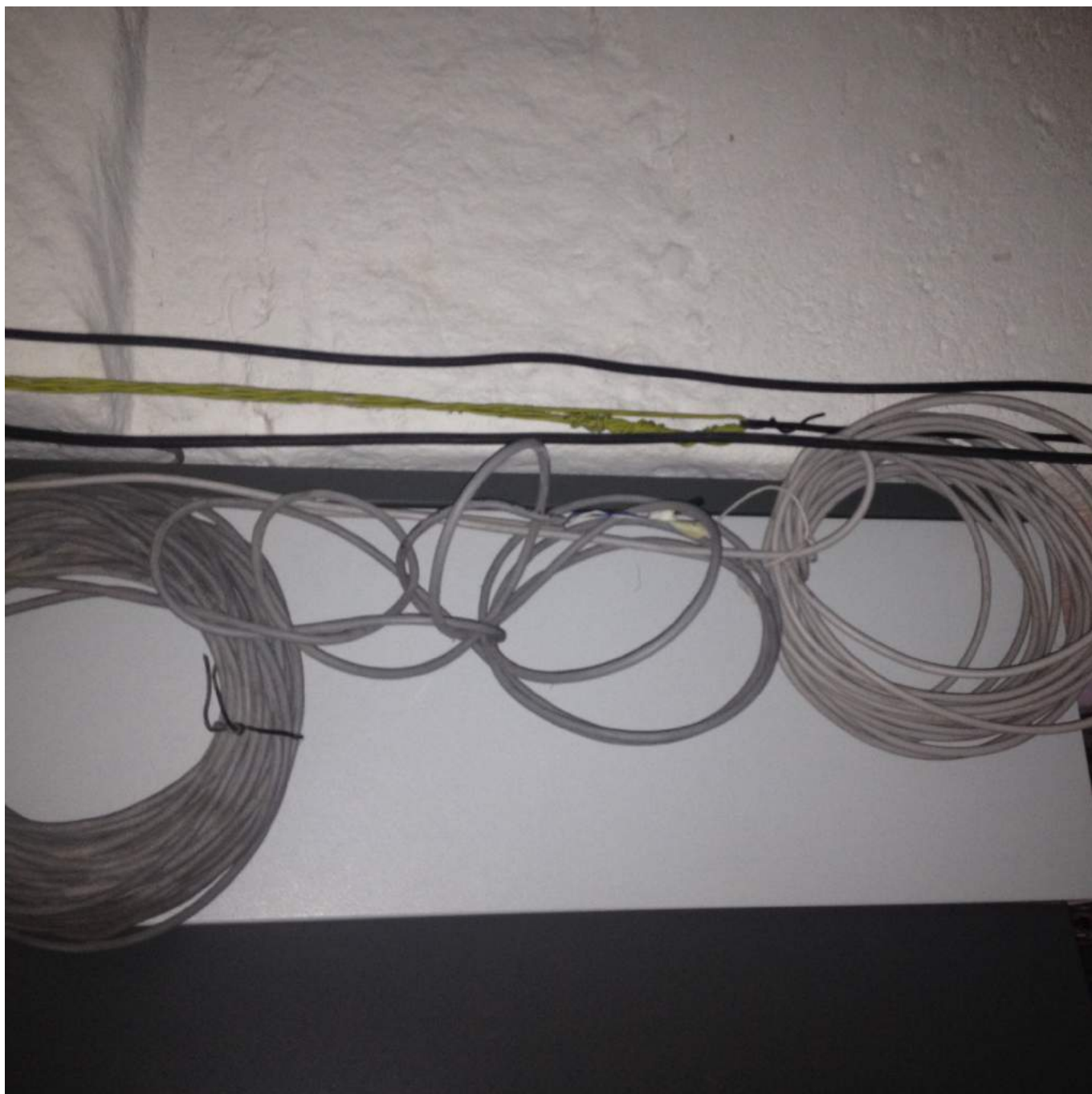


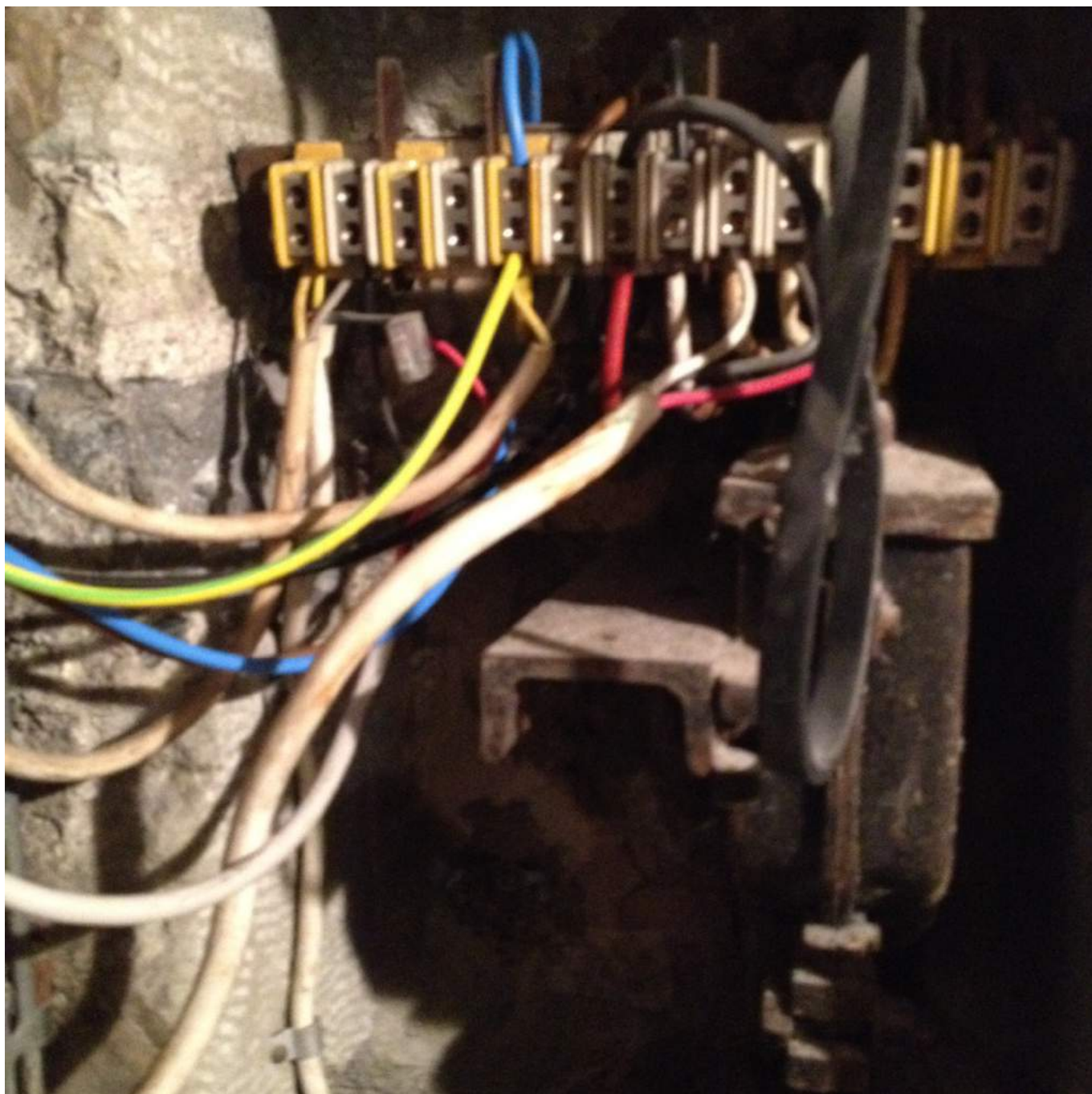












Elément réglé avec les travaux de mise en conformité OIBT en 2017

Entretien / Maintenance :

Contrôle périodique tous les 5 ans



Elément réglé avec les travaux de mise en conformité OIBT en 2017

Estimation financière + / - 20% :

120'000.- Fr HT

Ordre de priorité :

Les parties d'installation plus anciennes (avant 1960) : 1 an
Les parties d'installation après 1960 : 2 à 3 ans

Installation :

Entreprise :

Tableaux électriquesAmaudruz SA
Av. Eglise-Anglaise 6
1006 LausanneTabelco SA
Ch. Des Champs-Courbes 15
1024 EcublensJoh. Muff SA
Am Klangweg 2
6234 Triengen

Visite sur site :

Effectuée une 1^{ère} fois avec M. Mario Pereira et une 2^{ème} fois avec M. Capodiferro en présence de M. Fabrizio Novi

Date des visites :

le 21-22.02.2017 et le 09.03.2017

Documents à disposition :

Le schéma de principe de l'installation.

Schéma tableau général TGBT

Schéma tableau combles Nef

Schéma tableau grand orgue

Schéma tableau portail peint

Listing tableau accueil

Schéma tableau chaufferie

Schéma tableau monte-charge

Les schémas des tableaux suivants sont manquants :

- Tableau cloches 2^{ème} niveau
- Tableau cloches et Tableau Hager 1^{er} niveau
- Tableau Guet
- Tableau répartiteur combles Nef
- Tableau sout.Nef côté Chœur
- Tableau principal sout.Nef
- Tableau pompe fosse chauffage



Analyse des documents :

Une analyse des schémas de chaque tableau a été effectuée. Certaines modifications manuscrites ont été reportées sur les tableaux, TGBT, portail peint et accueil.

Constat visuel sur site :

Le tableau général TGBT, le tableau pompe fosse chauffage, le tableau combles Nef, le tableau répartiteur combles Nef, le tableau local du Guet, date environ des années 1970, la majorité des composants sont d'origine. Ils contiennent des équipements (relais, contacteurs, fusibles, disjoncteurs) qui peuvent tomber en panne et devront être remplacés par des modèles actuels ce qui nécessitera des modifications structurelles du tableau avec un coût élevé.

La liste de groupes devra être mise à jour et clairement visible. Un nettoyage ainsi qu'un serrage des bornes devront être réalisés.

Un contrôle de la charge des groupes de ces tableaux par une photo thermique permettant de détecter les groupes surchargés ou ayant des problèmes serait à prévoir. Les pupitres de commande de l'éclairage datent aussi des années 1970 et présentent des signes de fin de vie.

Au vu de ces divers éléments, le changement de ces tableaux et des deux pupitres de commandes seraient plus judicieux et à moyen terme plus rentable.

Le tableau cloches 2^{ème} niveau et les tableaux cloches 1^{er} niveau datent de 2009, ils sont en ordre.

Le tableau grand orgue date de 2002, il est en ordre.

Le tableau chaufferie date de 2002, il est en ordre.

Le tableau portail peint date de 2007, il est en ordre.

Le tableau accueil date de 2014, il est en ordre.



Photos :



Elément réglé avec les travaux de mise en conformité OIBT en 2017



Elément réglé avec les travaux de mise en conformité OIBT en 2017



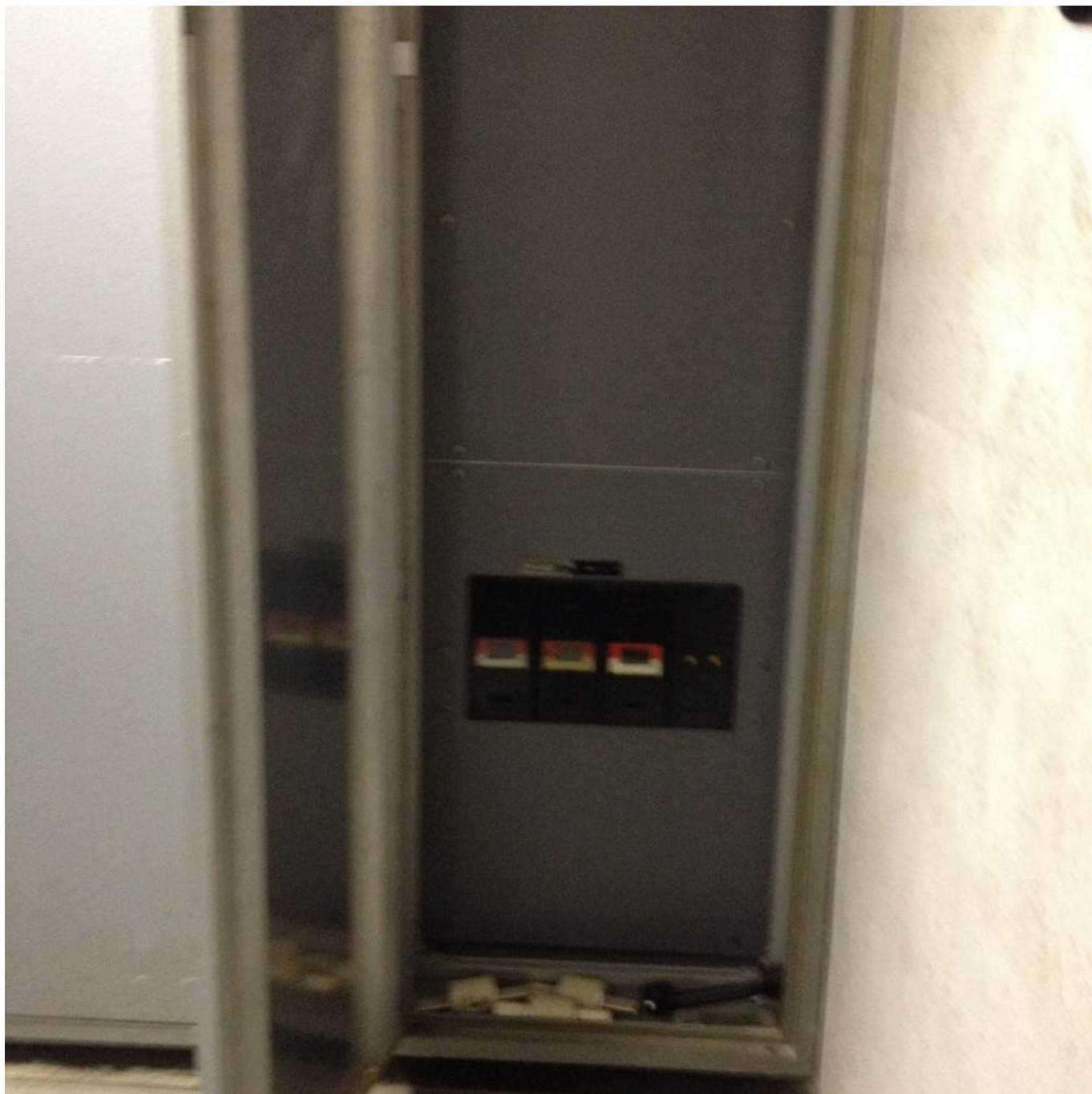












Entretien / Maintenance :

Aucun

Estimation financière + / - 20% :

90'000.- Fr HT, Fourniture et pose tableaux

Ordre de priorité :

Les tableaux plus anciens (avant 1960) : 1 an

Les tableaux datant des années 1970 : 2 à 3 ans

Installation :

Entreprise :

Visite sur site :

Date :

Documents :

Analyse et relevés :

Constat :

Entretien / Maintenance :

Estimation financière + / - 20% :

Ordre de priorité :

Protection contre la foudre

Hofmann Capt Paratonnerres Sàrl.

Effectuée par M. Fabrizio Novi, Betelec SA

le 09.03.2017

Plan des canalisations réseau de terre.
Plan des installations de paratonnerres toiture.

Une analyse des plans et un contrôle visuel des descentes ont été effectués sur le périmètre du site.

Suite à l'intervention des entreprises Borio et Ruga, l'installation de paratonnerre a été remise en place comme à l'origine.

Un contrôle de la mise à terre de la protection contre la foudre devrait être effectué pour déterminer l'efficacité actuelle de celle-ci.

Contrôle périodique tous les 10 ans

1'500.- Fr HT

1 an



Installation :
Contrôle OIBT

Entreprise :

 Effitec SA
 Rte de la Venoge 3
 1026 Echandens

Visite sur site :

Effectuée par M. Fabrizio Novi, Betelec SA

Date des visites :

le 22.02.2017

Documents à disposition :

Rapport de contrôle du 07.06.2010 et rapport de contrôle du 27.09.2016

Analyse des documents :

 Une analyse des rapports de contrôles a été effectuée. Il en ressort que plusieurs points dans ces derniers correspondent aux constats mentionnés dans les rubriques : Installations électriques et Tableaux électriques.

Les deux rapports périodiques effectués concernent uniquement la cathédrale et l'orgue.

Aucun contrôle périodique n'a été effectué pour les installations concernant le clocher, la chaufferie et le provisoire.

Constat visuel sur site :

 Rappel des constats visuels relevés dans les rubriques : Installations électriques et Tableaux électriques.

Entretien / Maintenance :

Contrôle périodique tous les 5 ans

Estimation financière+ / - 20% :

3'600.-Fr pour le contrôle des installations du clocher, la chaufferie et le provisoire.

Ordre de priorité :

1 an



Installation :

Entreprise :

Détection incendieSiemens Suisse SA
Av. des Baumettes 5
1020 Renens

Visite sur site :

Effectuée par M. Fabrizio Novi, Betelec SA

Date des visites :

le 22.02.2017

Documents à disposition :

Plans de Siemens avec cartouche et date du 06.03.2008 des étages suivants :

- Extérieur
- Sous-sol
- Rez-de-chaussée niveau B
- Triforium niveau CA
- Fenêtres hautes niveau CB
- Toiture

Schéma de principe

Journal de bord depuis 1979 à 2017

Analyse des documents :

Une analyse des plans, du schéma de principe et du journal de bord a été effectuée. Il en ressort un suivi de l'installation de manière précise.

Les dépannages, les révisions et les changements de détecteurs ont été effectués en respectant les dates.

Constat visuel sur site :

Le tableau de rappel ainsi que le feu à éclats pour l'accès pompier est bien visible.

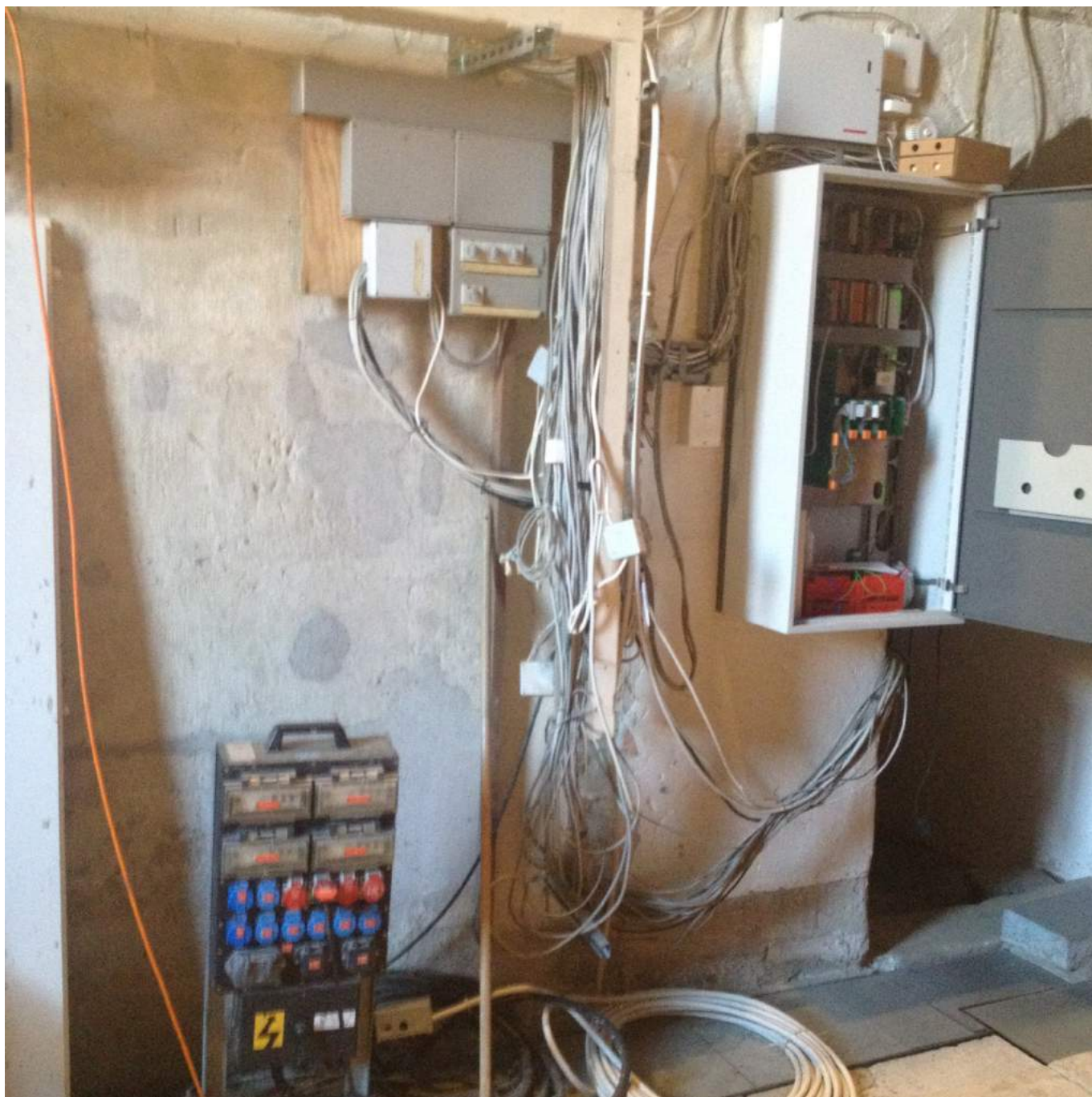
Les câbles partant de la centrale doivent être protégés.

La révision des détecteurs doit être effectuée en 2020 et la fin de vie de ce modèle de centrale est pour 2022.

Il serait plus rationnel d'effectuer en 2020 le changement de l'ensemble des appareils soit : la centrale, le tableau de rappels, les poussoirs et les détecteurs.



Photos :





Entretien / Maintenance :

Entretien annuel

Estimation financière+ / - 20% :

36'000.- Fr HT

Ordre de priorité :

3 à 5 ans



Installation :

Entreprise :

Perfolux SA
Praz-Roussy 2
1032 Romanel-sur-Lausanne

Visite sur site :

Effectuée par M. Fabrizio Novi, Betelec SA

Date des visites :

le 22.02.2017

Documents à disposition :

Plans de Perfolux avec cartouche et date du 16.03.2016 des étages suivants :

- Rez-de-chaussée
- 1^{er} Galerie

Schéma de principe
Rapport d'intervention 2015 - 2016

Analyse des documents :

Une analyse des plans et du schéma de principe a été effectuée. Il en ressort un bon suivi de l'installation par la société Perfolux.

Les révisions pour la période de 2015 à 2016 ont été effectuées dans les délais.

Cette installation a été mise en service en 2000 et entretenue par la société Tyco jusqu'en 2014.

Aucun rapport d'interventions de Tyco pour la période de 2000 à 2014.

Aucun historique existant des diverses interventions qui ont pu être réalisées.

Constat visuel sur site :

Le poussoir d'évacuation est bien visible.

Le rajout de deux luminaires de signalisation sur la sortie portail peint et la sortie porte côté Nord serait nécessaire.

Les spots servant pour l'éclairage de secours dans la zone du portail peint ne sont pas reportés sur le plan et schéma de principe. Il manque également une partie des feux flash.

La fin de vie de ce modèle de centrale et de ces onduleurs dépend des pièces de rechange encore disponible.

Il serait plus prudent d'effectuer le changement de l'ensemble des appareils soit, la centrale et les onduleurs.



Photos :





Entretien / Maintenance :

Entretien annuel

Estimation financière + / - 20% :

19'000.- Fr HT

Ordre de priorité :

3 à 5 ans

Installation :

Anti-effraction & Surveillance vidéo

Entreprise :

Amaudruz SA
Av. Eglise-Anglaise 6
1006 Lausanne

Visite sur site :

Effectuée par M. Fabrizio Novi, Betelec SA

Date des visites :

le 21.02.2017

Documents à disposition :

Plans d'Amaudruz du 02.09.2014 de la Stalles tour du Beffroi.
Schéma de principe.
Listing matériels

Analyse des documents :

Une analyse du plan, du schéma de principe et du listing matériels a été effectuée. Il en ressort aucune remarque sur l'installation.
Cette installation été mise en service le 29.11.2012. Le contrat pour le traitement des alarmes avec la société Protectas, le 20.03. 2013.

Constat visuel sur site :

Tous les éléments suivants : contact à pression de seuil, contact magnétique de porte, centrale d'effraction, caméra de vidéosurveillance, écran de visualisation à la loge et serveur vidéo.
L'installation est en parfait état et le concept correspond à l'exigence nécessaire pour la surveillance de cet objet.
Le transmetteur d'alarme est du type analogique, il faudra rajouter un convertisseur numérique => analogique pour la transmission des alarmes chez Protectas.

Entretien / Maintenance :

Aucun contrat d'entretien. Effectuer une fois par année des tests sur les divers contacts mécaniques et magnétiques pour contrôler la transmission des alarmes sur la centrale à la réception de la loge en mode présent, et la transmission en mode absent sur la centrale de réception des alarmes de Protectas.

Estimation financière + / - 20% :

1'000.- Fr HT Interface analogique / numérique

Ordre de priorité :

+5 ans, l'obsolescente des pièces de rechange qui peuvent être nécessaires en cas de pannes est l'unique raison qui peut générer le changement complet du système.



Installation :

Entreprise :

Auditec SA
Rue des Bosquets 31
1800 Vevey

Visite sur site :

Effectuée une 1^{ère} fois avec M. Mario Pereira et une 2^{ème} fois seul en présence de M. Fabrizio Novi

Date des visites :

le 22.02.2017 et le 09.03.2017

Documents à disposition :

Plans de Betelec avec cartouche et date du 23.12.1999 des étages suivants :

- Sous-sol
- Rez-de-chaussée
- Triforium

Schéma de principe Betelec du 13.01.2000

Schéma de principe Auditec du 07.03.2011

Rapport d'Auditec sur la modification câblage pour le déplacement du rack SONO du S. Sol dans la chapelle

Analyse des documents :

Une analyse des plans, des schémas de principe a été effectuée. Il en ressort les éléments suivants :

Cette installation été mise en service en 1998.

Une modernisation de la partie régie-pré amplification a été réalisée en 2010.

Le remplacement des 3 micros sans fil selon les nouvelles normes OFCOM EN 2011.

Le remplacement des 9 amplificateurs de puissance en 2016.

Constat visuel sur site :

Les enceintes sont celles de 1998. Les pré-amplis dans le rack situé dans la chapelle St-Maurice sont en ordre.

Les amplificateurs de puissance qui se trouvent dans un meuble vers l'escalier de la chapelle sont en ordre.

Il n'y a pas de nécessité de changer la centrale.

Pour les enceintes une panne peut survenir à n'importe quel moment et les pièces de rechange ne sont plus disponibles.

Aucun test n'a été réalisé en cas de coupure de courant afin de pouvoir déterminer si l'utilisation d'un micro peut continuer de fonctionner afin de diffuser un message.

Afin de pouvoir évacuer la cathédrale avec un message audio aux normes, la mise en conformité de l'installation nécessiterait :

Le changement des enceintes de 1998 par des enseignes plus performantes et aux normes 54-24, elles auraient une meilleure portée, meilleure directivité et intelligibilité.



Le rajout d'un onduleur pour secourir la sonorisation en cas de coupure de courant selon les normes 54-4.

Le rajout d'un lecteur de message d'évacuation avec message en 4 langues.

Le rajout de 2 boutons poussoirs pour le déclenchement de l'évacuation.

Le changement par deux racks fermés à clé pour la centralisation et sécurisation du matériel.

Photos :









Entretien / Maintenance :	Aucun contrat d'entretien
Estimation financière + / - 20% :	98'000.- Fr HT
Ordre de priorité :	3 à 5 ans

Installation :

Entreprise :

Visite sur site :

Date des visites :

Documents à disposition :

Analyse des documents :

Constat visuel sur site :

Téléphone - informatique

Amaudruz SA
Av. Eglise-Anglaise 6
1006 Lausanne

Effectuée une 1^{ère} fois avec M. Mario Pereira et une 2^{ème} fois
seul en présence de M. Fabrizio Novi

le 22.02.2017 et le 09.03.2017

Un plan d'Amaudruz S. Sol datant de 1992
Plan réseau Swisscom de 2017

Le plan d'Amaudruz n'est pas à jour donc pas exploitable
Le plan Swisscom indique clairement les deux introductions
dans le bâtiment.

Au sous-sol, derrière le tableau principal, il y a une
introduction :
COAX /câble coaxial de Cyticable.
FO / fibre optique de Swisscom.
CU / cuivre de Swisscom.

Dans le local accueil il y a une prise VDSL sur laquelle sont
connectés le téléphone et l'informatique.



Photos :





Entretien / Maintenance :

Aucun contrat d'entretien,

Estimation financière + / - 20% :

Néant

Ordre de priorité :

+ 5ans



Installation :

Entreprise :

Anti-pigeon

Impianti Electrostatici S.r.l
Ettore Galliani
Via Paolo Uccelo 13
20148 Milano

Visite sur site :

Effectuée une 1^{ère} fois avec M. Mario Pereira en présence de
M. Fabrizio Novi

Date des visites :

le 21.02.2017 et 22.02.2016

Documents à disposition :

Relever topographique et documentation technique, mode
d'emploi(en italien).

Analyse des documents :

Une analyse des divers documents en italien a été effectuée. Il
en ressort les éléments suivants :
Cette installation été mise en service en 1994.
Un changement de deux générateurs d'impulsion a été réalisé
en 2009.

Constat visuel sur site :

Dans le tableau de rappel feu qui se trouve dans la loge
accueil, il y a une commande pour mettre hors service le
système.
Suite aux informations fournies par M. Pereira, l'installation est
fonctionnelle.
Une révision générale de l'installation sera nécessaire afin de
garantir une bonne efficacité du système.
Cela comprend :

- Nettoyage de toutes les lignes actives
- Contrôle de la continuité des lignes
- Contrôle général du système
- Protocole de contrôle final
- Location d'un camion nacelle



Photos :



Entretien / Maintenance :

Aucun contrat d'entretien

Estimation financière + / - 20% :

25'000.- Fr HT

Ordre de priorité :

+ 5 ans

Installation :

Entreprise :

Eclairage - Lustrerie

Luce-MS
M.A.Mastrostefano
Ch. Des Loveresses 9
1523 Granges-près-Marnand

MDF-DESIGN
M.M.Dalla Favera
1260 Nyon

Atelier d'Art
M.Riesen
Rte des Jeunes
1227 Carouge / Genève

Visite sur site :

*

Date des visites :

*

Documents à disposition :

Plans des installations électriques avec le relevé manuscrit
sans cartouche et date des étages suivants :

- Rez
- Triforium
- Combles
- 1^{ère} Galerie Tour du Beffroi
- 2^{ème} Galerie Tour du Beffroi
- Combles du Beffroi

Analyse des documents :

Une analyse des plans à faire.

Constat visuel sur site :

*

Entretien / Maintenance :

Aucun contrat d'entretien

- * Concernant le poste lustrerie, nous n'avons pas pu réaliser un audit car le sujet est très spécifique. Il nécessite plus de renseignements sur l'orientation et les objectifs souhaités du client. A savoir, si on se limite à restaurer les luminaires et/ou à les modifier avec des sources lumineuses à LED et/ou mettre en valeur des certaines zones architecturale avec un éclairage sur mesure.



Conclusion :

Nous sommes en présence d'un bâtiment dont les installations électriques ont été installées, puis successivement adaptées, modifiées et rajoutées en plusieurs étapes et différentes zones selon leurs affectations.

Ces diverses interventions n'ont pas toujours été reportées sur des plans, ce qui mène à la situation actuelle. Nous n'avons plus aucune visibilité sur les installations qui sont réellement opérationnelles de celles qui ne le sont plus.

Au vu de notre audit, nous pensons qu'il serait nécessaire de réaliser ces travaux en suivant l'ordre de priorité suivant :

- De 1 an, état très urgent car ils sont liés à la sécurité et au danger qu'ils représentent.
- De 2 à 5 ans, état urgent, certaines installations en relation avec des systèmes de sécurité arrivent en bout de course et d'autres installations doivent être mises en conformité.
- De plus de 5 ans, sont des travaux à budgétiser suite au risque de l'obsolescence du matériel.

Type d'installation	Niveau de risque			Niveau de priorité		
	Incendie	Humain	Exploitation	1 AN	2 - 5 ANS	+ 5 ANS
Installations électriques	0	0	0	X	XX	
Tableaux électriques		0	0	X	XX	
Protection contre la foudre	0			X		
Contrôle OIBT	0	0	0	X		
Installation détection incendie	0				X	
Installation éclairage de secours		0			X	
Installation anti effraction & surveillance video			0			X
Installation de sonorisation			0		X	
Installation de téléphonie & informatique			0			X
Installation de anti pigeon			0			X
Installation lustrerie			0		X	



Type d'installation	Montant estimatif + / - 20%	Travaux OIBT exécuté 2017	Travaux planifiés 2018 – 2022 + / - 20%
Installations électriques	120'000.-	70'000.-	50'000.-
Tableaux électriques	90'000.-	2'000.-	88'000.-
Protection contre la foudre	1'500.-	1'500.-	0.00.-
Contrôle OIBT	3'600.-		3'600.-
Installation détection incendie	36'000.-		36'000.-
Installation éclairage de secours	19'000.-		19'000.-
Installation anti effraction & surveillance vidéo	1'000.-		1'000.-
Installation de sonorisation	98'000.-		98'000.-
Installation de téléphonie & informatique	0.00.-		0.00.-
Installation de anti pigeon	25'000.-		25'000.-
Installation lustrerie	voir page 43		voir page 43
Montant total net HT + / - 20%	394'100.-	73'500.-	320'600.-

Précisions sur les interventions réalisées depuis l'établissement du rapport :

Les interventions d'urgence faites en 2017-2019 :
 - remise aux normes selon le rapport de contrôle OIBT
 - compléments mise à terre - protection contre la foudre
 - détection incendie (uniquement tour inachevée)
 Les tableaux électriques n'ont pas été modifiés.

Les interventions d'urgence à faire avant 2021 :
 - installation éclairage de secours
 - actualisation du matériel détection incendie

Amsler DOM architectes, le 9 janvier 2020