

**Restauration des installations électrique du Mémorial
d'Oradour-sur-Glane**

Direction Régionale des Affaires Culturelles du Limousin

CCTP - Cahier des Clauses Techniques Particulières
Lot : Electricité



JLM INGENIERIE

Sarl JEAN-LUC MARTY

11, rue de Dion Bouton - 87280 Limoges - France

Société au capital de 38 000 € - RCS Limoges

SIRET N°: 80104961000026 - N° de TVA : FR 32801049610

Tél : 05.55.02.01.74

Email : contact@jlm-ingenierie.fr

www.jlm-ingenierie.fr

Dossier ET24.00092.883

Affaire suivie par Adrien SELEBRAN

28 février 2025

TABLE DES MATIERES

1	Objet de l'opération	4
2	Acteurs du projet	4
3	Présentation du site	5
4	Prescriptions techniques générales.....	6
4.1	Textes réglementaires.....	6
4.1.1	Généralités.....	6
4.1.2	Directives	6
4.1.3	Normes.....	6
4.1.4	Guides	7
4.1.5	Décrets	7
4.1.6	Interprétations des textes.....	8
4.2	Prescriptions techniques.....	8
4.2.1	Généralités.....	8
4.2.2	Renseignement complémentaires – visite de chantier.....	9
4.2.3	Mise en ordre de marche – entretien.....	9
4.2.4	Mise en service des installations	9
4.2.5	Collaboration – Documents à fournir	9
4.2.6	Qualifications des entreprises.....	10
4.2.7	Canalisations.....	10
4.2.8	Dérivations.....	10
4.2.9	Nettoyage.....	11
4.2.10	Mise en ordre de marche - entretien.....	11
4.2.11	Contenu des prix.....	11
4.2.12	Pièces graphiques	12
4.2.13	Etudes techniques.....	12
4.2.14	Renseignements complémentaires.....	13
4.2.15	Dossier des Ouvrages Exécutés « DOE ».....	14
5	Présentation générale des installations électriques.....	15
5.1	Origine des installations	15
5.2	Installations électriques extérieures.....	15
5.2.1	Tableau de comptage.....	16
5.2.2	Coffret électrique général	17

5.2.3	Portail d'accès	18
5.2.4	Poste de relevage	18
5.2.5	Bloc sanitaire	19
5.3	Installations électriques du Mémorial	20
5.3.1	Tableau de comptage	21
5.3.2	Armoire électrique générale	21
5.3.3	Eclairage	23
5.3.4	Prise de courant	24
5.3.5	Alarme incendie type 4	24
5.3.6	Eclairage de sécurité	25
5.3.7	Réseau de distribution et cheminement.....	26
6	Descriptif des travaux.....	27
6.1	Présentation générale du projet	27
6.2	Système de pompage	27
6.3	Remise en état de la vitrine d'éclairage.....	28
6.4	Vérification de la bonne qualité du serrage des connexions.....	29
6.5	Remplacement de la protection électrique de la centrale incendie.....	30
6.6	Alimentation pompe de relevage.....	32
6.7	Reprise des cheminements dans les vides sanitaires	32
6.7.1	Canalisations et conduits	37
6.7.2	Chemins de câbles.....	37
6.8	Contrôle et révision des équipements électriques	38
6.9	Prestations diverses	38
7	PSE N°1 : Révision du système de pompage	39

1 Objet de l'opération

Dans le cadre des travaux de restauration et d'accessibilité du mémorial d'Oradour-sur-Glane, la Direction des Affaires Culturelles de Nouvelle-Aquitaine nous missionne pour réaliser une mission de maîtrise d'œuvre afin de déterminer les travaux de mise en conformité à effectuer sur les installations électriques du mémorial d'Oradour-sur-Glane.

Notre mission consiste à définir les travaux de restructuration et de mise en conformité des installations électriques suivant les exigences mentionnées dans le rapport du bureau de contrôle 8628038/31.6.1.R rédigé le 08/09/2024.

Le programme de travaux sera également basé sur les observations et les recommandations formulées dans le rapport de diagnostic établi en le 18/09/2024.

2 Acteurs du projet

Pouvoir adjudicateur	
Raison sociale	Direction Régionale des Affaires Culturelles du Limousin Conservation régionale des monuments historique
Adresse	6, rue haute de la comédie 87 036 Limoges
Contact	Jean-Luc AKOUÉTÉ-AKUÉ
Téléphone	05-55-45-66-00
Adresse mail	jean-luc.akouete-akue@culture.gouv.fr

Titulaire du marché	
Raison sociale	EURL PRUNET Architecture et urbanisme
Adresse	66, rue des Blnelles 92 310 Sèvres
Contact	Pascal PRUNET Elise FARSY
Téléphone	01-46-26-75-62
Adresse mail	pau.prUNET@orange.fr pau.farsy@orange.fr

Bureau d'études techniques fluides

Raison sociale	JLM Ingénierie SARL Jean-Luc MARTY
Adresse	11, rue de DION BOUTON 87 280 Limoges
Contact	Adrien SELEBRAN
Téléphone	05-55-02-01-74
Adresse mail	a.selebran@jlm-ingenierie.fr

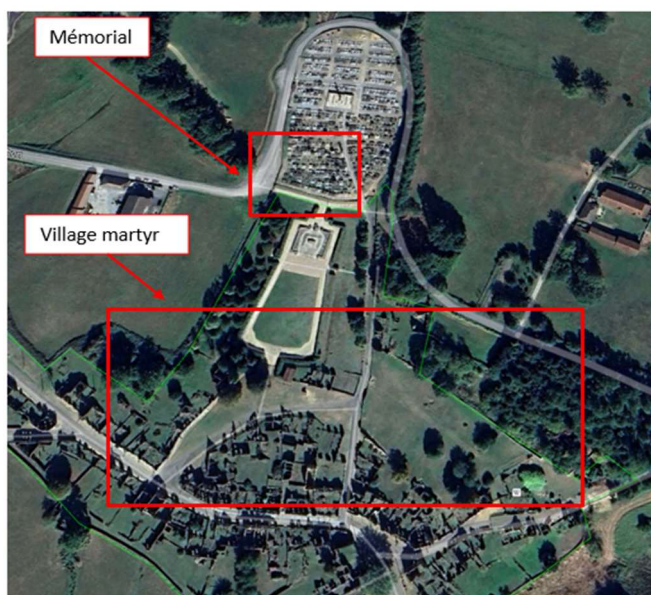
3 Présentation du site

Il s'agit d'un monument historique situé au Nord du village Martyr d'Oradour-sur-Glane. Ce monument est un lieu de mémoire dédié aux victimes du massacre du 14 juin 1944. Ce lieu de recueillement porte les noms des victimes et expose des documents historiques.

Mémorial d'Oradour-sur-Glane

Adresse	Village Martyr 87 520 Oradour sur Glane
Coordonnées géographiques	Latitude : 45,93 ° N Longitude : 1,04 ° E
Altitude	300 mètres
Typologie et usage du bâtiment	Etablissement recevant du public de 5 -ème catégorie

[Vue aérienne du village Martyr](#)



4 Prescriptions techniques générales

4.1 Textes réglementaires

4.1.1 Généralités

Les installations devront être conformes aux textes réglementaires (Directives européennes, Lois, Décrets, Arrêtés, Circulaires), aux normes françaises en vigueur publiées par l'AFNOR, aux normes et guides de l'U.T.E., aux D.T.U. et règles de l'Art relatives aux installations du présent lot. La liste des textes et documents énumérés ci-dessous n'est pas limitative.

4.1.2 Directives

73/23/CE relative à la basse tension.

93/68/CE relative à la compatibilité électromagnétique des matériels électriques.

98/37/CE relative aux machines.

94/9/CE relative à la certification des matériels électriques utilisables en atmosphères explosibles.

1999/92/CE relative à la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés aux risques d'atmosphères explosibles.

4.1.3 Normes

NF C13-100 Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique HTA et derniers additifs

NF C13-200 Installations électriques Haute Tension - Règles

NF C14-100 Installations de branchement à basse tension

NF C15-100 Règles des installations électriques basse tension

NF C17-100 Protection contre les effets de la foudre

NF C17-102 Protection contre la foudre - Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage

NF C17-200 Installations d'éclairage extérieur - Règles

NF C17-300 Utilisations des diélectriques liquides

NF C71-800 Aptitude à la fonction des blocs autonomes d'éclairage de sécurité d'évacuation dans les ERP, ERT soumis à la réglementation

NF C71-801 Aptitude à la fonction des blocs autonomes d'éclairage de sécurité d'ambiance dans les ERP, ERT soumis à la réglementation

NF EN 12 831 Système de chauffage dans les bâtiments - Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base

NF EN 50 173 Technologies de l'information - Systèmes génériques de câblage

NF EN 60 529 Degrés de protection procurés par les enveloppes

NF EN 62 262 Degrés de protection procurés par les enveloppes des matériels électriques contre les impacts mécaniques externes

NF EN 62 305 Protection contre la foudre
NF EN 61215 : qualification et homologation
NF EN 61730-1 et 2 : sûreté de fonctionnement
NF EN 50548, NF EN 62790 : boîtes de jonction

4.1.4 Guides

UTE C13-205 Installations électriques HT - Guide pratique - Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection
UTE C15-103 Installations électriques BT - Guide pratique - Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes
UTE C15-105 Guide pratique - Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection - Méthodes pratiques
UTE C15-106 Installations électriques BT et HT - Guide pratique – Sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle
UTE C15-201 Installations électriques BT - Guide pratique - Installations électriques des grandes cuisines
UTE C15-401 Guide pratique - Groupes électrogènes - Règles d'installation
UTE C15-402 Installations électriques BT - Guide pratique - Alimentation sans interruption (ASI) de type statique - Règles d'installation
UTE C15-413 Guide pratique - Protection contre les contacts indirects - Coupure automatique de l'alimentation
UTE C15-443 Guide pratique - Protection des installations électriques BT contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres. Choix et installations des paratonnerres
UTE C15-520 Installations électriques BT - Guide pratique - canalisations, mode de pose et connexions
UTE C15-900 Guide pratique - Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie – Installation des réseaux de communication
UTE C17-100-2 Guide pratique - Protection contre la foudre - Evaluation des risques
UTE C17-108 Guide pratique : Analyse simplifiée du risque foudre
UTE 17-205 Guide pratique - Installations d'éclairage extérieur - Détermination des conducteurs et choix des dispositifs de protection

4.1.5 Décrets

95-1081 Obligation de marquage CE sur le matériel installé
96-1010 Appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible
2002-1553 Dispositions concernant la prévention des explosions applicables aux lieux de travail
2002-1554 Dispositions concernant la prévention des explosions que doivent observer les maîtres d'ouvrage lors de la construction des lieux de travail

4.1.6 Interprétations des textes

L'entrepreneur devra suivre les indications qui sont contenues dans les textes de ces publications, ou les documents techniques remis qui ne comportent pas de précisions.

Si au cours des travaux de nouveaux textes entraient en application, l'entrepreneur établirait un avenant correspondant aux modifications à réaliser de façon à rendre l'installation conforme.

Dans le cas où les ouvrages décrits au présent C.C.T.P. ne figureraient pas dans les publications énumérées ci-dessus, ou en diffèreraient par leur conception, l'entrepreneur devra toujours se conformer à l'esprit de ces documents quant à la qualité des matériaux, et apportera les soins voulus pour que cette installation fonctionne de façon correcte et durable.

Le cas échéant, l'entrepreneur pourra être invité à justifier les dispositions qu'il a l'intention de prendre pour atteindre son but.

4.2 Prescriptions techniques

4.2.1 Généralités

Les plans d'appel d'offres indiquent l'étendue générale des travaux à réaliser, mais ne sont, en aucun cas, considérés comme des plans d'exécution. L'entrepreneur a, à sa charge, après vérifications et calculs, de dresser les dits plans d'exécution et de les communiquer avant tout commencement de travaux.

Les travaux des chapitres ci-après ainsi que les plans joints ont pour but de renseigner l'entrepreneur sur la nature, l'importance et la localisation des travaux à effectuer, mais il convient de signaler que cette description n'a pas de caractère limitatif, et que l'entrepreneur doit exécuter, comme inclus dans son forfait, tous les travaux de sa profession nécessaires à l'achèvement et au bon fonctionnement de l'installation.

Les matériels indiqués dans le présent CCTP et les techniques de mise en œuvre sont conseillés, mais ne sont pas imposés. Toutefois, et afin de préserver une juste concurrence, les entrepreneurs doivent répondre conformément au projet de base présenté (marques et types de matériaux).

L'entrepreneur doit prendre en compte l'ensemble du CCTP et des plans. Dans le cas où le CCTP ou les plans présentent des erreurs, omissions, imprécisions, contradictions ou défaut de concordance, le soumissionnaire doit en informer le Maître d'œuvre et demander toutes les informations et précisions nécessaires.

L'entrepreneur inclut alors ces suggestions au poste manquant dans les prix des ouvrages auxquels ils se rattachent et en les indiquant dans un mémoire technique où les incluant dans le chapitre Variante.

Dans le cas contraire, il ne peut réclamer quelques travaux supplémentaires que ce soit, le prix global et forfaitaire enfin de bordereau étant réputé inclure toutes suggestions ou ouvrages cités et décrits au CCTP, indiqués sur plans, normes ou règles de l'art.

4.2.2 Renseignement complémentaires – visite de chantier

Avant la remise de l'offre, l'installateur se rend sur le site d'installation en compagnie du représentant du Maître d'Ouvrage. Il s'agit de la visite de validation du site. Il prend connaissance de la nature et de l'emplacement du site ainsi que des contraintes générales et particulières qui y sont attachées.

Tous renseignements complémentaires pourront être obtenus auprès du Maître d'Œuvre. Toutes anomalies constatées par l'entreprise dans le présent document devront être signalées au Maître d'Œuvre et ne pourront en aucun cas être retenues après passation du marché comme critère de révision des prix.

Les entreprises consultées devront impérativement visiter les lieux et ne pourront en aucun cas argumenter de la méconnaissance de ceux-ci dans le cas où elles rencontreraient des difficultés d'exécution. Une attestation sur l'honneur de visite sur site mentionnant la date de visite est à fournir à la remise de l'offre.

4.2.3 Mise en ordre de marche – entretien

Les travaux devront être réalisés suivant le programme prévu et aboutir à leur entier achèvement, en parfait état de fonctionnement, sur les points d'utilisation désignés, sans qu'il y ait lieu à aucune mise en œuvre complémentaire pour leur mise en service.

L'entrepreneur doit vérifier que les stipulations des pièces de son marché sont conformes à l'art de bâtir et aux règlements de sa profession.

Il doit appeler l'attention du Maître d'Œuvre sur les inconvénients qui pourraient résulter des ordres reçus, soit pour ses propres travaux, soit pour ceux des autres corps d'état, sous 8 jours après la signature des marchés.

Il appartient de provoquer, avant la mise en route et en cours de travaux la remise par le Maître d'Œuvre et par le bureau d'études de tous les documents et renseignements utiles pour compléter son projet et réaliser son ouvrage.



4.2.4 Mise en service des installations

La mise en service devra obligatoirement être assurée par les services techniques du constructeur ou par une entreprise dûment mandatée. Le bureau d'études ne saurait être tenu pour responsable si des désordres apparaissent à la mise en service du matériel.

Cette mise en service devra faire l'objet d'un compte-rendu détaillé adressé conjointement au Maître d'Ouvrage et au bureau d'études. Les différents rapports devront être joints au dossier DOE.

4.2.5 Collaboration – Documents à fournir

Avant son intervention sur le chantier, l'entrepreneur sera tenu de remettre :

-  Les schémas et plans de détails d'installation
-  Les plans de réservation

 Les fiches techniques et les caractéristiques de l'ensemble des équipements prévus.

Avant le début des travaux, le titulaire du présent lot remettra au Maître d'Œuvre les différentes dispositions qu'il entend adopter pour la bonne réalisation du chantier.




Les échantillons de chaque matériel et équipements envisagés seront présentés. Ils devront être validés techniquement, et esthétiquement par l'équipe de maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage, avant mise en œuvre. Tout matériel mis en œuvre sans approbation sur les critères techniques et esthétiques, pourra être refusé et remplacé à la seule charge financière de l'entreprise.

Aucune modification ne sera apportée sans approbation du Maître d'Œuvre.

Lors de la remise de son offre, l'entreprise devra fournir une documentation détaillée du matériel proposé.

4.2.6 Qualifications des entreprises

L'entreprise postulante devra fournir dans sa réponse au présent appel d'offre :

-  Son attestation d'assurance de responsabilité civile ;
-  Son attestation d'assurance de responsabilité décennale
-  Ses qualifications requises émanant d'un organisme agréé

4.2.7 Canalisations / rebouchage

Les rebouchages soignés doivent être établis de telle sorte qu'aucune trace n'apparaisse après peinture, de même pour tous les appareils encastrés.

Les coudes et raccords devront être établis de telle sorte qu'aucune canalisation électrique n'apparaisse sans protection mécanique dans un encastrement ou percement, ou ne soit susceptible d'être avariée par l'arête des tubes.

Les traversées de cloison seront rebouchées par des matériaux de même degré coupe-feu.

Le mode de pose des câbles devra respecter les impératifs de la norme NFC 15-100.

Nota important : Les percements et les rebouchages seront à la charge du lot maçonnerie

4.2.8 Dérivations

Les dérivations seront exécutées exclusivement dans les boîtes en matière isolante, réservées à cet effet et adaptées au type de canalisation.

En aucun cas, les bornes d'un appareil ne pourront servir de boîtes de raccordement.

Seuls les conducteurs alimentant l'appareil seront connectés sur les bornes de celui-ci.

Dans le vide des faux plafonds, les boîtes de dérivation devront être accessibles.

Nota important : Les boîtes de dérivation seront impérativement dissociées pour les circuits lumière et les circuits prises de courant.

4.2.9 Nettoyage

L'entrepreneur procède au nettoyage périodique du chantier pendant le déroulement de ses travaux, et bien entendu, au nettoyage de toutes tâches consécutives à ces travaux. L'entreprise devra l'enlèvement complet de tous les gravais, déchets, emballages, etc. de façon journalière et devra laisser propre les pièces dans lesquelles elle aura travaillé. Elle est responsable, jusqu'à la réception par le Maître d'Œuvre, des protections de ses ouvrages, par tous les moyens appropriés, dont il doit les fournitures et les poses dans le cadre du forfait de son marché (polyane + adhésif par exemple). A cet effet, il prendra toutes les mesures nécessaires pour éviter les dégradations. Au cas où il en serait constaté, il devra remettre en état, à ses frais et sans indemnité, les ouvrages détériorés.

4.2.10 Mise en ordre de marche - entretien

Les travaux devront être réalisés suivant le programme prévu et aboutir à leur entier achèvement, en parfait état de fonctionnement, sur les points d'utilisation désignés, sans qu'il y ait lieu à aucune mise en œuvre complémentaire pour leur mise en service. D'une façon générale, l'entrepreneur ne pourra invoquer une omission non signalée, ni aucune mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif assurant le bon fonctionnement de l'installation. Toute anomalie constatée devra être aussitôt signalée au Maître d'Œuvre.

L'entrepreneur doit vérifier que les stipulations des pièces de son marché sont conformes à l'art de bâtir et aux règlements de sa profession.





Il doit appeler l'attention du Maître d'Œuvre sur les inconvénients qui pourraient résulter des ordres reçus, soit pour ses propres travaux, soit pour ceux des autres corps d'état, sous 8 jours après la signature des marchés.




Il appartient de provoquer, avant la mise en route et en cours de travaux, la remise par le Maître d'Œuvre et par le bureau d'études de tous les documents et renseignements utiles pour compléter son projet et réaliser son ouvrage.

Les erreurs ou omissions signalées après remise des offres ne pourront donner lieu à des travaux supplémentaires. L'entreprise pourra toutefois, en annexe de son offre de base, proposer au Maître d'Ouvrage des solutions visant à apporter des améliorations techniques et financières. L'entreprise est tenue de remettre une offre complète pour l'ensemble des travaux visés dans le présent document.

4.2.11 Contenu des prix

Les prix seront présentés suivant la DPGF fournie dans le dossier de consultation. Ils s'entendent toutes dépenses incluses, et en particulier :

-  La main d'œuvre, y compris éventuellement les heures supplémentaires
-  Le transport, le déchargement, la mise en place et le raccordement des matériels
-  Les études d'exécution, essais et contrôles
-  Les frais éventuels de stockage du matériel, de gardiennage de mise en place d'un conteneur de chantier si nécessaire




-  Le nettoyage, l'enlèvement et retraitement quotidien des débris qui lui sont propres
-  Les sujétions dues à la coactivité avec d'autres corps d'état
-  Les frais de compte prorata

Pour l'établissement de son prix, l'entrepreneur devra considérer les conditions d'exécution des travaux et prendre parfaite connaissance de l'ensemble des pièces constituant le présent dossier, (compris CCAP et toutes pièces annexes), éventuellement complétés ou modifiés par eux, en cas d'omissions, étant entendu que les entrepreneurs se seront rendus compte des travaux à effectuer, de leur importance et de leur nature, qu'ils auront suppléé par leurs connaissances professionnelles aux détails qui pourraient être omis sur les pièces du marché.

Les quantités figurant sur la DPGF – estimatif de consultation, ne sont fournies qu'à titre indicatif. En conséquence, l'entrepreneur devra en vérifier l'exactitude, avant l'établissement de sa proposition, réputée forfaitaire sur la base des plans et du descriptif de l'appel d'offres, sauf stipulation express contraire de certains articles du quantitatif.

4.2.12 Pièces graphiques

Le dossier comporte pour ce Lot :

-  Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)
-  La Décomposition du Prix Global Forfaitaire (DPGF)
-  Plan EL01 – Plan d'implantation des équipements électriques

4.2.13 Etudes techniques

Les études techniques sont confiées au groupement de maîtrise d'œuvre. La mission du BET JLM Ingénierie est une « **mission de Base** ».

Conformément à la loi MOP du 12 juillet 1985, décret du 29 novembre 1993, arrêté du 21 décembre 1993 la mission du BET fluide JLM Ingénierie se limitera :

Phase APS, Phase APD, Phase PRO, Phase EXE : (Uniquement le VISA les plans et notes de calculs à la charge de l'entrepreneur), Phase DET, Phase AOR.

L'étude d'exécution est à la charge du présent lot.

Ci-joint un tableau récapitulatif définissant les missions de chacun.

Lot unique	Documents/ Taches à réaliser	A la charge de la maîtrise d'œuvre	A la charge de l'entreprise	
		BASE	EXE	PAC
		Mission de base	Mission d'exe	Adaptation chantier
	CCTP du lot	X		
	DPGF du lot (non détaillé)	X		
	Schéma général	X		
	Plan réseaux (principaux cheminement)	X		
	Dimensionnement et implantation des équipements		X	
	Visa du dossier EXE	X		
	Schéma des différents tableaux (généraux, divisionnaires)		X	
	Plan détaillé d'implantation des appareillages et des différents tableaux		X	
	Plan de réservations, besoins et attentes			X
	Plan avec tracé des fourreaux, détail des sections de câble, détail de suspension d'accrochage de socle			X
	Adaptation des plans et dossier d'exécution consécutive à des variantes propres à l'entreprise			X
	Dossier DOE			X

4.2.14 Renseignements complémentaires

Tous renseignements complémentaires pourront être obtenus auprès du Maître d'Œuvre. Toutes anomalies constatées par l'entreprise dans le présent cahier des clauses particulières devront être signalées au Maître d'Œuvre et ne pourront en aucun cas être retenues après passation du marché comme critère de révision des prix.

4.2.15 Dossier des Ouvrages Exécutés « DOE »








Le titulaire du présent lot aura à sa charge la remise d'un DOE.

Une version papier et une version dématérialisée seront produites pour le Maître d'Ouvrage et un exemplaire dématérialisé pour DIUO du CSPS.

Ce rapport devra être validé par la maîtrise d'œuvre (BET JLM INGÉNIERIE) avant diffusion.

La réception ne pourra être validée qu'après la remise d'un DOE conforme.

Ce dernier comprendra :

-  Les plans de recollements de l'installation photovoltaïque conformes à l'exécution au format PDF et DWG
-  Les schémas définitifs des tableaux et armoires
-  Les implantations définitives des équipements
-  Les références de tout le matériel installé
-  L'ensemble des notices techniques des différents équipements : (en langue française)
 - Notices générales
 - Notices d'installations
 - Notices d'utilisation
 - Notices de maintenance et d'entretien
-  L'ensemble des déclarations CE, certificats, PV.... Des produits mis en œuvre
-  Les certificats de garantie des matériels

NOTA : Toutes les pièces à produire (plans, documentations, schémas, synoptiques...) devront être réalisées au format de fichier .pdf et .dwg Autocad.

5 Présentation générale des installations électriques

5.1 Origine des installations

L'origine de la source d'alimentation est le réseau public de distribution basse tension 400 V. Le coffret de raccordement REMBT ENEDIS est encastré dans le mur d'enceinte du village Martyr à proximité du portail d'accès du cimetière.






Le coffret de raccordement alimente en énergie électrique deux tableaux de comptage. Le premier tableau de comptage alimente les installations électriques extérieures, tandis que le second est dédié aux installations situées à l'intérieur du Mémorial.

[Plan de localisation](#)



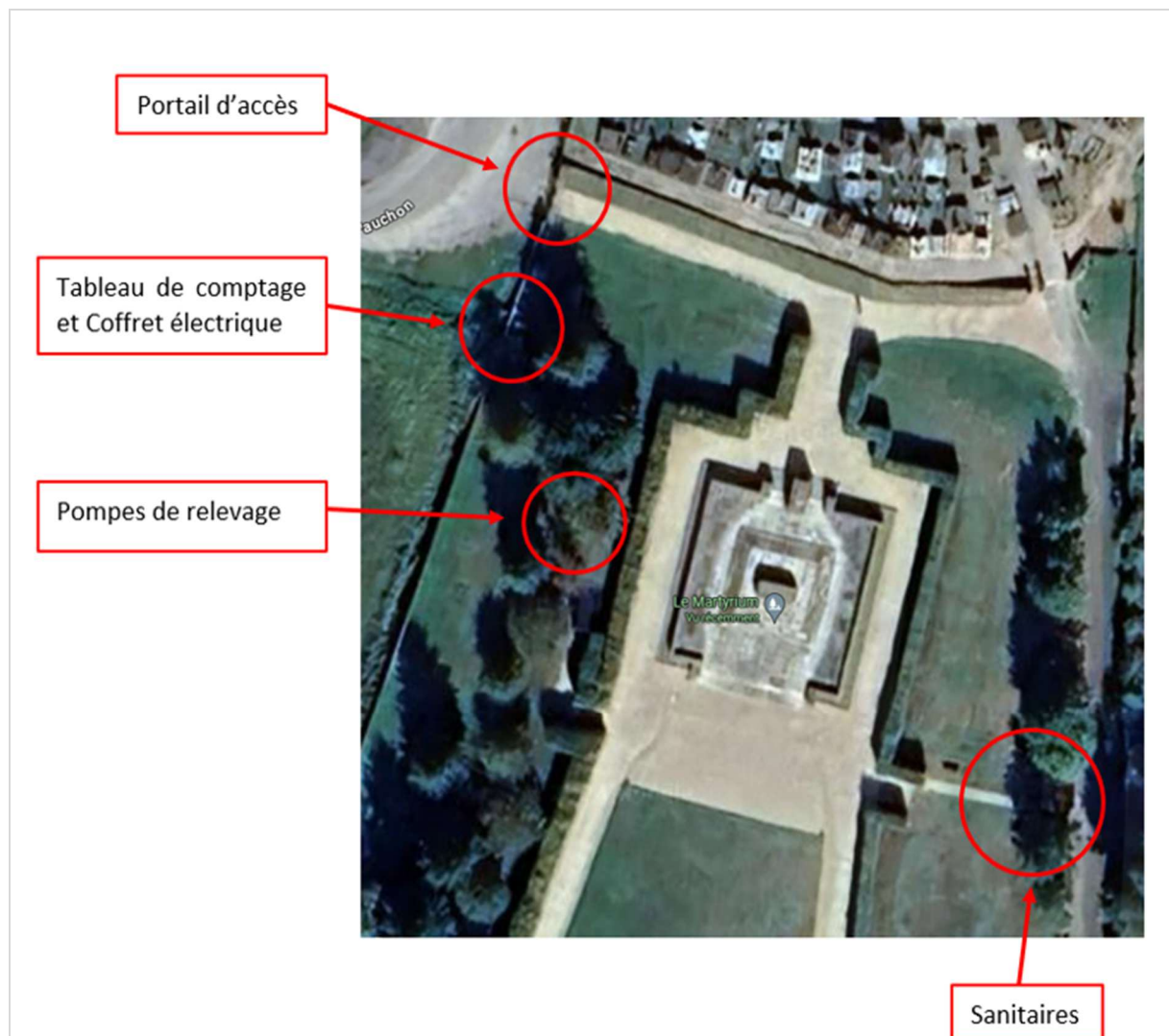
5.2 Installations électriques extérieures

Les installations des équipements électriques extérieures du Mémorial sont les suivantes :

-  Tableau de comptage
-  Coffret électrique
-  Portail d'accès
-  Pompes de relevage
-  Bloc Sanitaire

La photographie suivante précise la localisation de ces équipements :

[Vue aérienne du mémorial](#)



5.2.1 Tableau de comptage

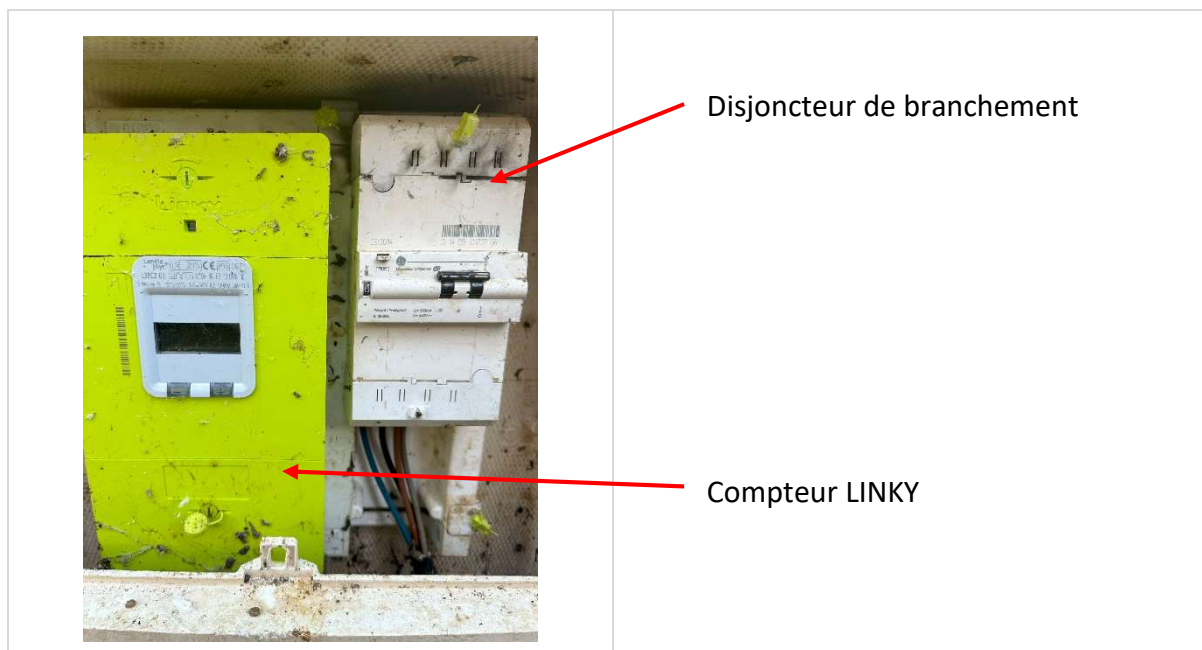
La fourniture en énergie des installations électriques extérieures s'effectue par un branchement BT à puissance limitée triphasé + neutre 400 V.

Schéma de liaison à la terre : TT.

Le disjoncteur de branchement est calibré à 60 A muni d'un dispositif différentiel 500 mA sélectif. La puissance souscrite est de 18 kVA.









Ce point de raccordement au réseau de distribution public alimente un coffret électrique regroupant les protections des équipements extérieurs.

Tableau de comptage

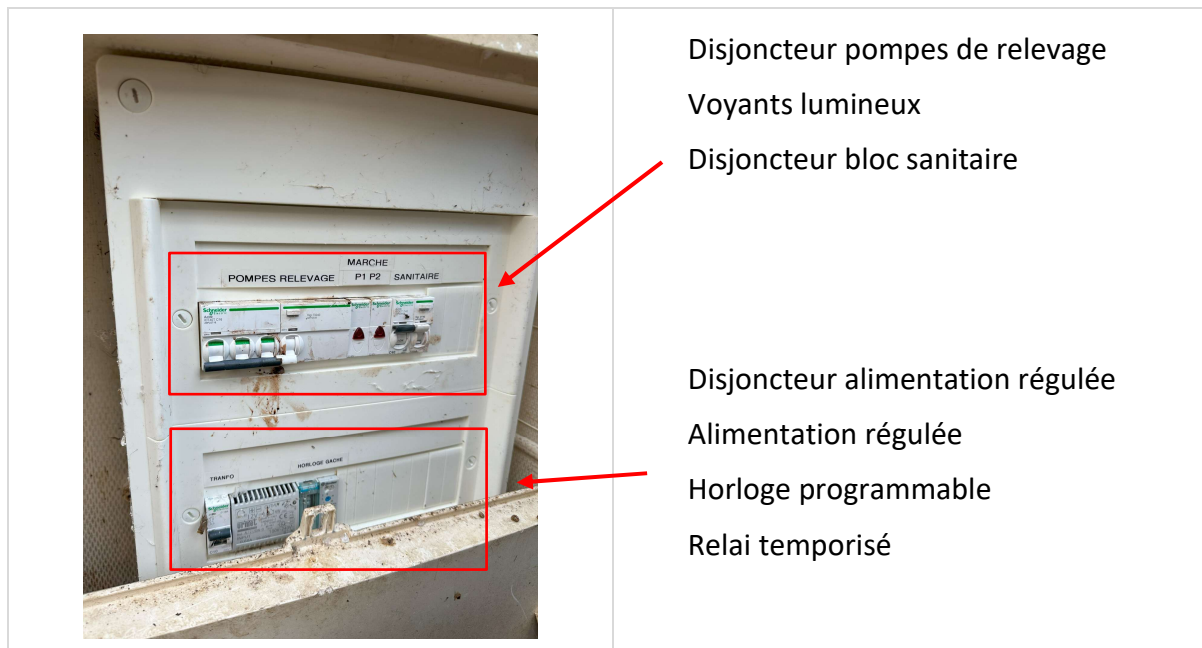


5.2.2 Coffret électrique général

Le coffret électrique est encastré dans le mur d'enceinte à côté du tableau de comptage. Celui-ci regroupe les protections électriques et les organes de commande des installations électriques extérieures situées aux abords du Mémorial. Il est composé des matériels suivants :

-  Disjoncteur 3 P+N 16 A + Bloc différentiel 300 mA – Protection des deux pompes de relevage
-  Voyant lumineux rouge - Fonctionnement pompe de relevage 1
-  Voyant lumineux rouge - Fonctionnement pompe de relevage 2
-  Disjoncteur P+N 40 A + Bloc différentiel 300 mA – Protection de l'alimentation des sanitaires
-  Disjoncteur P+N 10 A – Protection alimentation régulée
-  Alimentation régulée 230 VAC / 12 VDC 24 W – alimentation gâche électrique portail d'accès
-  Horloge programmable – Permet la gestion des horaires d'ouverture du portail d'accès
-  Relai temporisé – Permet la temporisation du temps d'ouverture de la gâche

Coffret électrique général



5.2.3 Portail d'accès

L'accès au village Martyr par la rue Guy PAUCHON est contrôlé par un portail. L'ouverture de celui-ci s'effectue au moyen d'une gâche électrique pilotée par une horloge programmable et un relai temporisé.

5.2.4 Poste de relevage

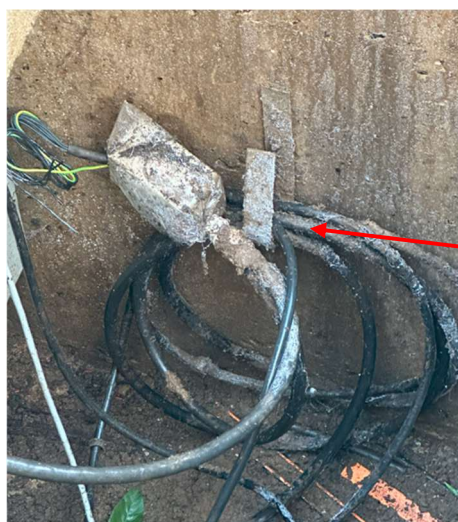
Lors des épisodes de fortes pluviométries, la gestion du surplus des eaux pluviales aux abords du Mémorial est gérée par une installation composée de deux pompes de relevage. Les pompes s'actionnent automatiquement lorsque le niveau d'eau dépasse un certain seuil afin de favoriser leurs écoulements et d'éviter une montée des eaux trop importante qui entrainerait l'inondation de l'esplanade.

L'installation est composée d'une armoire de commande située dans un regard à l'Ouest du mémorial. Cette armoire étanche alimente et intègre la gestion du fonctionnement des deux pompes de relevage.

Système de pompage








Armoire de commande des pompes de relevage



Système de pompage

5.2.5 Bloc sanitaire






Les installations techniques du bloc sanitaire sont installées dans un local indépendant et non accessible au public. Ce local est composé des équipements suivants :

-  Coffret électrique
-  Chauffe-eau
-  Boitier de commande pompe de relevage
-  Prises de courant
-  Eclairage

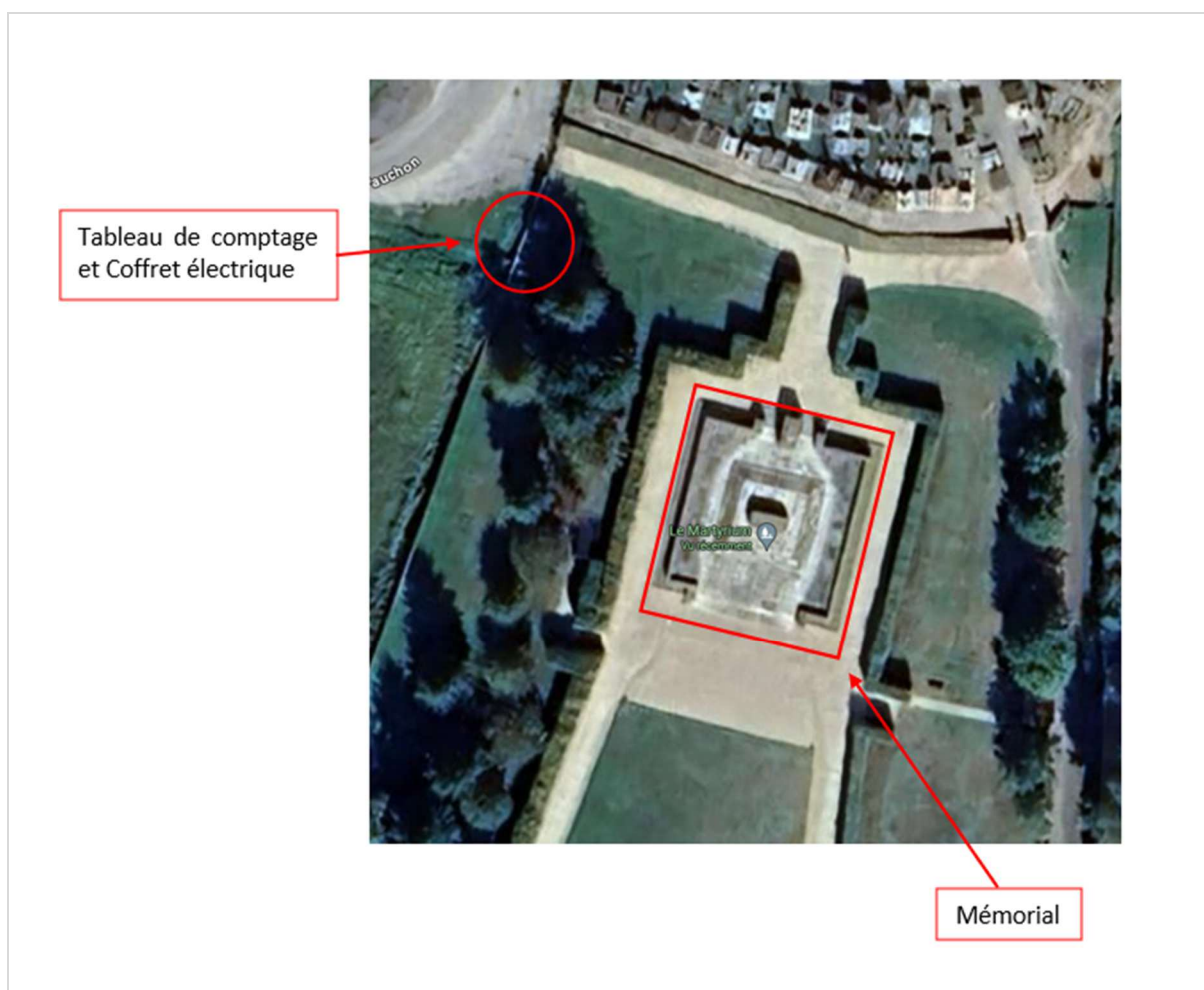
5.3 Installations électriques du Mémorial

Les installations électriques du Mémorial sont alimentées par un tableau de comptage BT à puissance limitée encastré dans le mur d'enceinte à proximité du coffret de raccordement ENEDIS.

Ce point de raccordement au réseau de distribution public alimente les installations électriques intérieures du Mémorial. Les équipements électriques sont les suivants :

-  Tableau électrique général
-  Installation d'éclairage
-  Prise de courant
-  Alarme incendie Type 4
-  Eclairage de sécurité

[Vue aérienne du Mémorial](#)



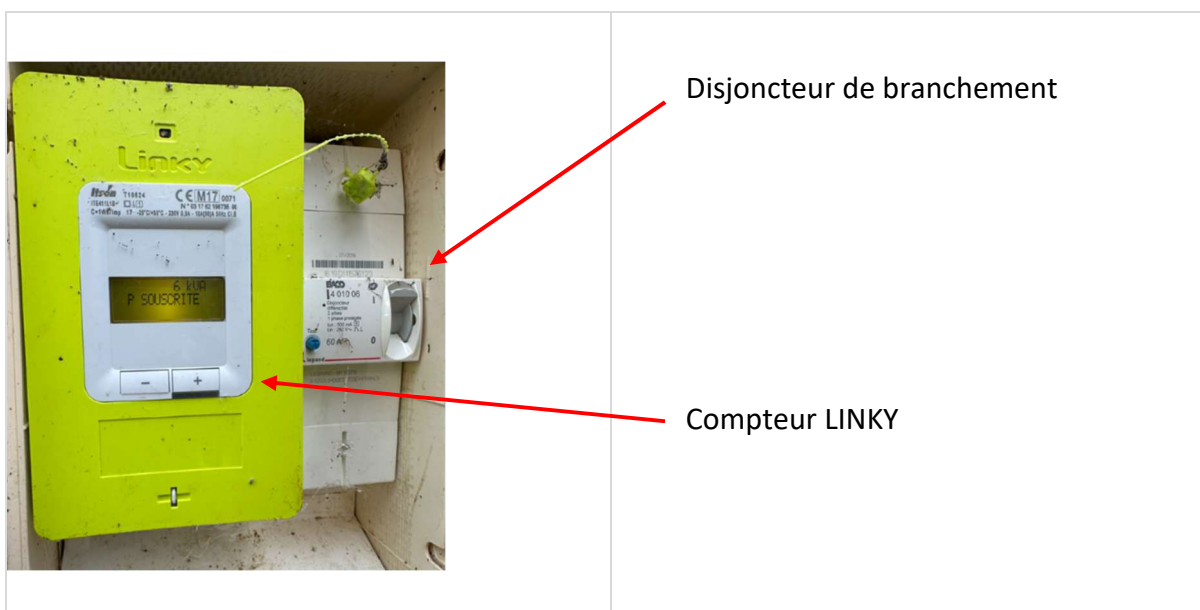
5.3.1 Tableau de comptage

Le comptage pour les équipements électriques du Mémorial est un branchement BT à puissance limitée monophasé 230 V.

Schéma de liaison à la terre : TT











Le disjoncteur de branchement a un calibre de 60 A et un dispositif différentiel 500 mA sélectif. La puissance souscrite est de 6 kVA.

Ce point de branchement alimente le tableau électrique général qui regroupe les protections des équipements du Mémorial.

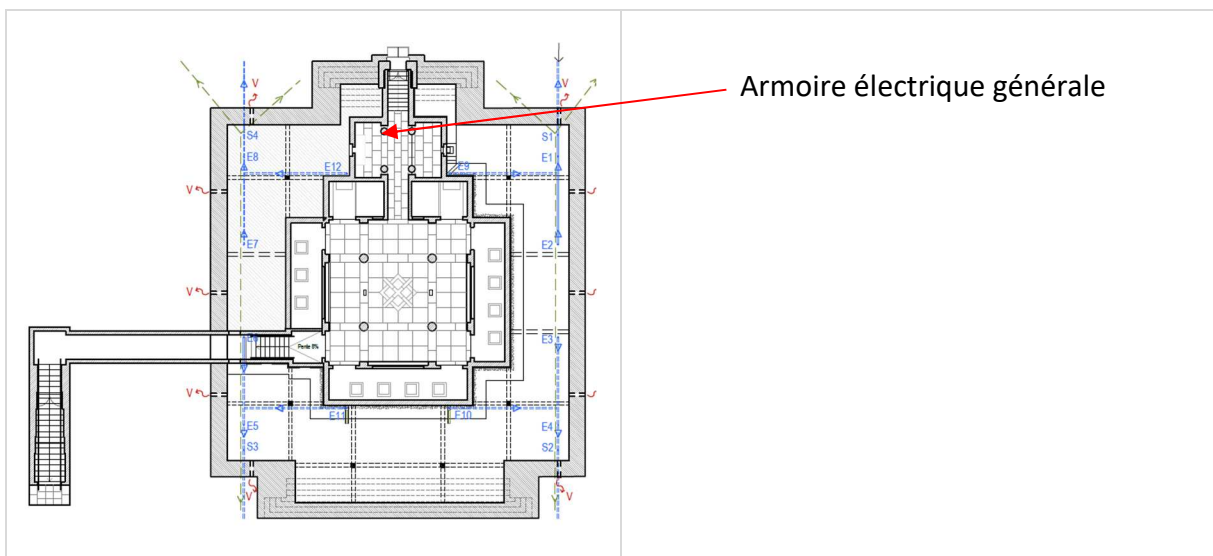


5.3.2 Armoire électrique générale

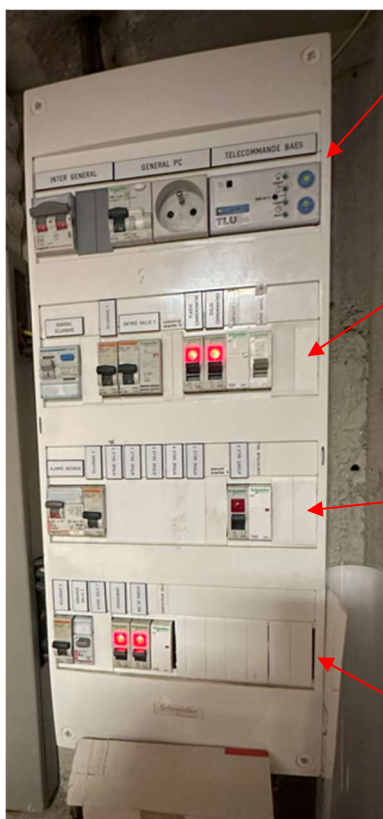
L'armoire électrique générale est située dans un placard au pied de l'escalier de l'entrée Nord. Cette armoire est fermée à clef, les commandes et les protections des installations électriques situées dans le mémorial sont de ce fait non accessibles au public. Il est composé des équipements suivants :

-  Coffret plastique 4 rangées 12 modules
-  Interrupteur sectionneur 4 x 63 A – Coupure générale des installations
-  Disjoncteur P+N 16 A + Bloc différentiel 300 mA – Protection prise de courant modulaire
-  Prise de courant P+N 16 A modulaire
-  Télécommande pour Blocs Autonomes d'Eclairage de Sécurité (BAES)
-  Interrupteur sectionneur différentiel 2 x 63 A 300 mA
-  4 Disjoncteurs P+N 10 A - Eclairage du mémorial
-  4 Contacteurs de puissance – Pilotage des circuits d'éclairage
-  7 Interrupteurs modulaires – Commande d'allumage et d'extinction des circuits d'éclairage
-  Interrupteur sectionneur différentiel 2 x 63 A 30 mA – Protection alarme incendie

Plan de localisation de l'armoire électrique générale



Implantation du tableau électrique général



Rangée 1 :

- Interrupteur sectionneur
- Disjoncteur prise de courant
- Prise de courant
- Télécommande de blocs secours

Rangée 2 :

- Disjoncteur général éclairage
- Disjoncteurs divisionnaires éclairage
- Interrupteur de commande d'éclairage
- Contacteur de puissance

Rangée 3 :

- Interrupteur sectionneur centrale incendie
- Disjoncteur divisionnaire éclairage
- Interrupteur de commande d'éclairage
- Contacteur de puissance






Rangée 4 :

- Disjoncteur divisionnaire éclairage
- Interrupteur de commande d'éclairage
- Contacteur de puissance

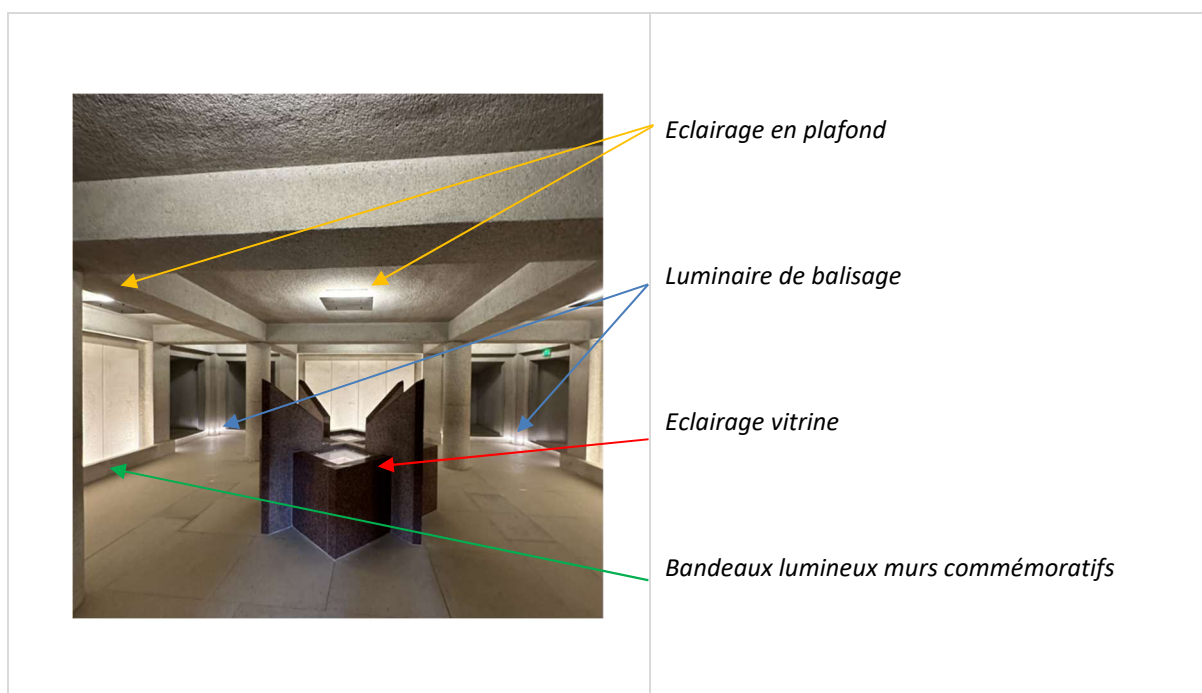
5.3.3 Eclairage

Les récepteurs d'éclairage ont été remplacés lors de la rénovation du Mémorial en 2014 – 2015. Les installations d'éclairage sont composées de luminaires équipés de sources LED qui assurent un éclairage fonctionnel et conforme pour l'accessibilité du public et de luminaires d'appoint pour la mise en valeur des objets exposés. Les commandes d'éclairage sont situées dans le tableau électrique général. L'allumage et l'extinction du Mémorial sont réalisés par les agents d'accueil lors des périodes d'ouverture au public.

Les installations sont composées des équipements suivants :

-  Luminaires encastrés au plafond
-  Luminaires de balisage en périphérie de la salle principale d'exposition
-  Luminaires intégrés aux vitrines d'exposition
-  Spots orientables pour la mise en valeur des objets exposés
-  Bandeaux lumineux pour accentuer l'éclairage sur les murs commémoratifs

Implantation des récepteurs d'éclairage

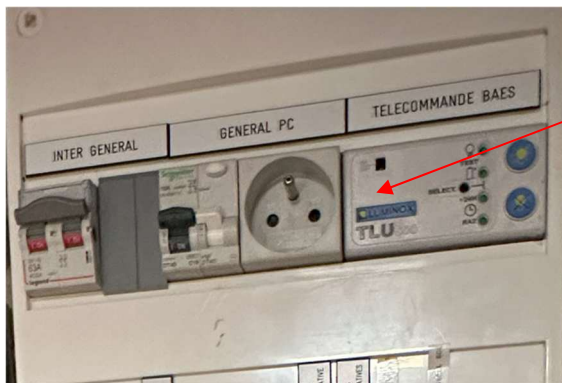


5.3.4 Prise de courant

Le mémorial dispose d'une prise de courant de type modulaire et installée dans le tableau électrique général.

La protection est assurée par un disjoncteur différentiel 16 A / 30 mA.

Implantation de la prise de courant






Prise de courant modulaire

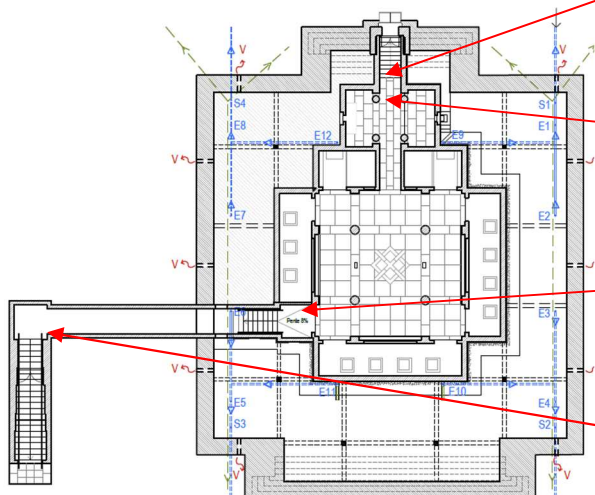
5.3.5 Alarme incendie type 4

L'alarme incendie du Mémorial est de type 4, conformément à la classification du bâtiment.

Les installations sont composées des équipements suivants :

-  Tableau d'alarme incendie de type 4
-  Déclencheurs manuels équipés d'un volet de protection
-  Diffuseur d'alarme sonore et visuel

Plan d'implantation des équipements d'incendie



Déclencheur manuel

Diffuseur sonore et lumineux

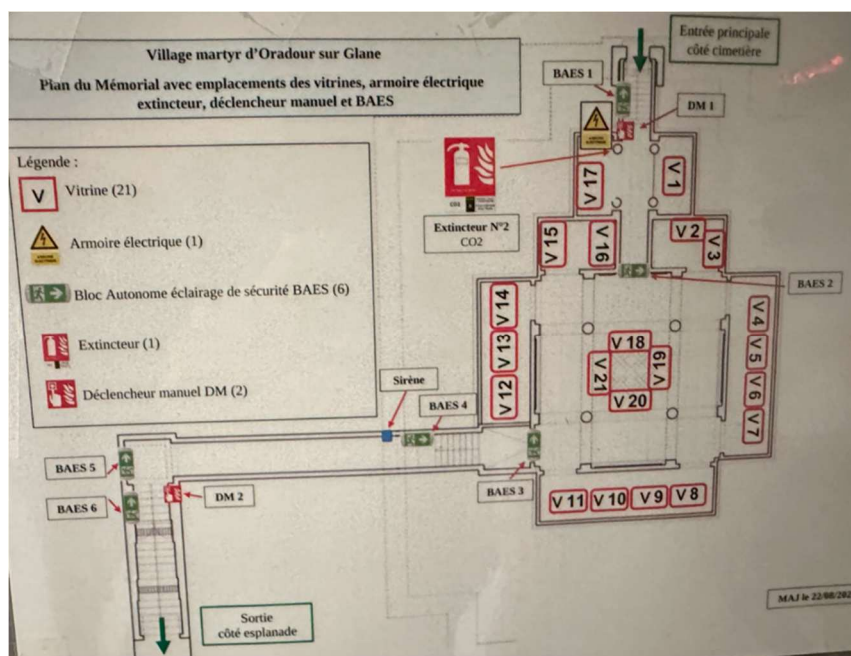
Tableau d'alarme incendie

Déclencheur manuel

5.3.6 Eclairage de sécurité

L'éclairage de balisage de secours est assuré par des Blocs Autonomes d'Eclairage de Sécurité (BAES). Disposés aux issues de secours et à chaque changement de direction pour repérer les sorties en cas de coupure d'éclairage. Une télécommande de bloc de secours est installée dans le tableau électrique général. Cet organe réglementaire permet la mise au repos des blocs lors des opérations de maintenance.

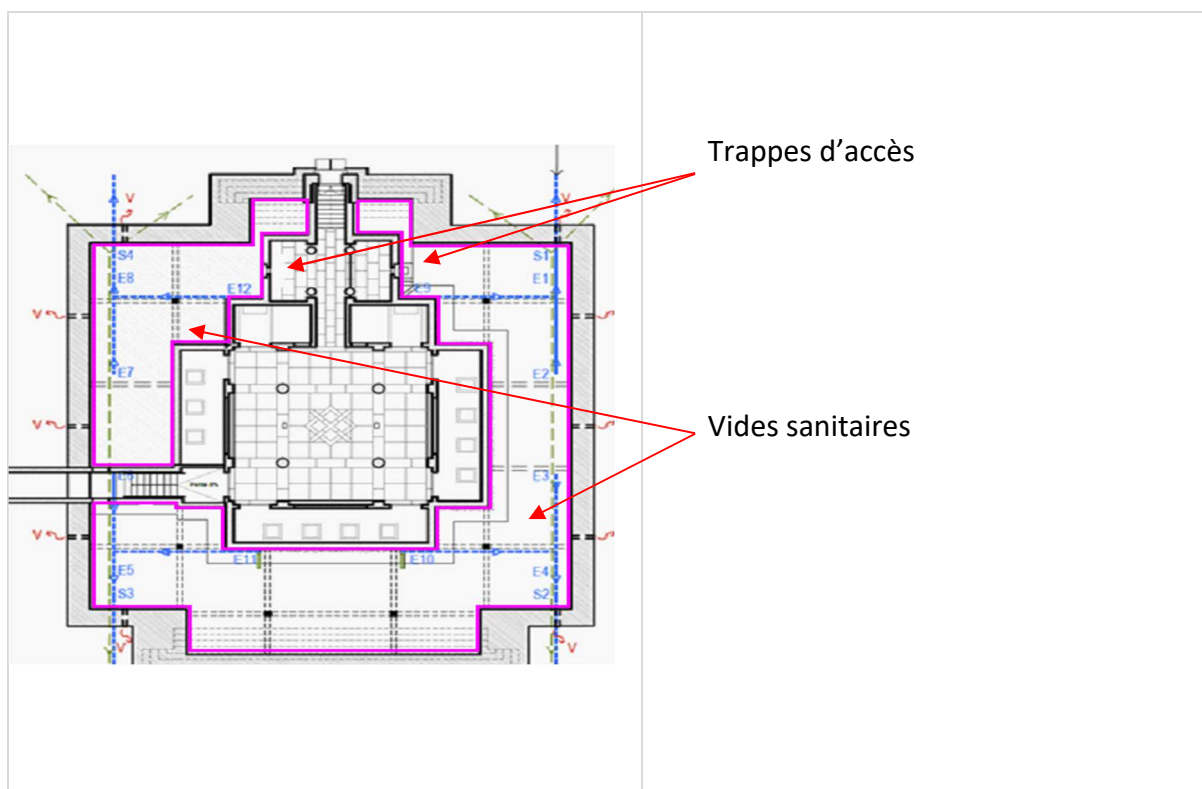
Plan d'implantation des blocs autonomes d'éclairage de sécurité



5.3.7 Réseau de distribution et cheminement

La distribution des réseaux électriques courant fort et courant faible est réalisée dans les deux vides sanitaires situés en périphérie du Mémorial. Les vides sanitaires ne sont pas communicants et l'accès s'effectue par deux trappes de visites situées au pied de l'escalier Nord du Mémorial.

Plan de localisation des vides sanitaires et des trappes d'accès










6 Descriptif des travaux


6.1 Présentation générale du projet

Le présent document définit les travaux d'ordre électrique pour la mise en conformité des installations électriques dans le cadre des travaux de restauration et d'accessibilité du mémorial d'Oradour-sur-Glane.

Les opérations seront décomposées suivant le descriptif suivant :

-  Suppression du défaut d'isolement du système du pompage
-  Remise en état de la vitrine hors service
-  Vérification de la bonne qualité du serrage des connexions dans le tableau électrique général
-  Remplacement de la protection électrique du circuit de la centrale incendie
-  Alimentation pompe de relevage
-  Reprise des cheminements des canalisations électriques situées dans les vides sanitaires.
-  Le contrôle et la révision des équipements électriques exposée à l'humidité

Prestation Supplémentaire Eventuelle « PSE N°1 » :

-  Révision du système de pompage et remise en état (sans remplacement des pompes et de l'armoire de commande).

6.2 Système de pompage

Le rapport de vérification des installations électriques établi par le bureau de contrôle Bureau Véritas le 08/09/2023 fait état d'un défaut d'isolement sur l'alimentation de l'armoire de commande du système de pompage. Du fait de ce défaut d'isolement, les installations sont hors service et non fonctionnelles.

Le titulaire du présent Lot devra la neutralisation des équipements pour supprimer le défaut d'isolement constaté par le bureau de contrôle.

Cette opération sera réalisée en isolant et en condamnant l'alimentation électrique dans le coffret électrique en aval du disjoncteur de protection des pompes de relevage.




Le câble d'alimentation sera identifié et mis sous boîte de dérivation étanche. L'ensemble des organes électriques qui composent le système de pompage seront mis en sécurité.

6.3 Remise en état de la vitrine d'éclairage

L'examen des dispositifs de protection et des organes de commandes situés dans l'armoire électrique générale ne présente pas d'anomalie.

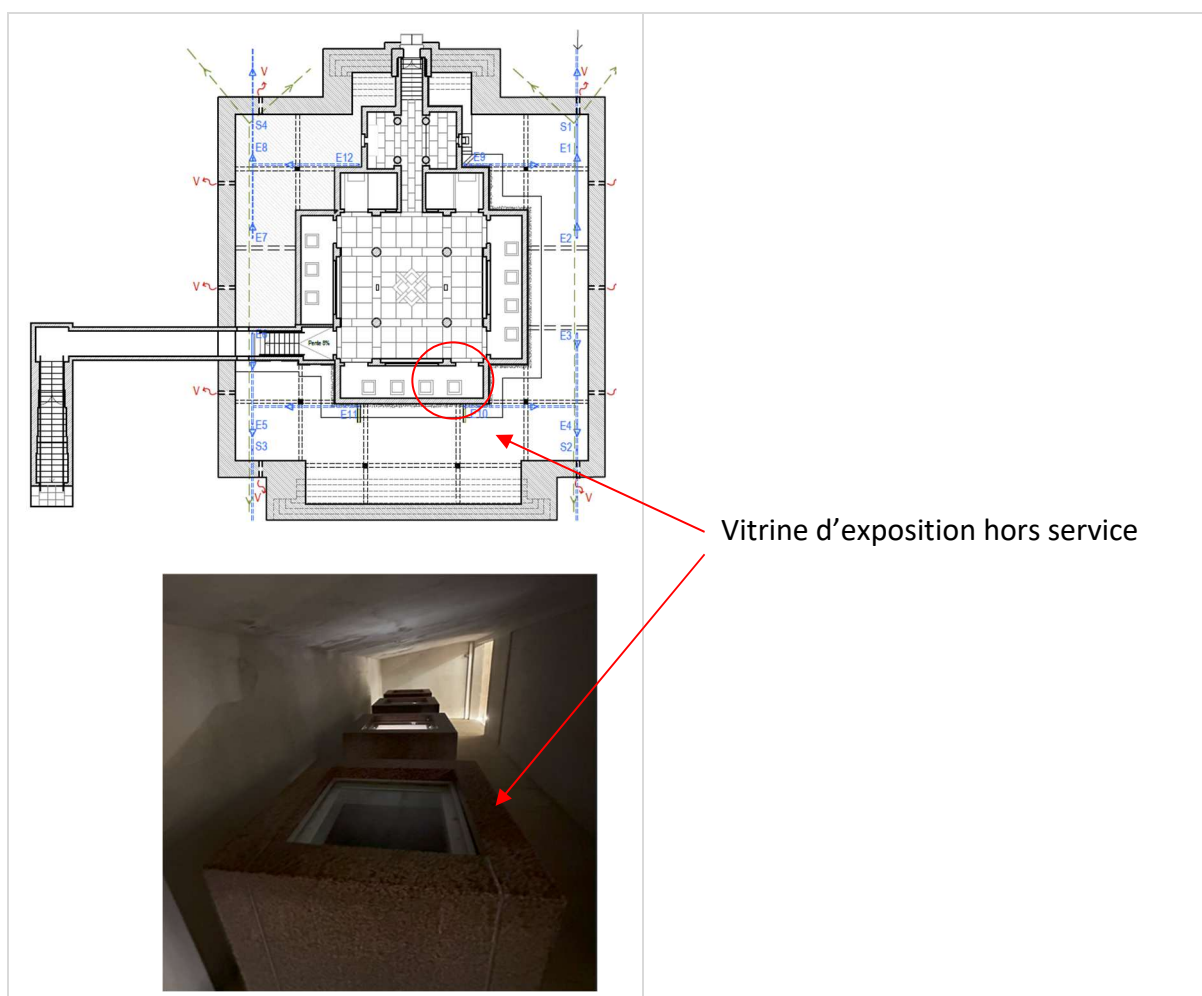
Les installations d'éclairage du Mémorial sont en bon état de fonctionnement, à l'exception de l'éclairage d'une vitrine d'exposition.

Cet ouvrage fera l'objet d'une remise en fonctionnement comprenant,

-  La reprise du câble d'alimentation R2V 3G1.5 mm² depuis la boîte de dérivation située dans le vide sanitaire.
-  Le remplacement du ballast électronique situé dans la vitrine, y compris la réfection du câblage et la reprise des connexions.
-  Le remplacement des sources lumineuses LED.

Ci-dessous, la localisation de l'éclairage de la vitrine défectueuse :

Plan de localisation de la vitrine défectueuse





6.4 Vérification de la bonne qualité du serrage des connexions




La vérification de la bonne qualité du serrage des connexions est une étape essentielle pour garantir la sécurité et la performance de l'installation électrique du mémorial d'Oradour-sur-Glane.

L'entreprise devra réaliser les étapes et les points suivants pour effectuer cette vérification correctement :



Vérification visuelle initiale :

-  **Inspection des connexions** : Contrôler qu'il n'y a pas de fils mal insérés, de connecteurs endommagés, ou de signes de corrosion.
-  **Alignement des conducteurs** : Vérification que les fils sont bien insérés et alignés avec les bornes ou les connecteurs.



Contrôle du couple de serrage :

-  **Utiliser un outil dynamométrique** : A l'aide d'un tournevis dynamométrique ou d'une clé dynamométrique pour mesurer le couple de serrage appliqué.
-  **Référence au manuel** : Comparer le couple mesuré avec les valeurs recommandées par le fabricant des connecteurs.
-  **Ajustement si nécessaire** : Si le couple est trop faible ou excessif, effectuer un resserrage ou un ajustement avec précaution.


Test de résistance mécanique :


-  **Léger mouvement** : Essayer doucement de bouger les connexions (sans forcer) pour détecter d'éventuels jeux ou mouvements.
-  **Stabilité garantie** : Une connexion bien serrée ne doit présenter aucun jeu.

Test électrique :

-  **Contrôle de la continuité** : Utiliser un multimètre pour vérifier la continuité électrique entre les bornes.
-  **Vérification de la résistance** : Mesurer la résistance des connexions pour vous assurer qu'elle est conforme aux spécifications (une résistance élevée peut indiquer un mauvais contact).




Vérification sous tension :

-  **Mesure des paramètres** : Vérifier les tensions et courants au niveau des connexions pour détecter d'éventuelles anomalies.

 **Contrôle thermique** : À l'aide d'une caméra thermique ou d'un thermomètre infrarouge, détectez les points chauds, qui pourraient indiquer un mauvais serrage ou un problème de contact.

Le titulaire du présent Lot devra rédiger un rapport de vérification et noter les résultats de la vérification (visuelle, couple, tests électriques). Les éventuelles anomalies détectées et les actions correctives entreprises seront transmises à la maîtrise d'ouvrage et à la maîtrise d'œuvre.

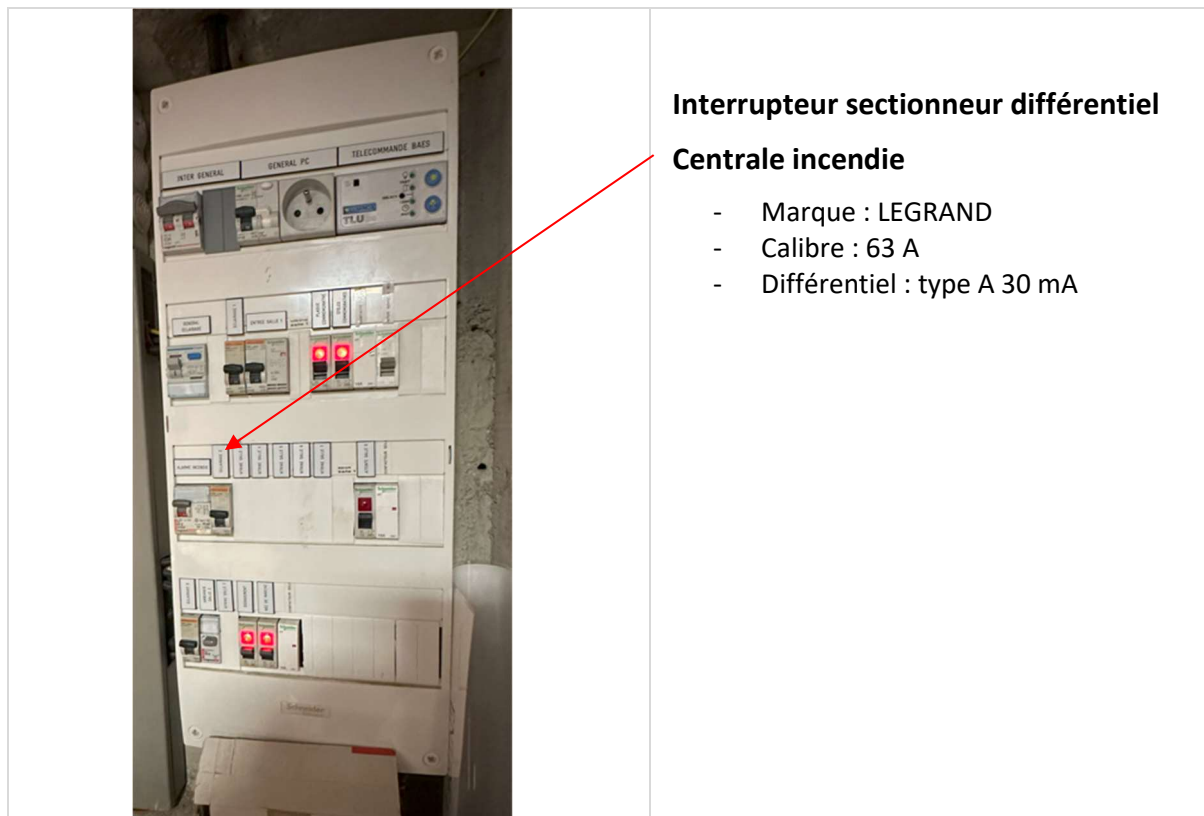
Ces vérifications seront à réaliser sur les trois enveloppes de protections électriques du site :

-  Coffret électrique général
-  Coffret électrique du bloc sanitaire
-  Armoire électrique générale du Mémorial

6.5 Remplacement de la protection électrique de la centrale incendie

La centrale incendie est protégée par un interrupteur sectionneur différentiel 30 mA de calibre 63 A. La fonction différentielle permet d'assurer la protection des personnes en cas de courant de fuite, mais l'interrupteur n'est pas un organe électrique prévu pour protéger les équipements contre les surintensités. Le calibre de 63 A est surdimensionné par rapport à la consommation réelle du système.

Implantation du tableau électrique général



La protection de ce circuit doit être remplacée par un disjoncteur qui devra avoir les caractéristiques suivantes :

- Type : Disjoncteur différentiel
- Nombre de pôles : 1P+N
- Calibre : 10 A
- Courbe : C
- Différentiel : 300 mA type AC
- Pouvoir de coupure : 6 000 kA







L'entreprise devra également vérifier le câblage en amont de la protection dans le tableau. Il devra être réalisé par fil souple type HO7 VK de section appropriée en cas de non-conformité, la liaison sera remplacée. Le raccordement au disjoncteur sera réalisé par embout à sertir. Chaque fil sera repéré à ses deux extrémités par bague de repérage.


6.6 Alimentation pompe de relevage

Le titulaire du présent lot devra réaliser l'alimentation électrique de la pompe de relevage installée dans le vide sanitaires. La liaison, issue de l'armoire électrique générale sera en câble R2V3G2.5 mm² et cheminera sur chemin de câble puis sous conduit ICTA ou IRL. L'alimentation sera fournie, sous boîte de dérivation, avec 4ml de câble en attente.

Lors de la phase de préparation, le titulaire du présent lot se coordonnera avec l'installateur de l'équipement afin de déterminer la puissance et l'implantation exact de la pompe de relevage.

La protection de ce circuit doit être remplacée par un disjoncteur qui devra avoir les caractéristiques suivantes :

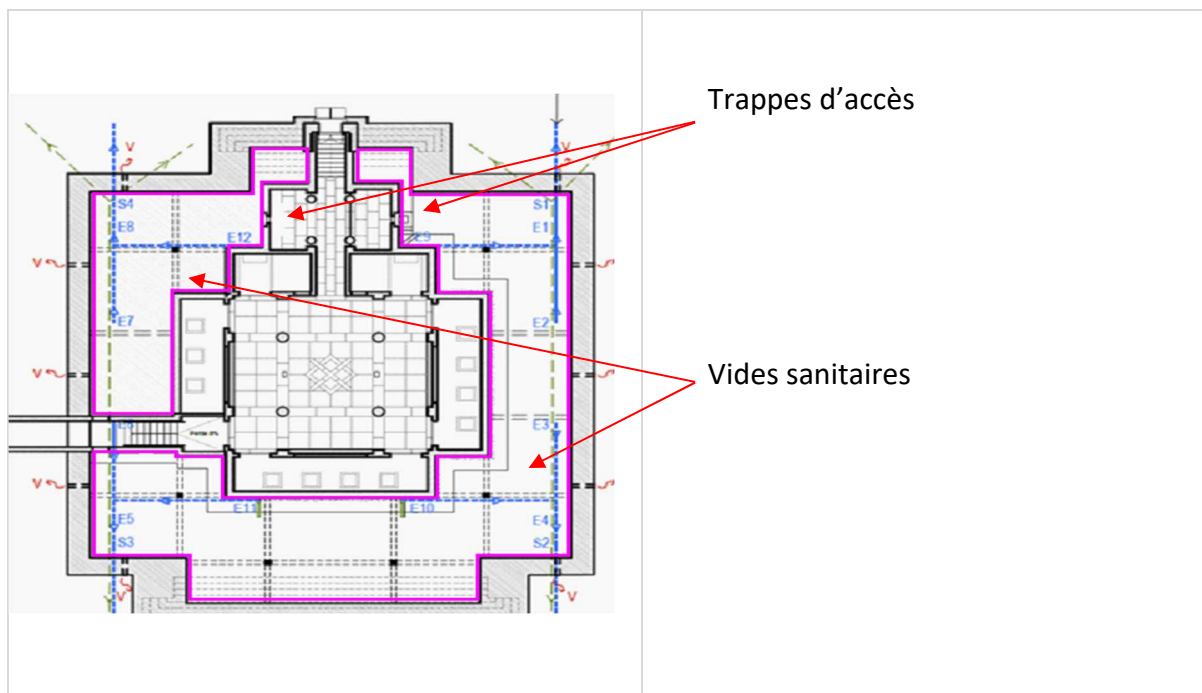
-  Type : Disjoncteur différentiel
-  Nombre de pôles : 1P+N
-  Calibre : 16 A
-  Courbe : C
-  Différentiel : 300 mA type AC
-  Pouvoir de coupure : 6 000 kA

 Localisation : suivant Plan EL01 – Plan d'implantation des équipements électriques

6.7 Reprise des cheminements dans les vides sanitaires

La distribution des réseaux électriques courant fort et courant faible est réalisée dans les deux vides sanitaires situés en périphérie du Mémorial. Les vides sanitaires ne sont pas communicants. L'accès s'effectue par deux trappes de visites situées au pied de l'escalier Nord du Mémorial.

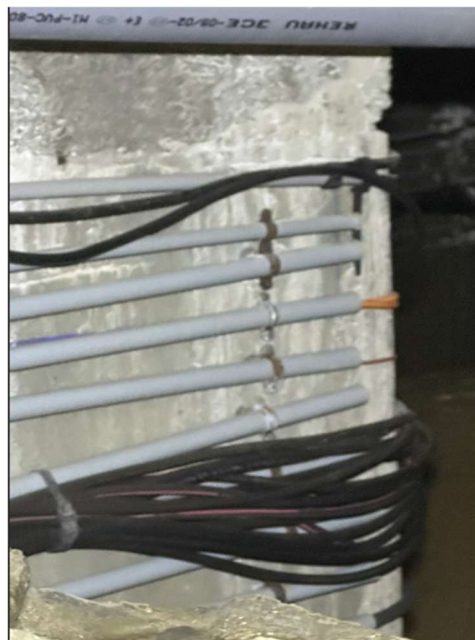
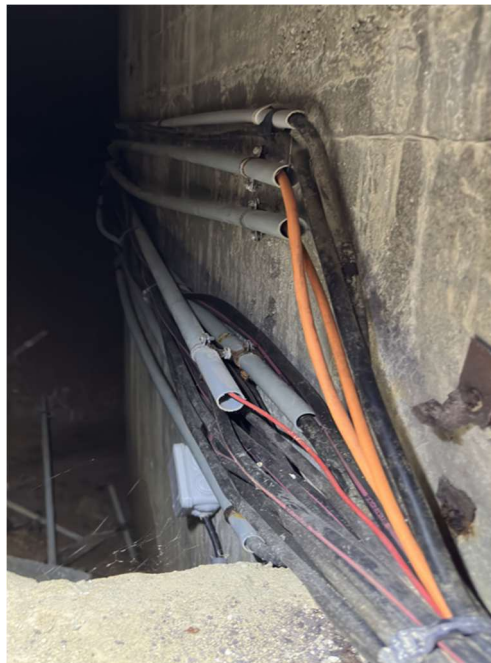
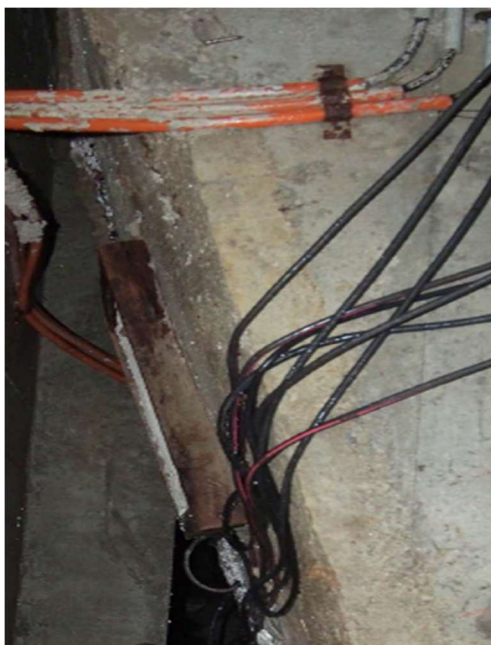
Plan de localisation des vides sanitaires et des trappes d'accès



Les installations électriques ont subi plusieurs restructurations depuis la création du Mémorial. Les travaux de mises en conformité et l'évolution des installations ont créé des désordres dans les vides sanitaires.

Nous avons constaté que les passages de câbles n'ont pas été réalisés de manière appropriée. La distribution électrique ajoutée lors des différents travaux est fixée, soit sur les conduits des installations d'origine, soit directement au sol. Il est important de noter que la fixation de câbles à l'aide de colliers de serrage sur les tubes ICTA ne constitue pas un mode de pose convenable.

Etat des lieux des cheminements des canalisations électriques dans les vides sanitaires






Etat des lieux des cheminements des canalisations électriques dans les vides sanitaires



Les cheminements de câbles actuels ne sont pas adaptés. Les câbles doivent être correctement supportés sur toute leur longueur à intervalles réguliers, afin d'éviter tout dommage causé par leur propre poids. Il est essentiel d'utiliser des moyens de support appropriés pour assurer la sécurité et la durabilité de l'installation.

Pour assurer un mode de pose correct, le titulaire du présent lot devra mettre en place de nouveaux supportages, qui seront de type :

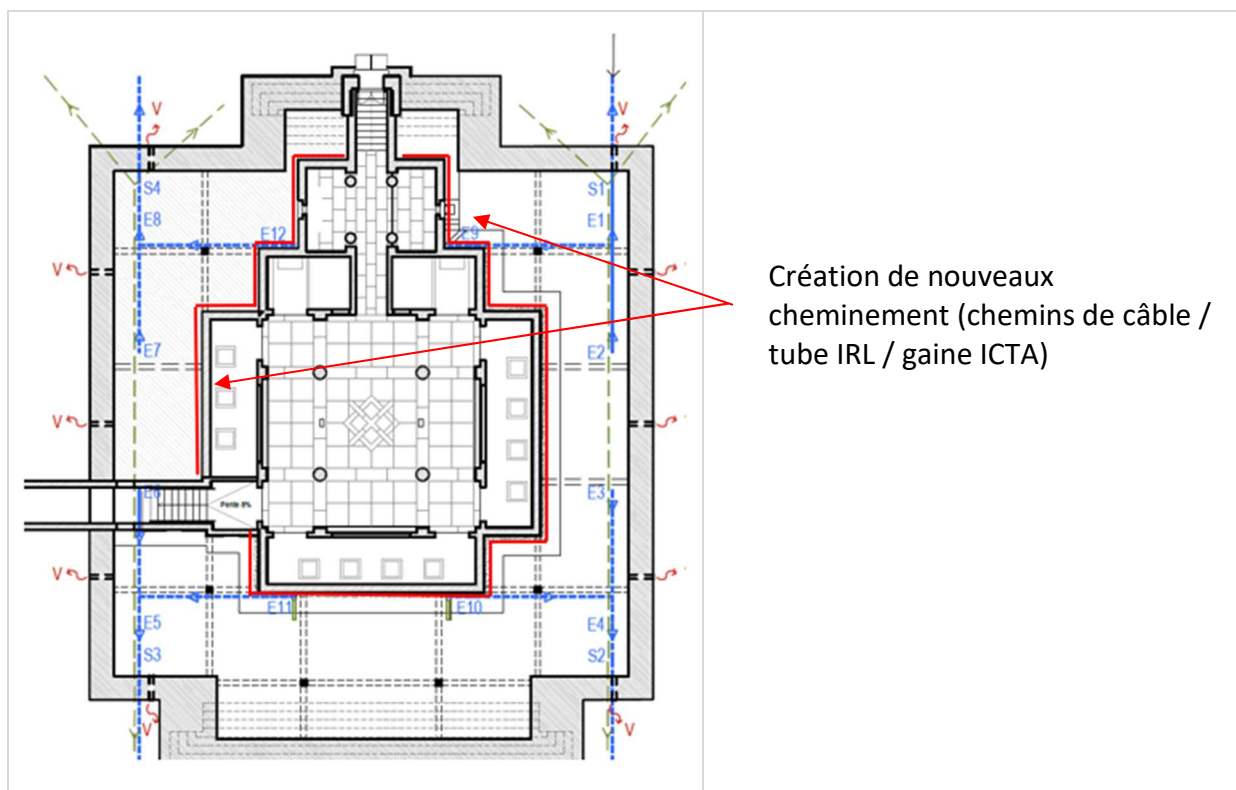
-  Création d'un réseau de chemin de câble en acier galvanisé posés sur consoles murales fixées de façon pérenne aux murs de soutènement du Mémorial lorsque le cheminement comprendra plus de cinq câbles.
-  Conduits IRL pour les passages de câble individuels.
-  Gains ICTA pour les passages de poutres ou les liaisons terminales vers les équipements du mémorial.

Il conviendra de reprendre les boîtes de dérivations et de contrôler l'ensemble des connexions électriques situées dans les vides sanitaires. Le bon état général des câbles sera à vérifier.

Les liaisons électriques courant fort et courant faibles affectées par ces modifications de cheminements seront soit rallongées, soit remplacées, en fonction de la configuration spécifique. Les installations obsolètes seront déposées et évacuées.

La reprise des cheminements sera réalisée suivant le plan de principe ci-dessous et le plan EL01 joint au dossier :

[Plan de principe de l'implantation des cheminements à créer](#)



6.7.1 Canalisations et conduits

Elles seront de type :

- U 1000 R2V suivant les sections de catégorie C2 non propagateur de la flamme
- Câble résistant au feu de catégorie CR1/C1 résistant au feu et non propagateur de l'incendie (Installations de SECURITE)
- Liaisons bus en câbles C2 et CR1 si nécessaire de section adaptée, avec écran anti-induction.
- Câbles zéro halogène

Les traversées de parois ou de planchers se feront sous fourreaux.

Le rebouchage des traversées sera réalisé avec le matériau d'origine (prestation au lot maçonnerie).

Les dérivations et descentes vers l'utilisation seront généralement passées sous conduits isolants de la série ICTA.

Les conduits ICTA, MRL et IRL devront être prévus et dimensionnés pour une parfaite mise en œuvre des équipements en fonction de leurs localisations.

Dans les vides sanitaires, les canalisations seront posées en apparent avec protection par tubes IRL ou MRL, à fixer par des embases et colliers aux parois.

6.7.2 Chemins de câbles

Chemin de câbles courants forts et courants faibles : Treillis soudé galvanisé à chaud.

Les chemins de câbles seront utilisés pour réaliser la distribution principale et secondaire, en tous lieux où il y aura un regroupement de plus de 5 câbles.

Ils seront utilisés dans l'installation en tous lieux où cela s'avère nécessaire.

La largeur des chemins de câbles sera prévue avec une réserve de 30% après la mise en place des canalisations.

Les chemins de câbles courants forts seront distants d'au moins 30cm par rapport aux chemins de câbles courants faibles.

Lorsque les remontées de chemins de câbles sont exposées à des risques mécaniques un couvercle fermé sera prévu jusqu'à la hauteur où le risque disparaît.

En aucun cas, il ne sera admis une pose en "vrac" de la distribution électrique. Les chemins de câbles seront fixés sur consoles murales. L'ensemble des accessoires de fixation devront être galvanisés à chaud.

Les traversées de parois seront obturées de telle manière qu'elles ne diminuent pas le degré coupe-feu des parois considérées.

La mise à la terre des chemins de câbles sera réalisée par un câble de cuivre nu 16 ou 25mm² fixé sur l'aile sur l'ensemble du cheminement et sera mis en contact par l'intermédiaire de

bornes de terre adaptées. L'ensemble des éléments seront interconnectés et la liaison équipotentielle sera raccordée sur la terre générale du bâtiment.

L'entreprise devra prévoir l'ensemble des accessoires pour la mise en œuvre de ses ouvrages dans les règles de l'art.

Les cheminements ainsi que leur mode de pose devront faire l'objet d'une synthèse et sera soumis à validation du BET JLM Ingénierie.

6.8 Contrôle et révision des équipements électriques

Dans le cadre des travaux de restructuration, les enduits intérieurs seront partiellement restaurés. Suivant les besoins des autres corps d'états et les demandent de la maîtrise d'œuvre, l'entreprise doit inclure dans son offre la dépose et l'isolation ponctuel d'équipements électriques puis la repose après réfection du support.

Le titulaire du présent lot devra également vérifier l'état de chaque équipement électrique du Mémorial. Les infiltrations d'eau et l'humidité présentes dans le Mémorial ont pu engendrer des désordres sur les composants et provoquer de l'oxydation.

Il sera inclus dans la prestation le contrôle des connexions et la vérification de l'état général des organes électriques, y compris les boîtes de dérivation situées dans les vides sanitaires.

En cas de désordre constaté sur un équipement, l'entreprise devra immédiatement le mettre en sécurité. Elle en informera ensuite la maîtrise d'œuvre afin qu'une action corrective soit engagée.

6.9 Prestations diverses

Le titulaire du présent lot prendra à sa charge l'entière et la parfaite exécution des travaux décrits dans le présent descriptif.

Il devra en particulier :




- Les scellements, les raccords divers et étanchéité,
- Le transport et la manutention du matériel,
- L'approvisionnement et le nettoyage du chantier,
- L'étiquetage et le repérage de toutes les fonctions et organes de commandes,
- L'ensemble des certificats des essais et la mise en service des installations
- La fourniture des plans de réservation et de recollement
- Les attestations d'essais
- Les schémas électriques
- Le dossier d'ouvrage exécuté

7 PSE N°1 : Révision du système de pompage



La remise en service de cet équipement nécessite la révision de l'armoire de commande, la vérification des auxiliaires qui composent le système et le contrôle de fonctionnement des pompes de relevage. La vérification de l'ensemble du câblage des équipements doit être effectuée.

La révision du système de pompage implique une série d'étapes pour garantir qu'il fonctionne de manière optimale et efficace. Voici les principales actions que le titulaire devra à entreprendre :



Inspection visuelle :

-  Vérification de l'état général du système : la pompe, les tuyauteries, les vannes, et les raccords.
-  Identifier les signes d'usure ou de fuite.
-  S'assurer que les pompes sont correctement fixées et qu'il n'y a pas de vibrations anormales.



Contrôle des composants mécaniques :

-  **Palier et roulements** : vérifier leur état et remplacez-les si nécessaire.
-  **Joints mécaniques ou garnitures d'étanchéité** : remplacement de l'ensemble des joints pour éviter les fuites.


Nettoyage :


-  Démonter et nettoyer les composants internes, notamment la turbine et le carter.
-  Éliminer les dépôts, résidus, ou corps étrangers susceptibles de nuire au fonctionnement.

Contrôle des performances :



-  Mesurer le débit, la pression, et la consommation énergétique pour vérifier que les performances correspondent aux spécifications.
-  Comparer les données actuelles avec celles fournies par le fabricant ou les précédentes.

Vérification électrique :



-  Inspecter les câbles, connexions, et bornes pour détecter les signes de surchauffe ou de détérioration.

 Tester les composants électriques comme les moteurs et les commandes (démarreurs, variateurs de fréquence, relais, actionneurs).

Ajustements et réparations :

-  Remplacer ou réparer les composants défectueux ou usés.
-  Ajuster les réglages du système pour assurer une efficacité maximale.

Test de fonctionnement :

-  Redémarrer le système après maintenance et surveiller-le sur une période d'essai.
-  S'assurer de bon fonctionnement et fournir une attestation d'essai

Lot : Electricité

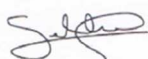
N° de dossier : ET24.00375.1223

Date : 28/02/25

Rédacteur : Adrien SELEBRAN

Signature :

Adrien Selebran



JLM INGENIERIE
11 rue de Dion Bouton
87280 Limoges
Tel: 05.55.02.01.74
contact@jlm-ingenierie.fr